

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Декан агробиологічного факультету
“_____” (проф. Тонха О.Л.)
_____ 2023 р.

“СХВАЛЕНО”
на засіданні кафедри аналітичної і
біонеорганічної хімії та якості води
Протокол №8 від “24” квітня 2023 р.
Завідувач кафедри
_____ (проф. Копілевич В.А.)

”РОЗГЛЯНУТО”
Гарант ОП «Садівництво,
плодоовочівництво та виноградарство»
Гарант ОП
_____ (доц. Федосій І. О.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ХІМІЯ (НЕОРГАНІЧНА, АНАЛІТИЧНА)»

спеціальність 203 – «Садівництво, плодовоочівництво та виноградарство»
освітня програма «Садівництво, плодовоочівництво та виноградарство»
Факультет (ННІ) Агробиологічний
Розробники: доцент кафедри аналітичної і біонеорганічної хімії та якості води,
к.б.н., доц. Кравченко О. О.
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни

«Хімія (неорганічна, аналітична)»

(назва)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	203 – «Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство»	
Освітня програма	Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Курс (рік підготовки)	1	1
Семестр	1	1
Лекційні заняття	30 год.	6 год.
Практичні, семінарські заняття	- год.	- год.
Лабораторні заняття	45 год.	8 год.
Самостійна робота	45 год.	76 год.
Індивідуальні завдання	- год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	5 год.	-

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Розвиток сучасного садівництва та виноградарства тісно пов'язаний з використанням досягнень хімічної науки. Виробництво максимальної кількості високоякісних продуктів садівництва та виноградарства потребує постійного вдосконалення та розширення асортименту мінеральних добрив, поживних сумішей, засобів захисту дерев і рослин від шкідників і хвороб, препаратів для поліпшення структури ґрунтів.

Поставлена мета досягається завдяки:

- глибоким знанням механізму хімічних процесів, що відбуваються у навколишньому середовищі, ґрунтах, рослинах, плодах тощо;
- розширенню асортименту та широкому використанню різноманітних мінеральних макро- та мікродобрив – джерел кальцію, фосфору, макро- і мікроелементів, що забезпечують ріст і розвиток рослин, отримання високих врожаїв, корисні та смакові якості готової продукції.

З метою раціонального та безпечного використання у виробничій сфері різних хімічних сполук та препаратів майбутні фахівці – технологи з агрономії повинні не тільки мати певний запас хімічних знань, але і вміти застосовувати їх на практиці.

Мета є забезпечення студентів знаннями основ сучасної неорганічної та аналітичної хімії, які допоможуть їм добре засвоїти профільюючі дисципліни, а в практичній роботі будуть сприяти розумінню хімічних аспектів заходів, спрямованих на вдосконалення технологій вирощування продукції садівництва та виноградарства.

Завдання дисципліни «Хімія (неорганічна, аналітична)» :

- вивчення основних закономірностей хімії, хімічних властивостей біогенних елементів та їх найважливіших сполук, процесів, що відбуваються у живому організмі, ґрунтах, агроєкосистемах;
- оволодіння основними прийомами виконання хімічного експерименту, способами обробки та узагальнення експериментальних результатів;
- набуття міцних знань з неорганічної хімії, які необхідні для подальшого вивчення спеціальних дисциплін;
- набуття студентами вмінь використовувати отримані знання і навички у практичних цілях, що сприятиме розвитку аналітичного мислення та покликане закласти основи дослідницької роботи.

У результаті вивчення неорганічної та аналітичної хімії студент повинен

з н а т и:

- основні теоретичні положення неорганічної та аналітичної хімії;
- хімічні властивості біогенних елементів та найважливіших сполук, що використовують у сучасних агрономічних технологіях;
- методи та способи якісного та кількісного аналізу біологічних об'єктів;
- основні фізико-хімічні методи дослідження якості продукції садівництва та виноградарства;

в м і т и:

- користуватися навчальною, методичною та довідковою хімічною літературою;
- виконувати базові експериментальні роботи, що складають основу хімічного дослідження якості продукції садівництва та виноградарства, узагальнювати та систематизувати одержані результати;
- визначати склад, будову та хімічні властивості сполук, що містять біогенні елементи (макро- та мікроелементи);
- керувати процесами, що відбуваються під час виробництва та переробки фруктово-плодової продукції: дисоціації, гідролізу, окиснення-відновлення, комплексоутворення ін.

Компетенції, які забезпечує дисципліна «Хімія (неорганічна, аналітична)»

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати фахові спеціалізовані складні задачі та практичні проблеми професійної діяльності у садівництві і виноградарстві або у процесі навчання, що передбачає застосування

положень і методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов _____

загальні компетентності (ЗК): _

Прагнення до збереження навколишнього середовища (ЗК 11).

фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

Здатність науково обґрунтовано використовувати добрива та засоби захисту рослин з урахуванням їхніх хімічних і фізичних властивостей та впливу на навколишнє середовище (ФК 7).

Програмні результати навчання (ПРН): __

Демонструвати знання й розуміння фундаментальних розділів природничих і математичних наук в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів навчання, передбачених освітньою програмою (ПРН 6).

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

Програма дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Основні поняття та закони хімії														
Тема 1. Введення в неорганічну хімію. Основні поняття та закони хімії	1	14	2	-	8	-	4	7,5	0,5	-	1	-	6	
Тема 2. Сучасні уявлення про будову атома хімічних елементів	1	8	2	-	4	-	2	7	0,5	-	0,5	-	6	
Тема 3. Періодичний закон і періодична система Менделєєва	1	7	2	-	2	-	3	4,5	0,5	-	-	-	4	
Тема 4. Хімічний зв'язок	1	5	2	-	2	-	1	2,5	-	-	0,5	-	2	
Тема 5. Хімічна кінетика та хімічна рівновага	1	6	2	-	-	-	4	6,5	0,5	-	-	-	6	
Разом за змістовим модулем 1		40 годин	10	-	16	-	14	28	2	-	2	-	24	
Змістовий модуль 2. Основні закономірності перебігу хімічних процесів														
Тема 6. Розчини. Фізико-хімічні властивості розчинів	1	12	2	-	6	-	4	9,5	1	-	0,5	-	8	
Тема 7. Окисно-відновні реакції	1	10	2	-	6	-	2	8	1	-	1	-	6	
Тема 8. Загальні властивості неметалів.	1	6	2	-	1	-	3	8	-	-	-	-	8	

Поведінка неметалів в Окисно-відновних реакціях													
Тема 9. Метали та їхні сполуки. Поведінка металів в окисно-відновних реакціях	1	5	2	-	1	-	2	8	-	-	-	-	8
Тема 10. Комплексні (координаційні) сполуки	1	7	2	-	3	-	2	6,5	-	-	0,5	-	6
Разом за змістовим модулем 2	40 годин		10	-	17	-	13	40	2	-	2	-	36
Змістовий модуль 3. Основи аналітичної хімії													
Тема 11. Основи аналітичної хімії. Якісний аналіз	1	12	2	-	4	-	4	3,5	0,5	-	1	-	2
Тема 12. Якісний аналіз невідомої речовини.	1	8	2	-	2	-	4	3	-	-	1	-	2
Тема 13. Загальні поняття про кількісний аналіз.	1	6	2	-	2	-	2	5,5	0,5	-	1	-	4
Тема 14. Метод кислотно-основного титрування (метод нейтралізації)	1	10	2	-	4	-	4	5,5	0,5	-	1	-	4
Тема 15. Окисно-відновне титрування (редоксметрія). Метод комплекснометричного титрування (комплексометрія).	1	6	2	-	-	-	4	4,5	0,5	-	-	-	4
Разом за змістовим модулем 3	40 годин		10	-	12	-	18	22	2	-	3	-	16
Усього годин	120		30	-	45	-	45	90	6	-	8	-	76
Курсовий проект (робота) з _____ <small>(якщо є в робочому навчальному плані)</small>				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Усього годин	120		30	-	45	-	45	90	6	-	8	-	76

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	-	

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<i>Розділ „Неорганічна хімія”</i>		
Змістовий модуль 1. Основні поняття та закони хімії		
1.1	Вступ. Обладнання та правила роботи в хімічній лабораторії. Методи виконання хімічного експерименту. Техніка безпеки.	2
1.2	Лабораторні дослідження добування і хімічних властивостей оксидів, основ, кислот, солей (середніх, кислих, основних).	6
1.3	Колоквіум з теми "Класи неорганічних сполук"	2
1.4	Будова атома і періодичний закон Д.І. Менделєєва	2
1.5	Колоквіум з теми "Будова атома"	2
1.6	Хімічний зв'язок і властивості сполук (семінар).	2
Змістовий модуль 2. Основні закономірності перебігу хімічних процесів.		
2.1	Розчини. Реакції у розчинах електролітів. Лабораторні дослідження хімічних властивостей розчинів електролітів.	2
2.2	Колоквіум "Електролітична дисоціація"	1
2.3	Експериментальне вивчення процесу гідролізу солей та факторів, що впливають на нього.	2
2.4	Колоквіум "Гідроліз солей"	1
2.5	Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Експериментальне вивчення впливу середовища на хід окисно-відновних реакцій.	4
2.6	Колоквіум "Складання рівнянь ОВР"	2
2.7	Координаційні сполуки. Експериментальне дослідження способів їх одержання та вивчення хімічних властивостей.	2
2.8	Колоквіум "Координаційні сполуки"	1
Всього з розділу «Неорганічна хімія»: 33 год.		
<i>Розділ „Аналітична хімія”</i>		
Змістовий модуль 3. Основи аналітичної хімії		
3.1.	Основні поняття якісного аналізу. Аналітична класифікація катіонів. Принципи поділу та якісні реакції катіонів I-IV груп	1
3.2	Аналітична класифікація аніонів. Методи їх розділення. Принципи поділу та якісні реакції аніонів I-III груп	1
3.3	Експериментальне визначення якісного складу невідомої речовини на прикладі солей (контрольна задача).	3
3.4	Колоквіум "Якісний аналіз невідомої речовини"	1
3.5	Освоєння техніки роботи, користування мірним посудом. Способи та одиниці вираження концентрації розчинів, зв'язок між ними. Приготування розчинів заданої концентрації (контрольна задача).	2
3.6	Колоквіум "Розчини. Способи вираження концентрації розчинів"	2
3.7	Метод нейтралізації. Сутність методу, Експериментальні контрольні задачі визначення концентрації луку та тимчасової твердості води.	2
Всього з розділу «Аналітична хімія»: 12 год.		
Всього лабораторних занять:		45 год.

7. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.1	Генетичний зв'язок між класами неорганічних сполук	8
1.2	Сплави металів і приклади їхнього застосування у садівництві	6
2.1	Дослідження значення рН для вирощування плодових та овочевих культур	13
3.1	Дослідження титрованої кислотності яблучного соку різних виробників	18

8. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Колоквіум зі змістового модулю № 1 «Основні закономірності хімічних реакцій»

Варіант № 1

1. Дати характеристику елементів з порядковими номерами № 49, № 34

** Для відповіді застосувати таку *схему*:

. Згідно з розміщенням елемента в періодичній системі визначити:

- властивості елемента - метал чи неметал;
- загальну кількість електронів, кількість енергетичних рівнів, кількість валентних електронів;

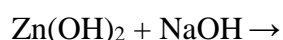
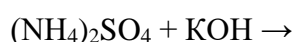
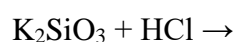
2. Скласти електронну та електронно-графічну формули.

3. Проаналізувати валентні можливості та ступені окислення елемента.

4. Навести приклади сполук (оксиди, гідроксиди), що їм відповідають.

5. Підтвердити рівняннями реакцій їх хімічні властивості.

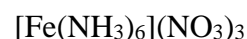
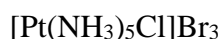
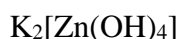
2. Написати рівняння реакцій у молекулярному та йонному вигляді:



3. Написати молекулярні та йонні рівняння реакцій **гідролізу** солей:

цинк ацетату, алюміній сульфату, амоній гідрогенфосфату, хром(III) сульфід, купрум (II) хлориду, натрій карбонату. Вказати середовище їх водних розчинів.

4. Визначити ступінь окиснення, координаційне число йона-комплексоутворювача. Вказати складові частини та дати назви таким сполукам:



5. Сума коефіцієнтів в ОВР $\text{Na}_2\text{S} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots$ становить:

6. Дати відповіді на тестові завдання:

1. Встановіть відповідність між прикладами хімічних реакцій та їх характеристиками:

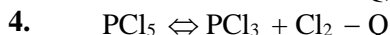
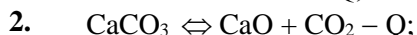
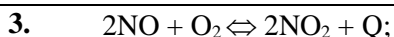
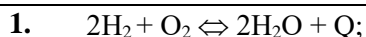
A	$3\text{H}_2(\text{r}) + \text{N}_2(\text{r}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{r}) + \text{Q}$	1.	гомогенна;	5.	необоротна;
Б	$2\text{NO}(\text{r}) + \text{O}_2(\text{r}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{r}) + \text{Q}$	2.	гетерогенна;	6.	екзотермічна;
В	$\text{CaCO}_3(\text{r}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{r}) + \text{CO}_2(\text{r}) - \text{Q}$	3.	оборотна;	7.	ендотермічна

2. У разі зміни температури від 20° до 60 С швидкість хімічної реакції зміниться у ... разів, якщо у

= 3

(впишіть вірну відповідь числом)

3. За підвищення температури зменшується вихід продукту в реакціях:



4. Швидкість хімічної реакції обчислюють за формулою ...

(впишіть вірну відповідь у вигляді математичної формули)

5. Кінетичне рівняння прямої реакції $3\text{H}_2(\text{r}) + \text{N}_2(\text{r}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{r})$ має вигляд ...

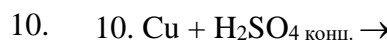
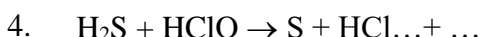
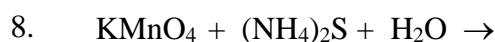
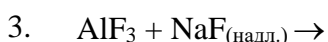
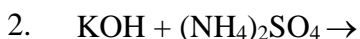
(впишіть вірну відповідь формулою)

Колоквіум зі змістового модулю № 2 «Хімія біогенних елементів та їхніх сполук»

Варіант № 1

I. Дати обґрунтовану відповідь, чи має азот у сполуках такі ж ступені окиснення, як фосфор. Навести і порівняти приклади сполук.

II. Скласти молекулярні та йонні рівняння реакцій обміну, гідролізу солей, комплексоутворення. Для окисно-відновних реакцій скласти схему електронного балансу, вказати окисник та відновник.



III. Дати відповіді на тестові завдання:

1. **Нітроген у сполуках може виявляти ступені окиснення:**

1. усі парні від 3- до 5+;

3. усі непарні від 3- до 5+;

2. усі від 1- до 4+;

4. усі від 3- до 5+.

2. **Хлоридна кислота є відновником під час взаємодії з:**

1. PbO_2 ;

3. CuO ;

2. Ag_2O ;

4. Fe_2O_3

3. **В ОВ-реакціях властивості типового відновника мають:**

1. NaJ , NH_3 , FeSO_4 ;

2. KMnO_4 , HNO_3 розб., K_2CrO_4 ;

3. NaNO_2 , HNO_3 конц., Cl_2 ;

4. $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$, K_2S , Al .

4. **Валентність та ступінь окиснення нітрогену в NH_4Cl становить, відповідно ...**

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь цифрами)

5. **Флуор у сполуках може виявляти ступені окиснення:**

1. усі парні від 1- до 7+;

3. усі непарні від 1- до 7+;

2. усі від 1- до 1+;

4. 1-.

6. **Mn^{7+} в лужному середовищі приймає ... електронів:**

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь цифрою)

Колоквіум зі змістового модулю № 3 «Основи аналітичної хімії»

Варіант № 1

1. Криві титрування методу нейтралізації..
2. Запропонувати хід аналізу солі складу $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$.
3. За наведеними спостереженнями визначити якісний склад солі:
 - сіль білого кольору, водорозчинна;
 - Розчин солі + $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4 + \text{NH}_4\text{OH} \xrightarrow{\text{NH}_4\text{Cl}} \text{A} \downarrow$;
 - $\text{A} + \text{NH}_4\text{OH}_{\text{надлишок}} \rightarrow$ осад не розчиняється;
 - $\text{A} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow$ розчин;
 - Розчин солі + $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow$ жовтий осад не утворюється;
 - Розчин солі + $\text{NaBiO}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ колір розчину не змінюється
 - Розчин солі + $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \rightarrow$ білий осад не утворюється.

Kt - ?

- Розчин солі + $\text{BaCl}_2 \rightarrow \text{B} \downarrow$;
- $\text{B} + \text{HCl} \rightarrow$ осад не розчиняється.

An - ?

Склад солі?

Написати молекулярні та йонні рівняння реакцій визначення йонів солі.

4. Дати відповіді на тестові завдання:

1. Еквівалент KMnO_4 в реакції $\text{KMnO}_4 + \text{NaNO}_2 + \text{NaOH} = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ становить ...

(у бланку відповідей навести вірну відповідь цифрою)

2. Точку еквівалентності в перманганатометричному титруванні визначають:

1. за зміною рН розчину;	3. за допомогою індикаторів;
2. за зміною забарвлення одного з реагентів;	4. за зміною окисно-відновного потенціалу.

3. Робочим розчином методу нейтралізації є:

1. розчин кислоти або лугу;	3. розчин бури;
2. розчин калію перманганату;	4. розчин шавлевої кислоти.

4. Встановіть відповідність між методами титриметричного аналізу і вихідною речовиною:

А. перманганатометрія; В. метод нейтралізації; С. йодометрія; Д. комплексонометрія.	1. $\text{Na}_4\text{B}_2\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$; 2. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; 3. ЕДТА; 4. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.
--	--

5. Еквівалент кислот дорівнює:

1. основності кислоти;	3. відношенню молекулярної маси кислоти до її основності;
2. молекулярній масі кислоти;	4. добутку молекулярної маси кислоти і її основності.

6. Кількістю моль розчиненої речовини в 1 л розчину визначається концентрація:

(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)

7. Титр розчину з певною молярною концентрацією можна розрахувати за формулою ...

(у бланку відповідей подати вірну відповідь математичною формулою)

8. Встановіть відповідність між методами титриметричного аналізу та об'єктами дослідження:

А. перманганатометрія; В. метод нейтралізації.	1. HCl ; 2. $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; 3. NaNO_2 ;	5. $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$; 6. NaOH ; 7. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.
---	--	--

9. Встановіть відповідність між величинами і формулами, за якими їх розраховують:

А. титр; В. кількість речовини;	С. нормальна концентрація; Д. масова частка.	1. $v = m/M$; 2. $T = m/V$;	3. $C_E = m/E \cdot V$; 4. $w = m_{\text{розч. реч.}}/m_{\text{розч.}}$.
------------------------------------	---	----------------------------------	---

10. Маса 10 мл розчину H_2SO_4 з густиною 1,303 г/мл становить ...

(у бланку відповідь подати цифрою)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОКР «Бакалавр» Спеціальність 203 – Садівництво, плодоовочівництво та виноградарство	Кафедра Аналітичної і біоорганічної хімії та якості води 2023-2024 навч. рік	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1 з дисципліни Хімія (неорганічна, аналітична)	Затверджую Зав. кафедри (підпис) проф. Копілевич В.А.
Екзаменаційні запитання (максимальна оцінка 10 балів за відповідь на запитання)			
1. Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва. Закономірності зміни властивостей елементів в періодичній системі.			
Тестові завдання різних типів (максимальна оцінка 20 балів за відповіді на тестові завдання)			
1. Які мінеральні добрива мають назву селітри?			
1.	нітратні добрива;		
2.	фосфатні добрива;		
3.	сульфатні добрива;		
4.	калійні добрива.		
2. Металами, оксиди і гідроксиди яких амфотерні є:..... : (у бланку відповідей впишіть відповідь хімічними символами металів)			
3. Як змінюються неметалічні властивості елементів по періодах Періодичної системи Д.І. Менделєєва зліва направо:			
1.	збільшуються	3.	зменшуються
2.	не змінюються	4.	спочатку збільшуються, потім зменшуються
4. Взаємодією Cr(OH)₃ з сульфатною кислотою можна отримати таку кількість солей (впишіть відповідь цифрою та хімічними формулами солей, в обґрунтуванні складіть рівняння реакцій):			
5. Встановити відповідність між типами оксидів та їх хімічними формулами:			
А.	основні оксиди	1. SO ₂	4. ZnO
Б.	кислотні оксиди	2. N ₂ O ₅	5. K ₂ O
В.	амфотерні оксиди	3. MnO	6. Cr ₂ O ₃
6. До сильних електролітів належать:			
1.	Ca(OH) ₂	3.	NH ₄ OH
2.	FeS	4.	HNO ₂
7. Для приготування 0,5 л 1М розчину необхідно взяти Pb(NO₃)₂ (M=331,2 г/моль) в кількості: (в обґрунтуванні подати розв'язок задачі):			
1.	125,10 г;	3.	180,21;
2.	165,6 г;	4.	45,03 г.
8. Універсальний індикатор у розчині солі Na₂CO₃ набуває забарвлення. (у відповіді вказати забарвлення індикатора словом)			
9. Продуктами гідролізу солі K₃PO₄ за першим ступенем є сполуки (в обґрунтуванні скласти рівняння реакції):			
1.	KOH	3.	K ₂ HPO ₄
2.	H ₃ PO ₄	4.	KH ₂ PO ₄
10. Чому дорівнює ступінь окиснення сульфуру в сполуці K₂SO₃, хлору в - HClO₃, мангану в - Na₂MnO₄: (в бланку відповідей написати ступені окиснення цифрами через кому)			
11. Сіль Мора має наступний склад: (у бланку відповідей вписати відповідну хімічну формулу)			
12. Внаслідок обмінної реакції FeCl₂ + K₃PO₄ → утворюється слабкий електроліт складу ... : (у бланку відповідей впишіть формулу слабого електроліту, в обґрунтуванні складіть рівняння реакції)			
13. Ендотермічними реакціями являються:			
1.	2H ₂ + O ₂ ⇌ 2H ₂ O + Q	3.	2NO + O ₂ ⇌ 2NO ₂ - ΔH;
2.	CaCO ₃ ⇌ CaO + CO ₂ - Q	4.	PCl ₅ ⇌ PCl ₃ + Cl ₂ + ΔH
14. Сума коефіцієнтів в ОВР K₂Cr₂O₇ + NaBr + H₂SO₄ → Cr₂(SO₄)₃ + Br₂ + ...+...+... становить? (у бланку відповідей наведіть формули сполук і через кому цифру, в обґрунтуванні - рівняння реакції)			
15. Гідроліз за катіоном відбувається під час гідролізу солі, утвореної :			

1.	катіоном сильної основи та аніоном сильної кислоти;	3.	катіоном слабкої основи та аніоном слабкої кислоти;
2.	катіоном слабкої основи та аніоном сильної кислоти;	4.	катіоном сильної основи та аніоном слабкої кислоти; .
16. Атом Нітрогену не має збудженого стану тому, що в нього відсутній ...: (у бланку відповідей вписати правильну відповідь словами)			
17. Які з наведених нижче катіонів відносять до I аналітичної групи за аміачно-фосфатною класифікацією?			
1.	Na^+ , K^+ , NH_4^+ ;	3.	Na^+ , Ag^+ , Pb^{2+} ;
2.	Na^+ , NH_4^+ , Ca^{2+} ;	4.	NH_4^+ , Ag^+ , K^+ .;
18. Робочим розчином методу перманганатометрії є:			
1.	розчини кислот і лугів;	3.	розчин AgNO_3 ;
2.	розчин KMnO_4 ;	4.	розчин MnSO_4
19. Встановіть відповідність між сполукою і типом хімічного зв'язку в ній:			
А.	ковалентний неполярний	1.	NH_3
Б.	йонний	2.	KCl
В.	ковалентний полярний	3.	Cl_2
Г.	Водневий	4.	Cu
Д.	Металічний	5.	$2 \text{H}_2\text{S}$
20. Речовина, яка сповільнює хімічну реакцію, кількісно і якісно при цьому не змінюючись, має назву.... (у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)			

_____ (Кравченко О.О.)
(підпис)

9. Методи навчання.

Для досягнення кінцевої мети навчання при викладанні хімії застосовуються мотиваційні, організаційно-ділові і контрольньо-оцінювальні методи навчання.

Мотиваційні методи спрямовані на формування у студентів інтересу до пізнавальної діяльності і відповідальності за навчальну працю. Такими методами є наповнення занять інформацією про значення хімії, її досягнення у розвитку людства, взагалі, і для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності фахівця, зокрема.

Організаційно- ділові методи забезпечують організацію навчального процесу і мисленевої діяльності студента індуктивного, дедуктивного, репродуктивного і пошукового характеру. За джерелами знань серед цих методів розрізняють інформаційно-повідомлювальні (словесні) – розповідь, пояснення, бесіда, лекція, дискусії, інструктаж; наочне-демонстраційні – ілюстрації, спостереження; практичні – лабораторні роботи, індивідуальні завдання, вправи, реферати.

Контрольно-оцінювальні методи пов'язані з контролем за навчальною діяльністю (контрольні роботи, тести, колоквіуми, співбесіди, семінари, захист лабораторних робіт і рефератів, екзамени, самоконтроль і самооцінка).

За характером логіки пізнання застосовуються аналітичні, синтетичні і аналітико-синтетичні прийоми навчання.

Ефективність навчання підвищується широким використанням активних і інтерактивних методів навчання: проблемні ситуації і лекції, творчі і дослідницькі завдання, створення умов для самореалізації студентів, діалогу, співпраці і змагання між ними, індивідуалізації навчання.

10. **Форми контролю.**

Контроль знань, умінь і навичок студентів – невід'ємна складова педагогічного процесу та форма зворотного зв'язку при вивченні дисципліни «Хімія (неорганічна, аналітична)». Засобом підвищення ефективності навчального процесу є застосування певної стимулюючої системи контролю навчальної роботи студентів, яка складається в курсі хімії з таких видів контролів:

попередній – проводиться на початку вивчення дисципліни в формі тестової перевірки залишкових знань з шкільного курсу хімії і підготовленості студентів до сприйняття нових знань;

поточний – проводиться на всіх аудиторних заняттях шляхом спостереження за роботою студентів і у формі фронтального опитування;

тематичний – перевірка, оцінка і корекція засвоєння знань з певної теми у формі тематичних семінарів, захисту лабораторних робіт або тематичної контрольної роботи;

модульний – перевірка оволодіння матеріалом достатньо великого обсягу у формах модульної тестової контрольної роботи, колоквіуму, захисту реферату або індивідуального завдання;

підсумковий – контроль за атестаційний період по сукупності результатів тематичного і модульного контролів;

заключний – визначення і оцінка успішності за весь період вивчення дисципліни, проводиться у формі тестового екзамену.

11. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 03.03.2021 р. протокол № 7)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

11. Навчально-методичне забезпечення

- Лабораторний практикум з дисципліни «Хімія (неорганічна, аналітична)» для студентів спеціальності 203 - "Садівництво та виноградарство" / В.А. Копілевич, О.О. Кравченко, Т.К. Панчук, Н.М. Прокопчук, Т.І. Ущипівська. – К.: ДДП «Експо-Друк», 2020. – 327 с.
- Методичні вказівки для виконання лабораторного практикуму з «Хімія (неорганічна, аналітична)» для студентів спеціальності 203 - "Садівництво та виноградарство" / В.А. Копілевич, О.О. Кравченко, Т.К. Панчук, Н.М. Прокопчук, Т.І. Ущипівська. – К.: ДДП «Експо-Друк», 2021. – 354 с.

12. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Гайдукевич О.М., Болотов В.В., Сич Ю.В. ін. Аналітична хімія. – Харків: Основа (Вид-во НФАУ), 2000. – 397 с.
2. Загальна та неорганічна хімія / О.І.Карнаухов, В.А.Копілевич, Д.О.Мельничук, М.С.Слободяник, С.І. Скляр, К.О.Чеботько. – К.: Фенікс, 2003. – 752 с
3. Копілевич В.А., Косматий В.Є., Войтенко Л.В., ін. Аналітична хімія для аграрних спеціальностей (хімічний аналіз). - К., 2003. - 295 с.
4. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія. – К.:Ірпінь, ВТФ «Перун», 2004. – 480 с.

Допоміжна література

1. Голуб О.А. Українська номенклатура в неорганічній хімії – Київ: КУ, 1992. – 52 с.
2. Григорь'єва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М. Загальна хімія. – К.: Вища шк., 1991.-31 с
3. Жаровський Ф.Г., Пилипенко А.Т., П'ятницький І.В. Аналітична хімія. - К.: Вища школа, 1982.- 544 с.
4. Загальна та неорганічна хімія: У 2-х ч. – Ч.І/О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовських, С.В.Іванов. – К.: Педагог. преса, 2002. – 520 с.; Ч.ІІ /О.М.Степаненко, Л.Г.Рейтер, В.М.Ледовських, С.В.Іванов. – К.: Педагог. преса, 2000. – 784 с.
5. Загальна та неорганічна хімія: Практикум/ М.С.Слободяник, Н.В. Улько, К.М. Бойко, В.М. Самойленко . – К.: Либідь, 2004. – 336 с.
6. Кириченко В.І. Загальна хімія. – К.: Вища школа, 2005. – 639 с.
7. Корнілов М.Ю., Білодід О.І., Голуб О.А. Термінологічний посібник з хімії. – К.: ІЗМН, 1996. – 118 с.
8. Павленко В.О., Шульгін В.Ф., Слободяник М.С., Михальчук В.М., Іщенко О.В. та інші. Хімія: базовий підручник для студентів вищих навчальних закладів (нехімічних спеціальностей). Харків: Фоліо, 2014, - 958.
9. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії. – К.: Каравела, 2003. – 342 с.
10. Скопенко В.В., Григорь'єва В.В. Найважливіші класи неорганічних сполук. – К.:Либідь, 1996. – 152 с.
11. Тереміленко, К.В. Хімія Функціональних матеріалів: навч. посіб. / К.В. Тереміленко, І.О. Гуральський. – Київ : Ліра-К, 2021. – 110 с.

Інтернет-джерела

1. Динамічна Періодична система <http://ptable.com>
2. Добірка відео про хімічні елементи <http://ed.ted.com/periodic-videos>
3. Збірка інтерактивних лабораторних робіт <https://www.mozaweb.com/uk/lexikon.php?cmd=getlist&let=MICROCURRICULUM&sid=KEM>
4. Лабораторія освітньо-розважального контенту <https://www.facebook.com/ngeducation/posts/2617216481896986>
5. Основні поняття і закони хімії [Електронний ресурс]: http://himiya.in.ua/zagalna_himija.html
6. Підручник з аналітичної хмії [Електронний ресурс]: http://lubbook.org/book_204.html
7. Тести ЗНО онлайн з хімії <https://zno.osvita.ua/chemistry/>