

МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ
ПРОДУКЦІЇ ТВАРИННИЦТВА, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА
БІОТЕХНОЛОГІЇ
КАФЕДРА ҐРУНТОЗНАВСТВА ТА АГРОХІМІЇ

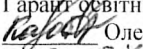
ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор

 Дмитро БАБЕНКО

"07" 07 2024 р.

Гарант освітньої програми

 Олена ЮЛЕВИЧ

"08" 07 2024 р.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

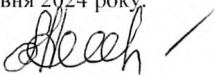
«Загальна та неорганічна хімія»

Галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	162 Біотехнології та біоінженерія
Освітньо-професійна програма	«Біотехнології та біоінженерія»
Ступінь вищої освіти	бакалавр
Семестр	1-й
Форма здобуття освіти	(денна)
Викладачі	Гирля Людмила Миколаївна, канд. хім. наук, доцент кафедри ґрунтознавства та агрохімії, ludmila.girlva@gmail.com

Розглянуто на засіданні кафедри ґрунтознавства та агрохімії.

Протокол № 13 від «06» червня 2024 року.

Завідувач кафедри

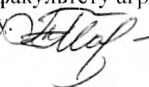


Михайло ФЕДОРЧУК

Схвалено науково-методичною комісією факультету агротехнологій.

Протокол № 12 від «13» червня 2024 року.

Голова науково-методичної комісії



Тетяна МАНУШКІНА

Схвалено на засіданні вченої ради факультету ТВПТСБ.

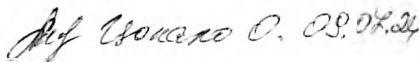
Протокол № 13 від 25 червня 2024 року.

Голова вченої ради



Михайло ГИЛЬ

Миколаїв
2024



1.Призначення навчальної дисципліни	Загальна та неорганічна хімія є біологічною дисципліною, необхідною для формування фундаменту хімічних знань та практичних навичок фахівця у галузі біотехнології, є основою для вивчення професійно орієнтованих та спеціальних дисциплін. Розуміння хімічних процесів надає можливість біотехологу свідомо працювати за обраною спеціальністю.
2.Мета навчальної дисципліни	Метою викладання дисципліни є забезпечення майбутніх спеціалістів необхідним мінімумом знань із загальної та неорганічної хімії, які допомогли б засвоєнню профільюючих дисциплін і в практичній діяльності сприяли б творчому розумінню хімічних аспектів заходів щодо підвищення продуктивності сільського господарства. Завдання курсу полягають у вивченні теоретичних положень дисципліни як наукової бази освоєння професійно-орієнтованих та спеціальних дисциплін; оволодінні знаннями з хімії найважливіших біогенних елементів, необхідних для вивчення їх біологічної ролі та використання в сільськогосподарській практиці; засвоєння основних прийомів виконання хімічного експерименту. Предметом загальної та неорганічної хімії для напряму підготовки "Біотехнологія та біоінженерія " є теоретичні уявлення та закони, які складають фундамент хімічних знань. Об'єктом дисципліни є властивості, методи одержання неорганічних сполук та їх використання в практиці сільського господарства.

3. Компетентності

Інтегральна компетентність:

ІК Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

Загальні компетентності:

К01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

К05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

К11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми;

К15. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва;

Програмні результати навчання:

ПРО2. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.

ПРО3. Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин;

ПРО12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікувальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення.

4. Заплановані результати навчальної дисципліни		У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен:			
знати:		теоретичні положення загальної та неорганічної хімії; хімічні властивості біогенних елементів та їх сполук, що знаходяться в сільськогосподарських об'єктах; навчальну та методичну літературу із загальної та неорганічної хімії.			
вміти:		вирішувати завдання, пов'язані з хімічними процесами, що мають місце в сільськогосподарській науці та виробництві; проводити хімічний експеримент відповідно до вимог методики його виконання; користуватися навчальною та методичною літературою з неорганічної та аналітичної хімії.			
5.Опис навчальної дисципліни		Всього годин/кредитів за навчальним планом, з них:			
		- лекції		150 годин 5,0 кредити	
		- лабораторні заняття		30 годин 1,0кредит	
		- самостійна робота		30 годин/ 1,0 кредит 90 годин/ 3 кредити	
Календарний план*					
№ з/п	Найменування тем	Розподіл навчального часу, годин			
		лж	лз	пз	с/р
Модуль I					
1.	Хімія та проблеми сучасного суспільства	2	4	-	15
2.	Основні закономірності перебігу хімічних реакцій	2	2	-	15
3	Будова атомів хімічних елементів	2	2	-	-
4	Періодичний закон та періодична система Д. І. Менделєєва	2	-	-	-
5	Хімічний зв'язок та будова молекул	2	2	-	-
Модуль II					
6.	Загальна характеристика розчинів	2	2	-	15
7.	Розчини електролітів	2	2	-	-
8.	Окисно-відновні реакції	2	2	-	15

9.	Основи електрохімії	4	4	-	-	
Модуль III						
10.	Хімія елементів. s - елементи	2	2	-	-	
11.	Елементи III-IV А груп	2	2	-	-	
12	Елементи V А групи	2	-	-	15	
13	Елементи VI - VIIА груп	2	2	-	-	
14	d - елементи	-	2	-	15	
15	Комплексні сполуки	2	4	-	-	
Всього		30	30	-	90	
*Примітка. Проведення видів занять здійснюється відповідно до графіку освітнього процесу						
6. Порядок та критерії оцінювання	Поточний контроль знань здійснюється шляхом усного опитування на практичних заняттях, письмового тестування, тестування за допомогою ПЕОМ, перевірки завдань самостійної роботи, а оцінювання виконується за бальною методикою ЄКТС. Форма підсумкового контролю – залік. Підсумкова оцінка здобувача вищої освіти визначається за умови наявності у нього позитивних оцінок з усіх модулів дисципліни (залікових кредитів). При цьому до залікової книжки виставляється "зараховано", якщо кількість балів 60 і більше (із можливих 100 засвоєння змістових модулів протягом семестру). Якщо кількість балів, які здобувач набрав упродовж семестру, менше 60, підсумковий контроль здійснюється шляхом проведення заліку в усній формі по питаннях, що розглядаються і затверджуються на засіданні кафедри. Оцінювання виконується за бальною методикою ЄКТС. Зарахування пропущених занять здійснюється після їх відпрацювання з НПП за розкладом консультацій.					
Поточний і підсумковий контроль знань здобувачів вищої освіти						
Форма контролю		Кількість заходів	Оцінка		Сума	
			min	max	min	max
I. Аудиторна робота в т.ч.:						
- захист лабораторних робіт		12	1.5	2.5	18	30
- контрольні роботи		2	3	5	6	10

- колоквіум	1	3	5	3	5
2. Виконання завдань самостійної роботи	3	3	5	9	15
3. Виконання індивідуальної роботи					
4. Участь у заходах неформальної освіти за наявності документального підтвердження					
Разом				36	60
Екзамен				24	40
Разом по дисципліні				60	100

Загальна шкала оцінювання ECTS за результатами курсу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи (проєкту), звіту з практики, диференційованого заліку	для заліку
90 – 100	A	5 – відмінно	зараховано
82 – 89	B	4 – добре	
75 – 81	C	4 – добре	
64 – 74	D	3 – задовільно	
60 – 63	E	3 – задовільно	
35 – 59	FX	2 – незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1 – 34	F	2 – незадовільно з обов'язковими повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковими повторним вивченням дисципліни

7. Політика курсу	Основні принципи проведення занять: - відкритість до нових та неординарних ідей, толерантність, доброзичлива партнерська атмосфера взаєморозуміння та творчого розвитку; - усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін; - різні моделі роботи на заняттях, у тому числі робота над вирішенням завдань дає можливість здобувачам вищої освіти якнайширше розкрити свій власний потенціал, навчитись довіряти своїм партнерам, розвинути навички інтелектуальної роботи в команді. - курс передбачає інтенсивне використання мобільних технологій навчання, що дає можливість здобувачам вищої освіти та викладачеві спілкуватись один з одним у будь-який зручний для них час, а для здобувачів вищої освіти, які відсутні на заняттях, отримати необхідну навчальну інформацію та представити виконані завдання; - протягом усього курсу активно розвиваються автономні навички здобувачів вищої освіти, які можуть підготувати додаткову інформацію за темою, що не увійшла до переліку тем практичних занять змістових модулів та виступити з презентацією чи інформуванням додатково.
8.Інформаційні джерела	10.1.Базова література 1. Гирля Л. М. Загальна та неорганічна хімія. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» спеціальності 162 – «Біотехнологія та біоінженерія» денної форми навчання. – Миколаїв : Видав. МНАУ, 2020. 47 с. 2. Кельїна С.Ю., Гирля Л.М. Неорганічна та аналітична хімія. Частина I. : навч. посіб. – Миколаїв : Видав. МНАУ, 2021. 111 с. 3. Левітін Є. Я., Ведерникова І. О., Антоненко О. В. Загальна та неорганічна хімія : навчальний посібник для студентів закладів вищої освіти / за ред. Є. Я. Левітіна ; НфаУ. Харків : Золоті сторінки, 2019. 364 с. 4. Назаренко І. С., Вічко О. І. Загальна хімія : навч. посібник для студентів технічних спеціальностей. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. 192 с. 5. Загальна хімія : навчальний посібник /В. І. Булавін та ін. ; заг .ред. В. І. Булавін : Научні

	технології ун-т "Харків. політехн. ін-т". Харків : НТУ "ХПІ". 2019. 376 с. 6.Петрушена Г. О. Загальна та неорганічна хімія : курс лекцій. Дніпро : ВТК "Друкар", 2022. 260 с. 10.2.Допоміжна література 1. Цвєткова Л. Б. Загальна хімія : підруч. Львів : Новий Світ-2000, 2023. 400 с. 2. Ракитська Т. Л. Загальна хімія : навч. посіб. / Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова: Ф-т хімії та фармації. Одеса : ОНУ. 2020. 292 с. 3.Ткачук Г.С., Бубенщикова Г.Т. Збірник вибраних задач із загальної хімії. Львів : Видавництво «Новий світ - 2000». 2022. 224 с. 10.3 Інформаційні ресурси 1. nbuv.gov.ua - електронний каталог Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського. 2. korolenko.kharkov.com - електронний каталог Харківської державної наукової бібліотеки імені В. Г. Короленка. 10.4 Законодавчо-нормативні акти 1. Стратегія сталого розвитку «Україна – 2020» [Електронний ресурс] : схвалено Указом Президента України від 12 січня 2015 року № 5/2015. – Режим доступу : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5/2015.
9. Інтеграція здобувачів вищої освіти з особливими освітніми потребами	Набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію інклюзивного навчання осіб з особливими освітніми потребами у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.279.01-00.2020 із застосуванням особистісно орієнтованих методів навчання та з урахуванням індивідуальних особливостей навчально-пізнавальної діяльності усіх здобувачів вищої освіти, рекомендацій індивідуальної програми реабілітації особи з інвалідністю (за наявності) та/або висновку про комплексну психолого-

	педагогічну оцінку розвитку здобувачів вищої освіти (за наявності), що надається інклюзивно-ресурсним центром. Можливість дистанційного (або очно-дистанційного) навчання з використання наступних засобів: 1. Система Moodle (https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=539) лекційний матеріал, практичні завдання, напрями наукової та індивідуальної роботи, завдання для самостійної роботи); 2. Платформа онлайн-занять Zoom – для проведення індивідуальних практичних занять, консультацій тощо; 3. Електронний репозитарій МНАУ – для використання інформаційних матеріалів (https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/simple-search?query=Гирля); 4. Аудіо- та відеоповідомлення з лекційним матеріалом, поясненням особливостей завдань та напрямками їх виконання тощо; 5. Спілкування через електронну пошту (ludmila.girlya@gmail.com) та телефонний зв'язок 6. залучення до освітньо-наукових заходів в онлайн-режимі; 7. Індивідуальний підхід до викладення матеріалу навчальної дисципліни; 8. Можливість залучення до освітнього процесу куратора академічної групи та людини, яка знаходиться поряд з здобувачем вищої освіти з особливими освітніми потребами (батьки, сестра, брат та інших).
10. Доступ до матеріалів навчання	Робоча програма дисципліни, її си́лабус та навчально-методичний комплекс дисципліни розташовано на порталі дистанційного навчання Університету Moodle (https://moodle.mnau.edu.ua/course/view.php?id=539), на офіційному сайті Миколаївського національного аграрного університету (https://www.mnau.edu.ua).

Си́лабус навчальної дисципліни розроблено:
 Доцент кафедри _____ Людмила ГИРЛЯ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА І ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ
ТВАРИНИНИЦТВА, СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА БІОТЕХНОЛОГІЇ
КАФЕДРА ҐРУНТОЗНАВСТВА ТА АГРОХІМІЇ

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету ТВППТСБ

Михайло ГИЛЬ

" 28 "

28

2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор

Дмитро БАБЕНКО

" 01 "

01

2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ**

освітньо-професійна програма

«Біотехнології та біоінженерія»

для здобувачів першого (бакалаврського) ступеню

вищої освіти 1-го року очної (денної) форми навчання

на 2024-2025 навчальний рік

Ступінь вищої освіти—Бакалавр

Галузь знань —16 Хімічна інженерія та біоінженерія

Спеціальність —162 Біотехнології та біоінженерія

Мова викладання — українська

Миколаїв
2024

Програма відповідає вимогам Освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти «Біотехнології та біоінженерія», затвердженою Вченою радою Миколаївського національного аграрного університету 12.03.2024 р. (протокол №8), чинної згідно наказу по університету №33-О від 19.03.2024р.

Розробник програми: доцент кафедри ґрунтознавства та агрохімії кандидат хім. наук Л. М. Гирля, Миколаївський національний аграрний університет.

Програма розглянута на засіданні кафедри ґрунтознавства та агрохімії МНАУ протокол № 13 від 06 червня 2024 року.

Завідувач кафедри

д-р с.-г. наук, професор



Михайло ФЕДОРЧУК

Схвалено науково-методичною комісією факультету агротехнологій МНАУ протокол № 12 від 13 червня 2024 р.

Голова науково-методичної комісії
канд. с.-г. наук, доцент



Тетяна МАНУШКІНА

Віталію О. 08.07.24

Анотація

Загальна та неорганічна хімія є базовою дисципліною, необхідною для формування фундаменту знань та практичних навичок спеціаліста у галузі біотехнології, є основою для вивчення професійно орієнтованих та спеціальних дисциплін.

Навчальна дисципліна «Загальна та неорганічна хімія» є компонентом освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія» галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» та узгоджується з її метою – висококваліфікованих фахівців, здатних до комплексного виконання проектно-технологічних розрахунків та здійснення виробничо-технологічних робіт, що пов'язані з використанням біологічних агентів та продуктів їх життєдіяльності.

Метою вивчення дисципліни є оволодіння знаннями про властивості, способи одержання та застосування хімічних елементів та їх сполук, формування навичок виконання хімічного експерименту.

Завдання курсу:

- вивчення основ дисципліни як складової фундаментальної підготовки спеціалістів у галузі біотехнології;
- створення наукової бази для вивчення ряду професійно - орієнтованих та спеціальних дисциплін;
- засвоєння основних прийомів виконання хімічного експерименту напівмікрометодом.

Annotation

General and inorganic chemistry is a basic discipline necessary for the formation of the foundation of knowledge and practical skills of a specialist in the field of biotechnology, is the basis for the study of professionally oriented and special disciplines.

The purpose of studying the discipline is to acquire knowledge about the properties, methods of obtaining and using chemical elements and their compounds, the formation of skills to perform a chemical experiment.

Course objectives:

- study of the basics of the discipline as a component of fundamental training of specialists in the field of biotechnology;
- creation of a scientific base for the study of a number of professionally-oriented and special disciplines;
- mastering the basic techniques of performing a chemical experiment by semi-micromethod.

2. Опис навчальної дисципліни

Загальна та неорганічна хімія

Галузь знань 16 –Хімічна та біоінженерія

Спеціальність 162 – Біотехнології та біоінженерія

Освітній ступінь Бакалавр

Обов'язкова (вибіркова) компонента Обов'язкова

Семестр I

Кількість кредитів ECTS 5,0

Кількість модулів I

Кількість змістових модулів 3

Загальна кількість годин 150

Види навчальної діяльності та види навчальних занять, обсяг годин та кредитів:

Лекції 30 / 1,0 кредит ECTS

Практичні заняття 0/ 0 кредитів ECTS

Лабораторні заняття 30 / 1,0 кредит ECTS

Консультації 0 / 0 кредитів ECTS

Самостійна робота 90 / 3 кредити ECTS

Форма підсумкова контролюючого заходу **екзамен**

Короткий опис:

У процесі вивчення дисципліни застосовуються інноваційні педагогічні технології, а саме цілеспрямований системний набір прийомів, засобів організації навчальної діяльності, що охоплює весь процес навчання від визначення мети до одержання результатів: комп'ютерні презентації, тестові програми, система дистанційної освіти Moodle, технології Jitsi, вбудовані в курс на платформі Moodle, Zoom та інші.

Робоча програма щорічно оновлюється з урахуванням пропозицій стейкхолдерів та результатів опитування здобувачів вищої освіти ОПП 162 «Біотехнологія та біоінженерія».

Зміни у змістовному наповненні програми

1. Розширено кількість годин та тематику самостійної роботи здобувачів вищої освіти.

2. Включено заходи та оцінку неформальних та інформальних освітніх заходів.

Підстава: зміни ОПП, результати опитування здобувачів вищої освіти.

Передбачені неформальні освітні заходи.

1. Індивідуальні завдання.

2. Участь у вебінарах, семінарах та круглих столах з хімічної тематики.

3. Участь у відкритих лекціях, які проводять поза межами освітнього процесу.

4. Участь у всеукраїнських наукових конкурсах з напрямку хімія, екологія.

Здобувач має право самостійно обирати напрям і вид неформальних освітніх заходів. Оцінка їхніх результатів відбувається за наявності документального підтвердження (сертифікат, свідоцтво, скріншот, програма, запрошення тощо). Перезарахування дисципліни або окремих тем відбувається за бажання

здобувача на підставі нормативної внутрішньої документації та Положень МНАУ.

Передбачені інформальні заходи освіти. Здобувачі вищої освіти у ході життєвого досвіду мають застосовувати здобуті знання, наприклад, вирішувати практичні питання шляхом використання набутих знань. І навпаки, здобувачі використовують життєві приклади для трансформації їх в освітній процес.

Можливості набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти. Набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію інклюзивного навчання осіб з особливими освітніми потребами у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.279.01-00.2020 із застосуванням особистісно орієнтованих методів навчання та з урахуванням індивідуальних особливостей навчально-пізнавальної діяльності усіх здобувачів вищої освіти, рекомендацій індивідуальної програми реабілітації особи з інвалідністю (за наявності) та/або висновку про комплексну психолого-педагогічну оцінку розвитку здобувачів вищої освіти (за наявності), що надається інклюзивно-ресурсним центром.

Можливість дистанційного (або очно-дистанційного) навчання з використання наступних засобів:

1. Система Moodle – лекційний матеріал, практичні завдання, напрями наукової та індивідуальної роботи, завдання для самостійної роботи;

2. Платформа онлайн-занять Zoom – для проведення індивідуальних практичних занять, консультацій тощо;

3. Електронний репозитарій МНАУ – для використання інформаційних матеріалів;

4. Аудіо- та відеоповідомлення з лекційним матеріалом, поясненням особливостей завдань та напрямками їх виконання тощо;

5. Залучення до освітньо-наукових заходів в онлайн-режимі;

6. Індивідуальний підхід до викладення матеріалу навчальної дисципліни;

7. Можливість залучення до освітнього процесу куратора академічної групи та людини, яка знаходиться поряд з здобувачем вищої освіти з особливими освітніми потребами (батьки, сестра, брат та інших).

Мова викладання. Українська

Форма навчання. Денна.

Методи навчання.

Словесні методи навчання:

- пояснення;

-навчальна дискусія (дискусійне обговорення проблемних питань).

Наочні методи навчання:

- ілюстрування;

-демонстрування;

Практичні методи навчання:

- виконання лабораторних дослідів;

- виконання ситуаційних та розрахункових завдань.

Методи комп'ютерних технологій:

- методи роботи з інтернет-ресурсом;

- застосування слайдових презентацій у програмі MicrosoftOfficePowerPoint.

3. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни є забезпечення майбутніх спеціалістів необхідним мінімумом знань із загальної та неорганічної хімії, які допомогли б засвоєнню профілюючих дисциплін і в практичній діяльності сприяли б творчому розумінню хімічних аспектів заходів щодо підвищення продуктивності сільськогосподарства.

Завдання дисципліни:

- вивчення теоретичних положень дисципліни як наукової бази освоєння професійно-орієнтованих та спеціальних дисциплін;
- оволодіння знаннями з хімії найважливіших біогенних елементів, необхідних для вивчення їх біологічної ролі та використання в сільськогосподарській практиці;
- засвоєння основних прийомів виконання хімічного експерименту

Предметом загальної та неорганічної хімії для напряму підготовки “Біотехнологія та біоінженерія” є теоретичні уявлення та закони, які складають фундамент хімічних знань.

Інтегральна компетентність:

ІК Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

Загальні компетентності:

K01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

K05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

K11. Здатність використовувати ґрунтовні знання з хімії та біології в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми;

K15. Здатність проводити аналіз сировини, матеріалів, напівпродуктів, цільових продуктів біотехнологічного виробництва;

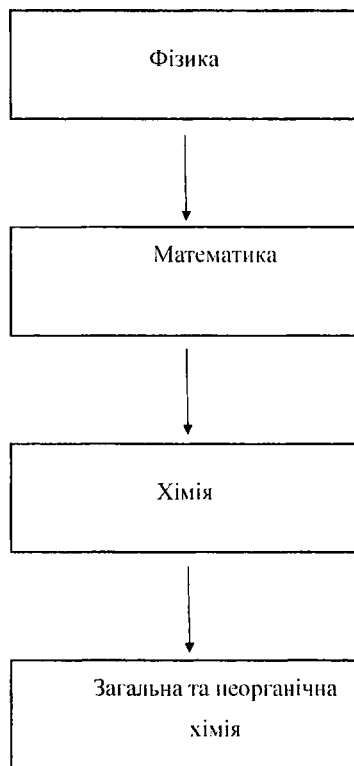
Програмні результати навчання:

ПРО2. Вміти здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного, органічного та біологічного походження, використовуючи відповідні методи.

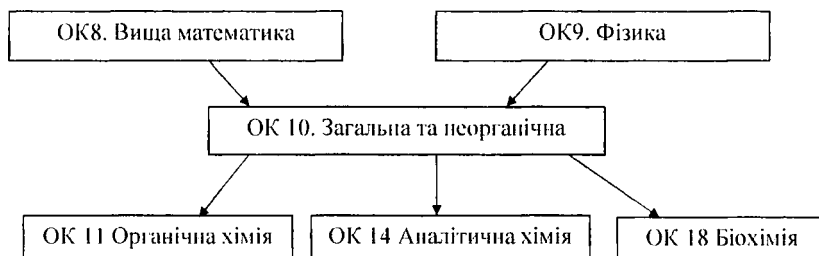
ПРО3. Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізико-хімічні властивості органічних та неорганічних речовин;

ПРО12. Використовуючи мікробіологічні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні та біохімічні методи, вміти здійснювати хімічний контроль (визначення концентрації розчинів дезінфікуювальних засобів, титрувальних агентів, концентрації компонентів поживного середовища тощо), технологічний контроль (концентрації джерел вуглецю та азоту у культуральній рідині упродовж процесу; концентрації цільового продукту); мікробіологічний контроль (визначення мікробіологічної чистоти поживних середовищ після стерилізації, мікробіологічної чистоти біологічного агента тощо), мікробіологічної чистоти та стерильності біотехнологічних продуктів різного призначення;

4. Передумови для вивчення дисципліни



5. Місце дисципліни у структурі навчальних дисциплін



6. Структурно-логічна схема навчальної дисципліни

Змістовий модуль		Темп		Обсяги годин				
№	назва	№	назва	ЛЗ	ЛР	ПР	СР	Разом
1	Основні поняття та закони хімії	1	Вступ. Хімія та проблеми сучасного суспільства.	2	4	-	15	21
		2	Основні закономірності перебігу хімічних реакцій.	2	2	-	15	19
		3	Будова атомів хімічних елементів.	2	2	-	-	4
		4	Періодичний закон та періодична система Д.І. Менделєєва	2	-	-	-	2
		5	Хімічний зв'язок та будова молекул.	2	2	-	-	4
Всього за змістовий модуль				10	10	-	30	50
2	Розчини. Реакції окиснення-відновлення	1	Загальна характеристика розчинів.	2	2	-	15	19
		2	Розчини електролітів.	2	2	-	-	4
		3	Гідроліз солей. Буферні системи.	2	2	-	15	19
		4	Окисно-відновні реакції. Основи електрохімії.	4	4	-	-	8
Всього за змістовий модуль				10	10	-	30	50
3	Хімія елементів. Сільськогосподарське значення та використання біогенних елементів	1	Хімія елементів. S-елементи.	2	2	-	-	4
		2	Елементи III-А та IV-А груп	2	2	-	-	4
		3	Елементи V-А групи.	2	-	-	15	17
		4	Елементи VI-А та VII-А груп	2	2	-	-	4
		5	d-елементи	-	2	-	15	17
		6	Комплексні сполуки.	2	2	-	-	4
Всього за змістовий модуль				10	10	-	30	50
Всього годин по навчальній дисципліні				30	30	-	90	150

7. Зміст навчальної дисципліни

7.1. Загальний розподіл годин і кредитів

Назва змістового модуля	Кількість годин і кредитів		
	год.	кредитів	%
1. Основні поняття та закони хімії	50	1,67	33,3
2. Розчини. Реакції окиснення-відновлення	50	1,67	33,3
3. Хімія елементів. Сільськогосподарське значення та використання біогенних елементів	50	1,67	33,3
Всього	150	5,0	100,0

7.2. Склад, обсяг і терміни виконання змістових модулів

Назва змістового модуля	Кількість годин	Термін виконання
1. Основні поняття та закони хімії	50	Відповідно до семестрового навчального плану та графіку навчального процесу
2. Розчини. Реакції окиснення-відновлення	50	
3. Хімія елементів. Сільськогосподарське значення та використання біогенних елементів	50	
Всього	150	x

7.3. Перелік та короткий зміст лекцій

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1

Основні поняття та закони хімії

Лекція 1. Вступ. Хімія та проблеми сучасного суспільства.

1. Місце хімії серед природничих наук. Хімічна форма руху матерії.
2. Основні принципи неорганічної та аналітичної хімії у вирішенні завдань сільського господарства, тваринництва, охорони навколишнього середовища.
3. Фундаментальні та стехіометричні закони хімії. Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Теорія хімічної будови О.М. Бутлерова.
4. Хімічний еквівалент. Закон еквівалентів. Класифікація неорганічних сполук.

Ключові слова: оксид, періодична таблиця, властивості речовини, структура, будова, склад речовини

Keywords: oxide, periodic table, properties of matter, structure, composition of matter.

Лекція 2. Основні закономірності перебігу хімічних реакцій.

1. Енергетика хімічних реакцій. Форми енергії та їх еквівалентність.
2. Закон Геса. Визначення теплоти спалювання кормів, розрахунок їх енергетичної цінності за хімічним складом. Хімічна кінетика.

3. Швидкість реакції. Константа швидкості реакції. Вплив температури та каталізатору на швидкість хімічної реакції. Ферменти як каталізатори біохімічних реакцій.

4. Хімічна рівновага. Константа хімічної рівноваги. Закон діючих мас.

Ключові слова: хімічні реакції, закон Геса, енергетична цінність, швидкість реакції, ферменти.

Keywords: chemical reactions, the law of Hess, energy value, the reaction rate, enzymes.

Лекція 3. Будова атомів хімічних елементів.

1. Сучасні уявлення про будову атомів. Рух електронів в атомі. Електронні хмари. Хвильова функція.

2. Квантовий характер поглинання та випромінювання енергії. Електронні енергетичні рівні атомів. Квантові числа. Форми орбіталей.

3. Принцип Паулі. Правило Гунда. Принцип мінімуму енергії. Правила Клечковського. Електронні формули та електронно-структурні схеми атомів.

Ключові слова: атомна маса, атомне ядро, речовина, газоподібний стан, ізоtop.

Keywords: atomic weight, atomic nucleus, matter, gas state, isotope.

Лекція 4. Періодичний закон та періодична система Д. І. Менделєєва.

1. Електронна будова атомів та періодичність змін властивостей елементів. Групи, підгрупи та періоди. Родини s-, p-, d-елементів та їх властивості.

2. Характеристики вільних атомів та їх змінення в межах груп і періодів (потенціал іонізації, спорідненість до електрона, електронегативність, радіус атома).

Ключові слова: електронна будова атомів, електронегативність, властивість, нейтрон.

Keywords: electron, structure of atom, ionization potential, electronegativity, neutron.

Лекція 5. Хімічний зв'язок та будова молекул.

1. Загальні положення про хімічний зв'язок. Енергетичні, геометричні та електронні параметри ковалентного зв'язку.

2. Метод валентних зв'язків. Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку. Гібридизація орбіталей. Форми молекул.

3. Іонний зв'язок. Ступінь поляризації спільних електронних пар. Енергія кристалічної ґратки.

4. Водневий зв'язок. Біологічне значення водневого зв'язку. Сучасні уявлення про металічний зв'язок. Реалізація різних типів хімічних зв'язків у живій та неживій природі.

Ключові слова: ковалентний зв'язок, метод валентних зв'язків, гібридизація орбіталей, полімер, твердий стан.

Key words: covalent bond, the method of valence bonds, hybridization of orbitals, solid state.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

Розчини. Реакції окиснення – відновлення

Лекція 6. Загальна характеристика розчинів

1. Концентрації розчинів.
2. Колігативні властивості розчинів. Осмотичний тиск. Рівняння Вант-Гоффа. Роль осмотичного тиску в біологічних системах. Закони Рауля.
3. Розчинність твердих речовин у рідинах. Розчинність рідин у рідинах. Розчинність газів у рідинах. Закон Генрі.

Ключові слова: розчин, концентрація, фаза, осмотичний тиск, колігативні властивості розчинів.

Key words: solution, concentration, phase, osmotic pressure, the qualitative properties of solutions.

Лекція 7. Розчини електролітів.

1. Теорія електролітичної дисоціації. Гідратація іонів, значення гідратації в біологічних системах.
2. Сильні та слабкі електроліти. Застосування законів хімічної рівноваги до дисоціації слабких електролітів.
3. Ступінь та константа дисоціації. Закон розбавлення Оствальда.

Ключові слова: гідратація іонів, лужні метали, рідкий стан, ступінь та константа дисоціації, електроліт.

Key words: hydration of ions, alkali metals, liquid states, degree and dissociation constant, electrolytes.

Лекція 8. Гідроліз солей. Буферні системи

1. Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник.
 2. Гідролітичні процеси. Ступінь та константа гідролізу.
 3. Реакції нейтралізації. Буферні системи.
- Ключові слова:** гідроліз, гідроліз по катіону, гідроліз по аніону, ступінь гідролізу, розчин солі, буферний розчин.

Key words: hydrolysis, cation hydrolysis, anion hydrolysis, degree hydrolysis, saline solutions, buffer solution.

Лекція 9. Окисно-відновні реакції. Основнелектрохімії.

1. Електронна теорія окисно-відновних властивостей речовин.
 2. Найважливіші окисники та відновники.
 3. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Ступінь окиснення. Вплив середовища на характер перебігу реакцій.
 4. Ряд стандартних електродних потенціалів. Рівняння Нернста. Електродні потенціали та напрямок перебігу реакцій. Окисно-відновні реакції в живій природі.
- Ключові слова:** окисно-відновні властивості, окисники, відновники, електродні потенціали, реакція.

Key words: oxidative-reducing properties oxidizing agents, reducing agents, electrode potentials, reaction.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3

Хімія елементів. Сільськогосподарське значення та використання біогенних елементів

Лекція 10. Хімія елементів. s – елементи.

1. Гідроген. Особливості положення в періодичній системі та будова атома. Ізотопи Гідрогену. Властивості Гідрогену. Екологічне та біологічне значення води.

2. Загальна характеристика елементів ІА - групи. Хімічні властивості оксидів, гідроксидів та солей. Значення елементів у життєдіяльності організмів. Використання в тваринництві.

3. Загальна характеристика. Елементи ІІА - групи. Сполуки елементів – гідриди, оксиди, гідроксиди, солі. Значення сполук кальцію та магнію для життєдіяльності організмів. Хлорофіл, його будова, властивості.

Ключові слова: будова атома, водень, гідроксиди, солі, твердість води.

Key words: structure of the atom, hydrogen, hydroxides, salts.

Лекція 11. Елементи III-IV А груп

1. Загальна характеристика елементів III А групи.

2. Борна кислота та її сполуки. Алюміній.

3. Загальна характеристика елементів IV - А групи.

4. Карбон – основа органічного світу. Силіцій та його сполуки.

Ключові слова: метал, сплав, вуглець, тепло-та електропровідність, аморфний.

Key words: metal, alloy, carbon, heat and electrical conductivity, amorphous.

Лекція 12. Елементи V А груп

1. Загальна характеристика Нітроген (азот), причини малої хімічної активності молекулярного азоту.

2. Водневі сполуки Нітрогену. Аміак (амоніак). Солі амонію.

3. Нітратна та нітритна кислоти. Взаємодія нітратної кислоти з металами.

4. Азотні добрива.

5. Фосфор. Алотропічні видозміни фосфору. Фосфін. Оксигеновмісні сполуки фосфору. Фосфатні та фосфатні кислоти, солі на їх основі.

Ключові слова: азот, азотні добрива, нітратна кислота, алотропні модифікації, амоніак.

Key words: nitrogene, nitrogen fertilizers, nitricacid, allotropic modifications, ammonia.

Лекція 13. Елементи VI – VIIA груп

1. Загальна характеристика елементів за групами. Кисень та озон. Значення кисню в життєдіяльності живих істот.

2. Сульфатна кислота. Добування та хімічні властивості. Окиснювально-відновна двоїстість сульфітної кислоти. Тіосульфати. Сульфур як органічний елемент. Застосування Сульфур та його сполук в сільському господарстві.

3. Оксигеновмісні сполуки галогенів, їх бактерицидні властивості. Хлорне вапно та його застосування.

4. Особливості хімії Броду та Йоду. Йод як мікроелемент.

Ключові слова: кисень, озон, сульфатна кислота, галогени, бактеріцидні властивості.

Key words: oxygen, ozone, sulfateacid, halogens, bactericidal properties.

Лекція 14. d - елементи

1. Загальна характеристика d - елементів. Положення перехідних елементів у періодичній системі.

2. Манган (Марганець). Властивості оксидів, гідроксидів, солей Мангану.

Перманганати. Манган як мікроелемент. Застосування сполук Мангану в тваринництві.

3. Родина Феруму. Загальна характеристика. Комплексні сполуки. Гемоглобін та ферум вмісні ферменти.

4. Кобальт та Нікель. Загальна характеристика. Вітамін B₁₂. Значення сполук Кобальту в тваринництві.

5. Підгрупа Купруму. Загальна характеристика. Прості та комплексні сполуки Купруму. Бордоська рідина. Купрум як мікроелемент.

6. Підгрупа Цинку. Меркурій. Загальна характеристика. Токсичність сполук Меркурію

Ключові слова: перехідні елементи, гемоглобін, бордоська рідина, токсичність, перманганати.

Key words: transition elements, hemoglobin, bordeauxfluid, toxicity, permanganate.

Лекція 15. Комплексні сполуки

1. Основні положення координаційної теорії Вернера.

2. Номенклатура та основні типи комплексних сполук.

3. Природа хімічного зв'язку в комплексах. Дисоціація комплексних сполук. Константи утворення та константи нестійкості комплексів. Просторова будова комплексних сполук. Ізомерія. Властивості комплексних сполук.

4. Біологічне значення комплексних сполук. Гемоглобін та хлорофіл як комплексні сполуки. Металоферменти. Кормові добавки, лікарські препарати на основі координаційних сполук.

Ключові слова: комплексні сполуки, константи утворення комплексів, константи нестійкості комплексів, ізомерія, металоферменти.

Key words: complex compounds, constants of formation of complexes, constants of instability of complexes, isomerism, metalenzymes.

Перелік та план лекцій

№ п/п	Тема лекції	Кількість годин
1	Модуль I. Основні поняття та закони хімії Вступ. Хімія та проблеми сучасного суспільства.	2
2	Основні закономірності перебігу хімічних реакцій	2
3	Будова атомів хімічних елементів.	2
4	Періодичний закон та періодична система Д.І. Менделєєва	2
5	Хімічний зв'язок і будова молекул	2
6	Модуль II. Розчини. Реакції окиснення – відновлення Загальна характеристика розчинів	2
7	Розчини електролітів Гідроліз солей. Буферні системи	4
8	Окисно-відновні реакції.	2
9	Основи електрохімії	2
10	Модуль III. Хімія елементів. Сільськогосподарське значення та використання біогенних елементів Елементи I та II груп	2
11	Елементи III та IV групи	2
12	Елементи V групи	2
13	Елементи VI - VII групи	2
14	Комплексні сполуки	2
	Разом	30

7. 3. ПЕРЕЛІК ТА ПЛАН ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
Змістовий модуль I. Основні поняття та закони хімії	10	
1.1. Класи неорганічних сполук з точки зору теорії електролітичної дисоціації	2	Письмове опитування
1.2. Об'ємне визначення молярної маси еквівалента металу	2	Індивідуальне завдання
1.3. Хімічна кінетика та рівновага.	2	Письмове опитування
1.4. Будова атома та періодична система Д.І. Менделєєва. Хімічний зв'язок та будова молекул	2	Усне опитування
1.5. Контрольна робота по модулю №1	2	Письмове опитування
Змістовий модуль 2. Розчини	10	

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма контролю
2.1. Реакції в розчинах електролітів	2	Усне опитування
2.2. Встановлення концентрації кислот і лугів титруванням	2	Письмове опитування
2.3. Гідроліз солей	2	Індивідуальне завдання
2.4. Окисно-відновні реакції	2	Перевірка дослідів
2.5. Контрольна робота по модулю №2	2	Письмове опитування
Змістовий модуль 3. Хімія елементів.	10	
3.1. s – елементи	2	Письмове опитування
3.2. p – елементи	2	Усне опитування
3.3. d – елементи	2	Індивідуальне завдання
3.4. Комплексні сполуки	2	Письмове опитування
3.5. Колоквіум “Хімія елементів”	2	Усне опитування
Разом по дисципліні	30	

7.5 Теми, форма контролю та перевірки завдань, які винесені на самостійне обов'язкове опрацювання

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма самостійної роботи Завдання	Форма контролю і перевірки
Змістовий модуль 1. Основні поняття та закони хімії			
Фундаментальні та стехіометричні закони хімії Будова атома та періодична система Д.І. Менделєєва	15	Реферат	Захист реферату
Хімічна кінетика та рівновага	15	Доповідь	Усне опитування
Змістовий модуль 2. Розчини			
Концентрації розчинів	15	Мультимедій на презентація	Доповідь з мультимедійною презентацією

Назва змістового модуля/тема	Обсяг годин	Форма самостійної роботи Завдання	Форма контролю і перевірки
Водневий показник рН Гідроліз	15	Реферат	Письмове опитування
Змістовий модуль 3. Хімія елементів			
Елементи V-A групи	15	Реферат	Захист реферату
d – елементи	15	Мультимедійна презентація	Доповідь з мультимедійною презентацією
Разом	90		

7.6. Перелік тем та завдання до індивідуальних робіт

1. Аналіз складної сполуки.

Проведення аналізу сполуки за планом:

Складіть формулу за назвою солі. Проведіть якісний аналіз (загальна кількість атомів, кількість атомів кожного елемента). Підрахуйте відносну молекулярну масу. Обчисліть масову частку. Обчисліть ступінь окислення елементів. Визначте заряди і назви іонів, які утворюють сіль. Визначте, яка кислота і основа утворили цю сіль. Встановіть зворотний генетичний зв'язок. Обчисліть масу кислоти, необхідну для отримання 0,25 моль даної солі.

2. Концентрації розчинів.

Розв'язок задач за темою з методичних рекомендацій до виконання самостійних робіт.

3. Використання біогенних елементів.

Завдання: вивчити загальну характеристику даного біогенного елемента. Отримати уявлення про будову атомів та властивості елемента, а також його з'єднань. Вивчити біологічну роль та застосування найважливіших з'єднань елемента в біотехнології. Зробити презентацію за поданим завданням.

7.7. Питання для поточного та підсумкового контролю знань здобувачів вищої освіти

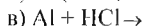
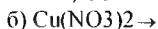
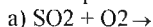
Питання для поточного контролю знань

Змістовий модуль 1

Варіант 1

1. Назвіть речовини, формули яких $MgSO_4$, KNO_3 , HCl , P_2O_5 . До яких класів сполук вони належать? Що називається оксидами? Методи добування солей.

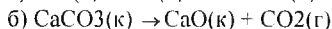
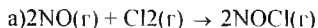
2. Закінчіть рівняння, вкажіть типи:



3. Що називається еквівалентом речовини? Закон Авогадро та наслідки з нього.

При взаємодії 5,6г Феруму з Сульфуром утворилось 8,8г ферум сульфід. Знайти молярну масу еквівалента Феруму, якщо $M_e(s) = 16 \text{ г/моль}$.

4. Закон Геса. Константа рівноваги. Що розуміють під швидкістю хімічної реакції? Від яких факторів вона залежить? Написати рівняння закону діючих мас для реакції:

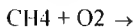
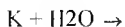
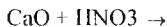


5. Обчислити масу солі, що утворюється внаслідок реакції нейтралізації 8кг їдкою натру сірчаною (сульфатною) кислотою.

Варіант 2

1. Назвіть речовини, формули яких $FeSO_4$, Na_3PO_4 , $Ca(OH)_2$, NO_2 . До яких класів вони належать? Що називається кислотами? Властивості оксидів.

2. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:

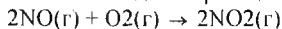


3. Закон еквівалентів. Закон збереження маси речовини.

Під час згоряння 5,0г металу утворюється 9,44г оксиду металу. Визначити молярну масу еквівалента металу.

4. Закон діючих мас. Принцип Ле-Шательє.

Як зміниться швидкість реакції



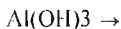
якщо об'єм реакційної посудини зменшити в 3 рази?

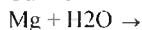
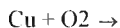
5. Обчислити маси вихідних речовин – купрум (II) хлориду і калій гідроксиду, потрібних для добування 26г купрум(II) гідроксиду.

Варіант 3

1. Назвіть речовини, формули яких H_3PO_4 , $Fe_2(SO_4)_3$, $Ba(NO_3)_2$, Ag_2O . До яких класів сполук вони належать? Що називають основами? Властивості кислот.

2. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:





3. Закон сталості складу речовини. Закон еквівалентів.

Скільки молекул і атомів міститься в 11,2л сірководню за нормальних умов ? Обчисліть молярні маси еквівалента $\text{Ca}(\text{OH})_2$, MnCl_2 , HNO_3 .

4. Правило Вант-Гоффа. Енергія активації.

В скільки разів зміниться швидкість реакції $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{A}_2\text{B}$, якщо концентрація речовини А збільшиться в 2 рази, а речовини В зменшиться в 2 рази.

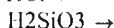
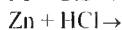
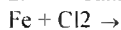
5. Обчислити масу натрій гідроксиду, потрібну для нейтралізації хлоридної (соляної) кислоти кількістю речовини 0,2 моль.

Варіант 4

1. Назвіть речовини, формули яких CaCl_2 , BaO , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, H_2SO_4 .

До яких класів сполук вони належать ? Що називають солями ? Властивості кислот.

2. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:



3. Закон еквівалентів. Закон кратних відносин. Чому дорівнює молярна маса еквівалента оксиду та гідроксиду ?

Визначте молярні маси еквівалента металу та сульфур, якщо 3,24г металу утворює 3,48г оксиду і 3,72г сульфід металу.

4. Принцип Ле-Шательє. Наслідок із закону Геса.

Температурний коефіцієнт швидкості реакції дорівнює 2,8. В скільки разів збільшиться швидкість реакції при збільшенні температури від 25 до 75°C.

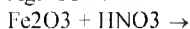
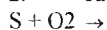
5. Чи вистачить 10л кисню (н.у.) на каталітичне окиснення амоніаку (аміаку) об'ємом 9л.

Варіант 5

1. Назвіть речовини, формули яких CaCl_2 , H_2S , Al_2O_3 , NaOH .

До яких класів сполук вони належать ? Чим визначається основність кислот ? Властивості солей.

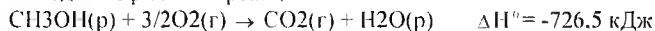
2. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:



3. Закон еквівалентів. Що називають еквівалентним об'ємом ? Метал, молярна маса еквівалента якого 28г/моль витісняє з кислоти 0,7л водню (н.у.). Визначити масу металу.

4. Тепловий ефект реакції. Вплив каталізатора на швидкість хімічних реакцій.

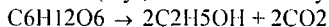
Виходячи з рівняння реакції



Визначити $\Delta H_{\text{гор}}^\circ$ утворення метанолу

$$(\Delta H_{\text{гор}}^\circ (\text{CO}_2(\text{r})) = -393,5 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}, \Delta H_{\text{гор}}^\circ (\text{H}_2\text{O}(\text{r})) = -285,8 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}})$$

5. Внаслідок спиртового бродіння глюкози ($C_6H_{12}O_6$) утворився газ об'ємом 5,6л (н.у.). Обчислити масу витраченої при цьому глюкози.

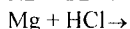
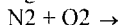
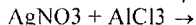


Варіант 6

1. Назвіть речовини, формули яких NH_4OH , K_2S , $K_2Cr_2O_7$.

До яких класів сполук вони належать? Що називається оксидами? Властивості основ.

2. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:



3. Закон Авогадро. Що називають еквівалентом речовини?

Який об'єм займає 32кг кисню (н.у.). Визначити молярні маси еквівалентів фосфорної кислоти, ферум (III) сульфід.

4. Тепловий ефект реакції. Закон діючих мас.

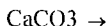
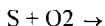
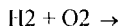
Обчислити кількість теплоти, що виділяється внаслідок згоряння 1,12л ацетилену (н.у.), якщо $\Delta H_p^\circ = -1300 \frac{kJ}{mole}$.

5. При спалюванні двовалентного металу масою 3г утворився його оксид масою 4,2г. Який це метал?

Варіант 7

1. Назвіть речовини, формули яких CO_2 , Al_2O_3 , $CaSO_4$, CaO . До яких класів сполук вони належать? Що називається кислотами? Методи добування солей.

2. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:



3. Фундаментальні закони хімії. У яких одиницях виражається кількість речовини? Скільки молям відповідають 196кг сірчаної (сульфатної) кислоти. Обчислити молярні маси еквівалентів H_2SO_4 , $H_4P_2O_7$, $KMnO_4$.

4. Теплота утворення речовини. Слідство із закону Гесса.

При утворенні 8,1г купрум (II) хлориду з простих речовин виділилась теплота в кількості 13,4 кДж. Обчислити тепловий ефект реакції.

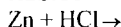
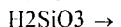
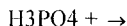
5. До розчину, що містить аргентум нітрат масою 34,7г, добавили надлишок магній хлориду. Обчислити масу осаду, що утворився.

Варіант 8

1. Назвіть речовини, формули яких $CaCl_2$, H_2S , SiO_2 , $KHCO_3$.

До яких класів сполук вони належать? Що називають основами? Властивості кислот.

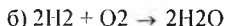
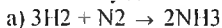
2. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:



3. Що таке молярна маса еквівалента? Закон сталості складу речовини.

Визначити масу натрій сульфату, який утворюється під час нейтралізації сірчаної (сульфатної) кислотою розчину NaOH, що містить 8г натрій гідроксиду.

4 Від яких факторів залежить швидкість хімічної реакції? Закон Геса. Напишіть рівняння закону діючих мас для реакцій:

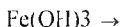
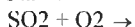
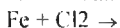


5 Який об'єм водню (н.у.) виділиться, якщо розчинити у воді 1 моль лужного металу?

6 Варіант 9

1. Назвіть речовини, формули яких CuO, NaOH, H₂O, H₂SO₄, K₂Cr₂O₇. До яких сполук вони належать? Що називають кислотами? Методи добування солей.

2. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:

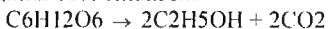


3. Що таке еквівалентний об'єм? Закон еквівалентів.

Деяка кількість металу, молярна маса еквівалента якого дорівнює 27,9г/моль, витісняє з кислоти 0,7л водню (н.у.). Визначити масу металу.

4. Закон діючих мас. Порядок і молекулярність реакції. Як зміниться швидкість реакції синтезу води, якщо об'єм реакційної посудини збільшити в 2 рази?

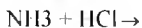
5. Обчислити об'єм (н.у.) карбон (IV) оксиду, що виділяється в результаті бродіння 460г глюкози:



Варіант 10

1. Назвіть речовини, формули яких FeSO₄, H₂O, O₂, H₂CO₃. До яких класів сполук вони належать? Властивості кислот.

2. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:



3. Що називають еквівалентом речовини? Закон кратних відношень

Для розчинення 16,8г металу було використано 14,7г сірчаної (сульфатної) кислоти. Визначити молярну масу еквівалента металу та об'єм водню, що виділився в результаті реакції (н.у.).

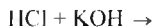
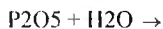
4. Константа рівноваги. Чому швидкість реакції збільшується зі збільшенням температури? В скільки разів зміниться швидкість реакції при збільшенні температури від 10 ° до 50 °С, якщо температурний коефіцієнт γ дорівнює 2.

5. Для синтезу соляної (хлоридної) кислоти взято 32кг водню. Обчислити масу хлороводню, що утворився.

6. Варіант 11

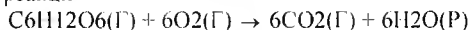
1. Назвіть речовини, формули яких HBr, CuSO₄, Cu(OH)₂, Fe₂O₃. До яких класів вони належать? Що таке основність кислот? Властивості солей.

2. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:



3. Закон дорівнює еквівалентів. Чому дорівнює еквівалентний об'єм водню? Маса Іл кисню дорівнює 1.4г. Скільки літрів кисню витрачається під час згоряння 21г магнію, еквівалент якого дорівнює 1/2 моля? Обчислити молярну масу еквівалента $KMnO_4$, $MnSO_4$.

4. Закон діючих мас. У яких одиницях вимірюється тепловий ефект з рівняння реакції



Визначити тепловий ефект реакції:

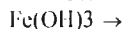
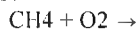
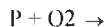
$$(\Delta H_{298}^0(CO_2(г)) = -393.5 \frac{кДж}{моль}, \Delta H_{298}^0(H_2O(р)) = -285.8 \frac{кДж}{моль})$$

5. До розчину, що містить аргентум нітрат масою 25.5г, додано розчин, що містить натрій сульфід. Обчислити масу осаду, що утворився.

Варіант 12

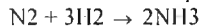
1. Назвіть речовини, формули яких $CaCl_2$, H_2S , CuO , H_2SiO_3 . До яких класів вони належать? Що називається оксидами? Властивості кислот.

2. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:



3. Закон кратних відношень. Як визначається молярна маса еквівалента солі? Визначити молярні маси еквівалентів $CuSO_4$, $NaOH$, H_2SO_4 , $CaHPO_4$.

4. Наслідок із закону Гесса. Напишіть формулу математичного виразу залежності швидкості реакції від температури. Як зміниться швидкість хімічної реакції, якщо концентрацію вихідних речовин збільшити в 2 рази.

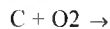


5. Для нейтралізації сульфатної (сірчаної) кислоти витрачено 23г гідроксиду натрію. Визначити масу кислоти, яка вступила в реакцію.

Варіант 13

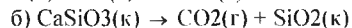
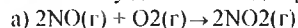
1. Назвіть речовини, формули яких NH_4OH , H_2S , CuO , HCl . До яких класів сполук вони належать? Що називається кислотами? Властивості основ.

2. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:



3. Щорозуміють відносно атомної маси? Як визначається молярна маса еквівалента основ? Визначити молярні маси еквівалентів $NaHSO_4$, H_3PO_4 , CuO , $Ca(OH)_2$.

4. Закон Гесса. Що вивчає розділ хімії «хімічна кінетика»? Напишіть рівняння закону діючих мас для реакцій.

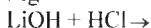
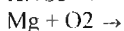
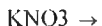


5. Внаслідок взаємодії цинку з хлоридною (соляною) кислотою виділилось 11.2л водню. Скільки цинку було взято для реакції?

Варіант 14

1. Назвіть речовини, формули яких Na_2SO_4 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, CuO , H_2S . До яких класів сполук вони належать? Що називається основами? Властивості кислот.

2. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:



3. Закон еквівалентів. Як визначається молярна маса еквівалента оксидів? Визначити молярні маси еквівалентів CaO , NaOH , H_2S , KHSO_4 .

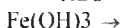
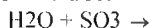
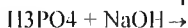
4. Закон Гесса та наслідок з нього. Який закон виражає залежність швидкості реакції від концентрації реагуючих речовин? Визначити в скільки разів зміниться швидкість реакції утворення води, якщо тиск збільшити в 2 рази?

5. Крізь розчин купрум (II) сульфату пропущено сірководень об'ємом 2.8 л (н.у.). Обчислити скільки грамів осаду утворилось внаслідок реакції.

Варіант 15

1. Назвіть речовини, формули яких $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, SiO_2 , LiOH , HCl . До яких класів сполук вони належать? Що називають солями? Методи добування основ і кислот.

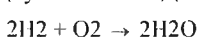
2. Закінчіть рівняння реакцій, вкажіть типи:



3. Що таке еквівалентний об'єм? Закон Авогадро та наслідки з нього. На спалювання 0.5 г металу витратили 0.25 л кисню (н.у.). Визначте молярну масу еквівалента цього металу.

4. Екзо- і ендотермічні реакції. Константа рівноваги.

Визначити кількість теплоти, яка виділяється під час вибуху 8.4 л гримучого газу (суміш H_2 і O_2) (н.у.).



$$\Delta H_{\text{гор}}^0 (\text{H}_2\text{O})(\text{р}) = -241.85 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$$

5. Обчислити об'єм вуглекислого газу (н.у.), який виділиться під час розкладу 10 г кальцій карбонату.

Змістовий модуль 2

В-1 Розчини, гідроліз, іонний обмін, окисно-відновні реакції

1. Дайте визначення нормальній концентрації розчину, титру розчину. Скільки грамів цинк (II) сульфату міститься у 200 мл 0.2 М розчину? Обчисліть нормальність цього розчину.

2. Що називається іонним добутком води? Чому він дорівнює при 22° С? Складіть молекулярні та іонні рівняння реакцій добування слабких кислот та основ з розчинів і їх солей: H_2S , CH_3COOH , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, $\text{Cu}(\text{OH})_2$.

3. Що таке вапнування ґрунту? Для солі рубідій ацетат складіть рівняння гідролізу у молекулярній, іонній і скороченій іонній формах, зазначте рН середовища.

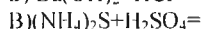
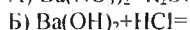
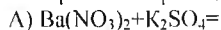
4. Методом електронного балансу підберіть коефіцієнти в рівнянні реакцій. Вкажіть окисник і відновник, тип окисно-відновної реакції. Обчисліть еквівалент окисника $\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{I}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

5. Порівняйте, який розчин буде мати більший осмотичний тиск: 0.1 М розчин кухонної солі (NaCl) чи 0.1 М розчин глюкози при 20°C ?

В-2 Розчини, гідроліз, іонний обмін, окисно-відновні реакції

1. Що таке масова частка розчину? Мольна частка розчину? Обчисліть масову частку розчину нітратної (азотної) кислоти, якщо до 500 мл 32% кислоти густиною 1.2 г/см^3 додати 1 л води?

2. Що називається активністю іонів, коефіцієнтом активності іонів? Запишіть рівняння реакцій і напишіть їх в іонному вигляді.



3. Що називається гідролізом? Зазначте випадки гідролізу. Для солі купрум (II) хлорид складіть рівняння гідролізу у молекулярній, іонній і скороченій іонній формах, зазначте pH середовища.

4. Методом електронного балансу підберіть коефіцієнти в рівнянні реакції, вкажіть окисник і відновник; тип окисно-відновної реакції. Обчисліть еквівалент відновника $\text{Co}(\text{OH})_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{Co}(\text{OH})_3$.

5. Розчин, що містить у 1 літрі 3.75 г формаліну має осмотичний тиск 2.8 атм при 0°C . Визначити молекулярну масу формаліну. $R = 0.082 \frac{\text{л} \cdot \text{атм}}{\text{моль} \cdot \text{K}}$

В-3 Розчини, гідроліз, іонний обмін, окисно-відновні реакції

1. В чому полягає закон Вант-Гоффа для розчинів? Скільки грамів сульфату міді (купрум (II) сульфату) потрібно для приготування 5 л 8% розчину, густина якого 1.075 г/см^3 ?

2. Що називають водневим показником? Як він обчислюється? Складіть молекулярні та іонні рівняння таких процесів:

А) розчинення купрум (II) гідроксиду в нітратній кислоті;

Б) взаємодії розчинів нікель сульфату з розчином їдкого натру;

В) взаємодії розчинів натрій сульфату з розчином барій хлориду.

3. Що таке ступінь гідролізу? Для солі хром (III) хлорид складіть рівняння гідролізу у молекулярній, іонній і скороченій іонній формах, зазначте pH середовища.

4. Методом електронного балансу підберіть коефіцієнти в рівнянні, вкажіть окисник, відновник, тип окисно-відновної реакції, обчислити еквівалент відновника. $\text{KNO}_3 + \text{Al} + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_3 + \text{KAlO}_2$

5. При розчиненні 15 г хлороформу в 400 г діетилового етеру температура кипіння підвищилась на 0.665°C . Визначте молекулярну масу хлороформу ($E_{\text{етера}} = 1.16$).

В-4 Розчини, гідроліз, іонний обмін, окисно-відновні реакції

1. Що таке розчин? Яке значення мають розчини для сільського господарства? Для протруєння насіння сулемою (HgCl_2) використовують її розчин 0.1% концентрації. Скільки сулемі потрібно взяти для приготування 12 л розчину, густина якого $\rho = 1.11 \text{ г/см}^3$?

2. Що таке буферні розчини? Наведіть приклади. Напишіть молекулярні та іонні рівняння реакції, що відбуваються в розчинах між:

А) кальцій дихлоридом та діамоній карбонатом;

Б) кальцій сульфатом і соляною кислотою;

В) кальцій бромідом і поташем.

3. Від яких факторів залежить ступінь гідролізу? Для солі діамоній сульфат складіть рівняння гідролізу у молекулярній, іонній і скороченій іонній формах, зазначте рН середовища.

4. Методом електронного балансу підберіть коефіцієнти, вкажіть окисник і відновник, визначте тип окисно – відновної реакції, обчисліть еквівалент окисника.
 $\text{HNO}_2 = \text{HNO}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$.

5. Розчин, який містить 2.1 г їдкою калію у 250 г води замерзає при -0.519°C . Обчисліть ізотонічний коефіцієнт цього розчину, якщо $K_{\text{H}_2\text{O}}=1.86$.

В-5 Розчини, гідроліз, іонний обмін, окисно-відновні реакції

1. В чому полягає перший закон Рауля? Яку кількість калій нітрату треба взяти для приготування 400 мл 0.2 н. розчину?

2. Що називають добуток розчинності? Наведіть приклади. Складіть молекулярні та іонні форми рівнянь реакцій:

а) отримання алюміній тригідроксиду з розчину його солі;

б) розчинення алюміній тригідроксиду в соляній кислоті;

в) розчинення алюміній тригідроксиду в їдкому калі.

3. Які солі підлягають гідролізу? Наведіть приклади. Для солі натрій карбонат складіть рівняння гідролізу у молекулярній, іонній та скороченій іонній формах, зазначте рН середовища

4. Методом електронного балансу підберіть коефіцієнти в рівнянні, вкажіть окисник і відновник, тип окисно-відновної реакції, обчисліть еквівалент окисника.
 $\text{FeSO}_4 + \text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$

5. Скільки моль неелектроліту повинен мати розчин, щоб його осмотичний тиск при 0°C дорівнював 1 атм.?

В-6 Розчини, гідроліз, іонний обмін окисно-відновні реакції

1. Що таке кристалогідрати? Наведіть приклади кристалогідратів. Скільки грамів соди (Na_2CO_3) міститься у 500 мл 0.25 н. розчину?

2. Що таке електроліти? Чим вони відрізняються від неелектролітів? Наведіть приклади. Змішали попарно розчини Na_3PO_4 і CuSO_4 , ZnCl_2 і K_2S .

В яких випадках відбудуться реакції? Запишіть їх у іонній формі.

3. Які солі називають гідролітично кислими? Наведіть приклади. Для солі ферум (III) хлорид складіть рівняння гідролізу у молекулярній, іонній та скороченій іонній формі, зазначте рН середовища.

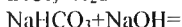
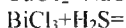
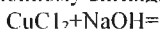
4. Методом електронного балансу підберіть коефіцієнти в рівнянні реакції, вкажіть окисник та відновник, тип реакції окиснення - відновлення, обчисліть еквівалент окисника і відновника $\text{KOH} + \text{Br}_2 = \text{KBrO}_2 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O}$

5. При розчиненні 5 г речовини в 200 г води отримали розчин, який не проводить електричний струм. Розчин замерзає при температурі -1.55°C . Визначте молекулярну масу розчиненої речовини.

В-7 Розчини, гідроліз, іонний обмін, окисно-відновні реакції

1. Які розчини називають насиченими, ненасиченими, пересиченими? До 3л 10% розчину HNO_3 густина якого 1.054 г/см^3 додали 5 л 2% розчину тієї ж кислоти з густиною 1.009 г/см^3 . Обчисліть процентну і молярну концентрації отриманого розчину.

2. Що таке рОН? Як він пов'язаний з рН? Закінчіть рівняння реакцій і напишіть їх в іонному вигляді:



3. Які солі називають гідролітично лужними? Наведіть приклади. Для солі дилітій сульфат (IV) складіть рівняння гідролізу у молекулярній, іонній та скороченій іонній формах. зазначте рН середовища

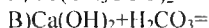
4. Методом електронного балансу підберіть коефіцієнти в рівнянні, вкажіть окисник і відновник, тип окисно-відновної реакції. обчисліть еквівалент окисника $\text{As}_2\text{S}_3 + \text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}$

5. У якому масовому відношенні треба змішати воду і метиловий спирт (CH_3OH), щоб отримати суміш, що замерзає при -20°C ($K_{\text{H}_2\text{O}}=1.86$)

В-8 Розчини, гідроліз, іонний обмін, окисно-відновні реакції

1. Що називають нормальною і молярною концентраціями розчинів? Визначте молярну і нормальну концентрацію 47.7% розчину три гідроген фосфатної кислоти, густина якого 1.315 г/см^3 .

2. Що таке рН? Зазначте його роль у сільському господарстві Закінчіть рівняння реакцій і напишіть їх в іонному вигляді:



3. Чи змінюється рН ґрунтового розчину при внесенні в ґрунт амонійної селітри? Дайте мотивовану відповідь, напишіть рівняння реакцій гідролізу в іонній і молекулярній формах.

4. Методом електронного балансу підберіть коефіцієнти в рівнянні, вкажіть окисник і відновник, тип окисно-відновної реакції. обчисліть еквівалент окисника $\text{Br}_2 + \text{CrCl}_3 + \text{NaOH} = \text{NaBr} + \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

5. При якій температурі закипить розчин 0.1М глюкози ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)?

В-9 Розчини, гідроліз, іонний обмін, окисно-відновні реакції

1. Що таке осмос? Осмотичний тиск? Наведіть приклади осмосу. Скільки треба взяти амоній хлориду і води, для приготування 200 г 5% розчину?

2. Що таке ступінь дисоціації електроліту? Від чого вона залежить? Напишіть у іонній формі рівняння наступних реакцій:

а) розчинення ферум (III) гідроксиду в сульфатній кислоті;

б) нейтралізації нітратної кислоти їдким натром;

в) дії літій гідроксиду на розчин купрум (II) сульфат.

3. Чи зміниться рН ґрунтового розчину при внесенні в ґрунт поташу? Відповідь, мотивуйте. Напишіть рівняння реакцій гідролізу в молекулярному та іонному вигляді.

4. Методом електронного балансу підберіть коефіцієнти в рівнянні реакції, вкажіть окисник і відновник, тип окисно-відновної реакції, обчисліть еквівалент відновника $\text{KMnO}_4 + \text{PH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

5. Тиск пари розчину, що містить в 1 л води 85 г натрію нітрату при 0°C складає 591.95 Па Обчисліть ізотонічний коефіцієнт розчину солі.

В-10 Розчини, гідроліз, іонний обмін, окисно-відновні реакції

1. Що називають ізотонічним коефіцієнтом? Як його вимірюють? На нейтралізацію 30 мл 0,1 н. розчину основи потрібно 12 мл розчину кислоти.

Визначте нормальність кислоти.

2. Що таке гідроксильний показник? Як його розрахувати? Складіть молекулярні та іонні рівняння наступних реакцій:

А) взаємодія між алюміній хлоридом та аргентум сульфатом:

Б) взаємодії між їдким натром і оцтовою кислотою:

В) дії сірководню на розчин нікель (II) хлорид.

3. Що таке константа гідролізу? Для солі динатрій силікат складіть рівняння реакції гідролізу у молекулярній, іонній та скороченій іонній формах, зазначте рН середовища

4. Методом електронного балансу підберіть коефіцієнт в рівнянні, вкажіть окисник і відновник: тип окисно-відновної реакції, обчисліть еквівалент відновника $\text{FeCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = \text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2$

5. Ступінь дисоціації слабкої одноосновної кислоти в 0,2 М розчині дорівнює 0,03. Обчисліть значення $[\text{H}^+]$, $[\text{OH}^-]$ і рН середовища.

В-11 Розчини, гідроліз, іонний обмін, окисно-відновні реакції

1. Що називають розчинами? Що називається концентрацією розчину?

Визначте молярну концентрацію 27% розчину соляної кислоти, її густина розчину складає 1.137 г/см^3 .

2. В чому полягає закон розбавлення Оствальда? Напишіть у вигляді іонних рівнянь реакції утворення важкорозчинних солей: PbI_2 , Ag_2CrO_4 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$.

3. Від чого залежить константа гідролізу? Для солі барій сульфіді складіть рівняння гідролізу в молекулярній, іонній та скороченій іонній формах, зазначте рН середовища

4. Методом електронного балансу підберіть коефіцієнти в рівнянні, вкажіть окисник і відновник, тип окисно-відновної реакції, обчисліть еквівалент окисника. $\text{NaVO}_3 + \text{KI} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{V}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{I}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

5. Яка концентрація іонів водню в 1 мл розчину, рН якого дорівнює 12?

В-12 Розчини, гідроліз, іонний обмін, окисно-відновні реакції

1. В чому полягає другий закон Рауля? Змішали 247 г 62% і 154 г 88 % розчину сульфатної кислоти. Яка процентна концентрація отриманого розчину?

2. Які електроліти павивають слабкими? Наведіть приклади. Напишіть можливі реакції подвійного обміну в іонному та молекулярному вигляді.

3. Що таке рН? Яка його роль в сільському господарстві? Для солі ферум (II) сульфату складіть рівняння гідролізу у молекулярній, іонній та скороченій іонній формах, зазначте рН середовища.

4. Методом електронного балансу підберіть коефіцієнти в рівнянні, вкажіть окисник і відновник, тип окисно-відновної реакції, обчисліть еквівалент окисника і відновника: $\text{NH}_4\text{NO}_3 = \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$

5. Чому дорівнює концентрація гідроксильних іонів, якщо рН розчину 10.

В-13 Розчини, гідроліз, іонний обмін, окисно-відновні реакції

1. Що таке молярна і нормальна концентрація розчинів? Визначте масову частку 4.97 М розчину нітратної кислоти (азотної), густина якого 1.16 г/см³

2. Які електроліти називають сильними? Наведіть приклади. Змішали попарно розчини (шість комбінацій): Pb(NO₃), Na₂S, CuSO₄, KCl. Складіть для них молекулярні та іонні рівняння реакцій.

3. Розчин NaH₂PO₃ має слабо кислу, а розчин Na₃PO₄ - сильно лужну реакцію середовища. Поясніть ці факти і мотивуйте їх відповідними іонними рівняннями.

4. Методом електронного балансу підберіть коефіцієнти в рівнянні, вкажіть окисник і відновник, тип окисно-відновної реакції, обчисліть еквівалент відновника $I_2 + Cl_2 + H_2O = HIO_3 + HCl$

5. Є 10% розчин метилового спирту (CH₃OH) і 10% розчин пропілового спирту (C₃H₇OH). Який з цих розчинів замерзас при більш низькій температурі? Відповідь обґрунтуйте, зробіть розрахунки.

В-14 Розчини, гідроліз, іонний обмін, окисно-відновні реакції

1. В чому полягає закон Генрі для розчинів? Обчисліть молярну нормальну та мольну концентрацію 16% розчину амоній хлориду, густина складає якого, 1.149 г/см³.

2. Що таке ступінь дисоціації і константа дисоціації? До розчинів сполук NaHCO₃, KCl, H₂SO₄, Cu(NO₃)₂, KOH додали розчин їдкого натру. В яких випадках відбудуться реакції? Напишіть молекулярні та іонні рівняння.

3. Чи підлягають гідролізу солі: Na₂SO₄, NaHCO₃, Na₂SO₃, Na₂S, NaCl? Для солей, що підлягають гідролізу напишіть рівняння реакцій у іонній, молекулярній та скороченій іонній формах. Зазначте рН середовища.

4. Методом електронного балансу підберіть коефіцієнти в рівнянні, вкажіть окисник і відновник, тип окисно-відновної реакції, обчисліть еквівалент відновника. $H_2S + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 = S + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$

5. Обчисліть масову частку глюкози в розчині, якщо цей розчин кипить при 100.20° С (K_{H₂O}=0.52).

В-15 Розчини, гідроліз, іонний обмін, окисно-відновні реакції

1. Що таке титр розчину? Мольна частка розчину? На нейтралізацію 31 см³ 0.16 н розчину основи потрібно 217 см³ розчину H₂SO₄. Чому дорівнює нормальність і титр розчину H₂SO₄?

2. У чому полягає суть теорії електролітичної дисоціації? Попарно змішали розчини речовин:

NaCl і CH₃COOH

K₂S і HCl

Ba(NO₃)₂ і Na₂SO₄

Між якими з них відбудуться реакції обміну? Складіть іонні рівняння реакцій.

3. Що таке рОН?

Як його визначити?

Для солі кальцію ацетат напишіть рівняння гідролізу в іонній, молекулярній і скороченій іонній формах. Зазначте рН розчину.

4. Методом електронного балансу підберіть коефіцієнти в рівнянні реакції, вкажіть окисник і відновник, тип окисно-відновної реакції, обчисліть еквівалент окисника $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HI}$

5. Осмотичний тиск розчину гемоглобіну, що містить 0,2 г в 20 мл води дорівнює 0,0038 атм. Розрахувати молекулярну масу гемоглобіну. Температура розчину 25° С. $R = 0.082 \frac{\text{л} \cdot \text{атм}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$.

Змістовий модуль 3

1. Загальна характеристика елементів I-A групи, їх біологічне та сільськогосподарське значення. Визначення вмісту діючої речовини в калійних добривах.
2. Загальна характеристика елементів II-A групи, їх біологічне та сільськогосподарське значення.
3. Твердість води, методи усунення твердості води.
4. Загальна характеристика елементів III-A та IV-A груп. Біологічна роль та сільськогосподарське значення елементів та їх сполук.
5. Загальна характеристика елементів V-A групи, їх біологічне та сільськогосподарське значення
6. Амоніак, властивості, добування та використання в сільському господарстві.
7. Нітратна кислота, властивості та добування. Особливості взаємодії з металами.
8. Азотні добрива. Обчислення вмісту діючої речовини в азотних добривах.
9. Фосфор, властивості, добування. Фосфатні добрива.
10. Загальна характеристика елементів VI-A групи. Біологічне та сільськогосподарське значення елементів та їх сполук.
11. Сульфатна кислота, добування, властивості та застосування.
12. Загальна характеристика елементів VII-A групи.
13. Оксигеновмісні сполуки Хлору, їх бактеріцидні властивості.
14. Загальна характеристика елементів побічних підгруп. Мікроелементи, їх біологічна роль та сільськогосподарське значення.

Перелік питань для підсумкового контролю знань

1. Фундаментальні закони хімії (періодичний закон Д.І.Менделєєва, закон еквівалентності енергій, теорія О.М. Бутлерова, основи атомно-молекулярного вчення).
2. Хімічний еквівалент. Закон еквівалентів.
3. Оборотні та необоротні реакції. Закон діючих мас.
4. Вплив температури, каталізатора та природи реагуючої речовини на швидкість хімічної реакції.
5. Константа хімічної рівноваги. Принцип Ле-Шательє.
6. Теплові ефекти реакцій. Ентальпія. Закон Гесса. Наслідок із закону Гесса.
7. Концентрації розчинів.
8. Розчинність твердих, рідких та газоподібних речовин. Закон Генрі.
9. Осмос. Закон Вант-Гоффа.
10. Закони Рауля.
11. Теорія електролітичної дисоціації. Константа і ступінь дисоціації електролітів.
12. Сильні та слабкі електроліти. Закон розведення Оствальда.
13. Класи неорганічних сполук з точки зору теорії електролітичної дисоціації.
14. Іонний добуток води. Водневий показник pH. Добуток розчинності
15. Буферні розчини, їх значення
16. Гідроліз солей. Константа і ступінь гідролізу.
17. Будова атома. Доведення складності будови атома. Початкові теорії будови атома. Постулати Бора.
18. Сучасний стан електрона в атомі (корпускулярно-хвильова двоїстість електрона, принцип Гейзенберга, атомна орбіталь).
19. Квантові числа та їх фізичний зміст.
20. Розподіл електронів в атомі (принцип мінімуму енергії, принцип Паулі, правила Клечковського, правила Гунда).
21. Періодична система та періодичний закон Д.І.Менделєєва. Закон Мозлі.
22. Характеристики вільних атомів, їх змінення в межах груп і періодів.
23. Хімічний зв'язок. Основні типи і характеристики зв'язку.
24. Властивості ковалентного зв'язку (енергія, довжина, напрямленість зв'язку).
25. Донорно-акцепторний зв'язок як різновидність ковалентного зв'язку. Приклади утворення і проявлення донорно-акцепторного зв'язку.
26. Комплексні сполуки. Основні типи і номенклатура комплексних сполук.
27. Просторова будова та ізомерія комплексних сполук.
28. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках.
29. Дисоціація комплексів у водних розчинах. Значення комплексних сполук. Константа стійкості та константа нестійкості комплексів.

30. Окисно-відновні реакції. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Найважливіші окисники і відновники. Еквівалент окисника і відновника.

31. Вплив природи середовища, температури і каталізатора на перебіг окисно-відновних реакцій.

32. Умови перебігу окисно-відновних реакцій. Напрямок реакцій.

33. Принцип роботи гальванічного елемента.

34. Електродні потенціали. Рівняння Нернста, вимірювання електродних потенціалів.

35. Оборотні та необоротні гальванічні елементи. Хімія свинцевого акумулятора. Паливні елементи.

36. Загальні властивості металів.

37. Добування металів з руд.

38. Електроліз. Катодні та анодні процеси при електролізі.

39. Закони Фарадея. Використання електролізу в промисловості.

40. Хімічна та електрохімічна корозія. Катодні і анодні реакції.

41. Методи захисту металів від корозії.

42. Загальна характеристика елементів I-A групи. Їх біологічне та сільськогосподарське значення. Визначення вмісту діючої речовини в калійних добривах.

43. Загальна характеристика елементів підгрупи Купруму.

44. Загальна характеристика елементів II-A групи. Їх біологічне та сільськогосподарське значення.

45. Твердість води, методи усунення твердості води.

46. Загальна характеристика елементів підгрупи Цинку.

47. Загальна характеристика елементів III-A та IV-A груп. Біологічна роль та сільськогосподарське значення елементів та їх сполук.

48. Загальна характеристика елементів V-A групи. Їх біологічне та сільськогосподарське значення

49. Амоніак, властивості, добування та використання в сільському господарстві.

50. Нітратна кислота, властивості та добування. Особливості взаємодії з металами.

51. Азотні добрива. Обчислення вмісту діючої речовини в азотних добривах.

52. Фосфор, властивості, добування. Фосфатні добрива.

53. Загальна характеристика елементів VI-A групи. Біологічне та сільськогосподарське значення елементів та їх сполук.

54. Сульфатна кислота, добування, властивості та застосування.

55. Загальна характеристика елементів підгрупи Хрому.

56. Загальна характеристика елементів VII-A групи.

57. Оксигеновмісні сполуки Хлору, їх бактеріцидні властивості.

58. Загальна характеристика елементів підгрупи Мангану.

59. Загальна характеристика елементів родини Феруму, Кобальт, Нікол.

60. Загальна характеристика елементів побічних підгруп. Мікроелементи. Їх біологічна роль та сільськогосподарське значення.

8. Форма підсумкового контролю, критерії оцінювання результатів навчання та рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

Оцінювання результатів навчання проводиться відповідно до Положення про організацію освітнього процесу у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.258.01-00.2018 та Положення про порядок оцінювання здобувачів вищої освіти у Миколаївському національному аграрному університеті СО 5.270.01-00.2020.

Підсумкове оцінювання результатів навчання в університеті здійснюється за єдиною 100-бальною шкалою. Оцінка здобувача вищої освіти відповідає відношенню встановленого при оцінюванні рівня сформованості професійних та загальних компетентностей до запланованих результатів навчання (у відсотках).

Рейтингова оцінка знань здобувачів вищої освіти з дисципліни

№ п/п	Форма контролю	Контроль протягом семестру			Максимальна / мінімальна кількість балів
		1 модуль	2 модуль	3 модуль	
1	Захист лабораторних робіт	10 6	10 6	10 6	30 18
2	Контрольна робота	5 3	5 3		10 6
3	Колоквіум			5 3	5 3
4	Виконання завдань самостійної роботи	5 3	5 3	5 3	15 9
5	Виконання індивідуальної роботи				10 5
6	Участь у заходах неформальної освіти за наявності документального підтвердження				5 3
7	Усього (балів)	20 12	20 12	20 12	60 36
8	Крім того, екзамен				40-24

Оцінювання знань здобувачів вищої освіти під час лабораторних і практичних занять та виконання самостійних завдань проводиться за такими критеріями:

1) розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;

2) здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

3) здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

4) знання та розуміння предметної галузі та професії;

5) здатність проведення досліджень на відповідному рівні;

6) здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;

7) робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти, та шкала оцінювання - екзамен

Сума балів за всі види освітньої діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	5 (відмінно)
82-89	B	4 (добре)
75-81	C	4 (добре)
64-74	D	3 (задовільно)
60-63	E	3 (задовільно)
35-59	FX	не зараховано з можливістю повторного складання 2 (незадовільно)
0-34	F	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни 2 (незадовільно)

Здобувач вищої освіти має право складати підсумковий семестровий екзамен (у письмовій формі) під час екзаменаційної сесії, до якої він допускається, якщо за виконання всіх контрольних заходів, передбачених протягом семестру, студент набирає 36 і більше балів. У цьому випадку оцінка за екзамен складається із суми балів, отриманих протягом семестру (36-60 балів), і балів, отриманих під час складання екзамену. При цьому здобувач вищої освіти може отримати на екзамені (24-40 балів). Якщо кількість балів отриманих на іспиті менше 24 балів, то здобувач вищої освіти отримує незадовільну оцінку.

Здобувачі вищої освіти, що набрали впродовж семестру менше 36 балів (із можливих 60) до сесії не допускаються і автоматично отримують незадовільну оцінку. До складання екзамену такі здобувачі вищої освіти можуть бути допущені тільки після того, як наберуть необхідну кількість семестрових балів.

Здобувачі вищої освіти, що хворіли і мають відповідні довідки медичних установ або були відсутні з інших поважних причин і не могли брати участь у контрольних заходах, проходять контроль під час спеціально встановлених додаткових занять за узгодженням з викладачами за графіком, що розроблює деканат факультету.

Якщо здобувач вищої освіти на екзамені отримує незадовільну оцінку, то він має право на одне перескладання викладачеві, друге перескладання приймає комісія, створена за вказівкою декана факультету. Якщо здобувач вищої освіти студент отримує незадовільну оцінку під час складання комісії, його відраховують з університету. За будь-якої форми здобуття освіти оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти є ідентичним.

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Навчальна лабораторія кафедри ґрунтознавства та агрохімії

Навчальний корпус № 1, вул. Карпенка, 73

Технічне обладнання:

Ноутбук - 1 шт.;

Програмне забезпечення Windows 10

Проектор - 1 шт.

Екран - 1 шт.

Спеціальне лабораторне обладнання:

Спектрофотометр - 1 шт.;

Ваги електронні - 2 шт.;

Іономер з набором електродів - 1 шт.;

Термостат водяний - 1 шт.;

Мікроскоп - 1 шт.;

Плитка електрична - 1 шт.;

Лабораторні установки для визначення титрової кислотності, лужності та ін.

- 6 шт.

Лабораторний посуд та реактиви

хімічний стакан - 10 шт.;

круглодонна колба 10 шт.;

конічна колба 20 шт.;

пробірка - 100 шт.;

пробка з газовивідною трубкою - 6 шт.;

піпетка - 10 шт.;

мірний циліндр - 20 шт.;

спиртовий пальник - 3 шт.;

лійка - 6 шт.;

скляна банка для зберігання реактивів - 50 шт.;

шпатель - 25 шт.;

скельце - 20 шт.;

штатив для пробірок - 6 шт.;

скляна паличка - 10 шт.;

порцелянова чашка - 20 шт.

комплект реактивів - 2 шт.

10.Перелік рекомендованих літературних джерел та законодавчо-нормативних актів

10.1.Базова література

1. Гирля Л. М. Загальна та неорганічна хімія. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр» спеціальності 162 –«Біотехнологія та біоінженерія» денної форми навчання. – Миколаїв : Видав. МНАУ, 2020. 47 с.
2. Кельїна С.Ю., Гирля Л.М. Неорганічна та аналітична хімія. Частина І. : навч. посіб. – Миколаїв : Видав. МНАУ, 2021. 111 с.
3. Левітін Є. Я., Ведерникова І. О., Антоненко О. В. Загальна та неорганічна хімія : навчальний посібник для студентів закладів вищої освіти / за ред. Є. Я. Левітіна : НфаУ. Харків : Золоті сторінки, 2019. 364 с.
4. Назаренко І. С., Вічко О. І. Загальна хімія : навч. посібник для студентів технічних спеціальностей. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. 192 с.
5. Загальна хімія : навчальний посібник /В. І. Булавін та ін. ; заг .ред. В. І. Булавін : Научні технології ун-т “Харків. політехн. ін-т”. Харків : НТУ “ХПІ”. 2019. 376 с.
6. Петрушена Г. О. Загальна та неорганічна хімія : курс лекцій. Дніпро : ВТК “Друкар”. 2022. 260 с.

10.2.Допоміжна література

1. Цветкова Л. Б. Загальна хімія : підруч. Львів : Новий Світ-2000, 2023. 400 с.
2. Ракитська Т. Л. Загальна хімія : навч. посіб. / Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова: Ф-т хімії та фармації. Одеса : ОНУ, 2020. 292 с.
3. Ткачук Г.С., Бубенчикова Г.Т. Збірник вибраних задач із загальної хімії. Львів : Видавництво «Новий світ - 2000», 2022. 224 с.

10.3 Інформаційні ресурси

1. nbuv.gov.ua - електронний каталог Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського.
2. korolenko.kharkov.com - електронний каталог Харківської державної наукової бібліотеки імені В. Г. Короленка.

ДОДАТОК
До робочої програми 2024-2025 н.р. навчальної дисципліни
ЗАГАЛЬНА ТА НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ

№	Зміст змін	Підстави	Примітки
1	Змінено години на обов'язкове самостійне опрацювання тем дисципліни, відповідно змінено види робіт та оцінку в балах	Зміни ОПП	
2	Передбачено можливість набуття програмних результатів в умовах інклюзивної освіти	Результати опитування здобувачів	

Розробник програми:
канд. хім. наук, доцент



Людмила ГИРЛЯ

Завідувач кафедри:
д-р с.-г. наук, професор



Михайло ФЕДОРЧУК