

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра загальної, органічної та фізичної хімії

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету

Конструювання та дизайну

(Зіновій РУЖИЛО)

05 2023 р.



“СХВАЛЕНО”

На засіданні кафедри

загальної, органічної та фізичної хімії

Протокол № 10 від 01. 05. 2023 р.

Завідувач кафедри

Л. Ковшун (Лідія КОВШУН)

“РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП

«Будівництво та цивільна інженерія»

С. Дмитренко (Євген ДМИТРЕНКО)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімія

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність 192 – Будівництво та цивільна інженерія

(шифр і назва спеціальності)

Освітня програма Будівництво та цивільна інженерія

Факультет конструювання та дизайну

Розробники доц., к.х.н. Роман ЖИЛА

Київ – 2023 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Основними складовими інтенсивного розвитку сучасного сільського господарства різних форм власності є хімізація, механізація, електрифікація і автоматизація сільськогосподарського виробництва.

Дисципліна «Хімія» є однією з фундаментальних дисциплін, яка закладає міцний базовий потенціал, необхідний майбутнім будівельникам для роботи за обраною спеціальністю. Хімія забезпечує студентів знаннями про склад, будову, властивості і перетворення речовин, які є основою конструкційних матеріалів, та знаннями умов тривалої, заощадливої, екологічно – безпечної експлуатації матеріалів, машин і конструкцій сільськогосподарського призначення. Вивчення хімії створює основу для опанування студентами професійно-орієнтованих і спеціальних дисциплін та сприяє формуванню сучасного світогляду людини.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	бакалавр	
Спеціальність	192 «Будівництво та цивільна інженерія»	
Освітня програма	освітньо-професійна	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	(назва)	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	1	1
Семестр	1	1
Лекційні заняття	15 год.	4 год.
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	30 год.	6 год.
Самостійна робота	75 год.	110 год.
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета навчальної дисципліни** – оволодіння студентами знаннями основ хімії для подальшого свідомого використання її досягнень в будівництві для підвищення ефективності та надійності конструкцій і зниження їх собівартості.

### **Завдання навчальної дисципліни:**

- розуміння і вивчення законів хімії та умов застосування їх до явищ і процесів у природі, при конструюванні приміщень та їх експлуатації;
- вивчення складу і властивостей хімічних елементів, сполук елементів і конструкційних матеріалів на основі сполук( метали, сплави, полімери, скло і.т.і.);
- формування сукупності хімічних знань, необхідних для опанування студентами професійно-орієнтованих і спеціальних дисциплін за фахом «будівництво»;
- формування наукового і творчого мислення при виконанні навчальних експериментальних робіт і індивідуальних завдань;
- виховання здібностей до самостійного оволодіння новими знаннями та ефективного їх перетворення в практичні здібності;

### **Набуття компетентностей:**

- інтегральна компетентність (ІК):

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі будівництва та цивільної інженерії у процесі навчання, що передбачає застосування комплексу теорій та методів визначення міцності, стійкості, деформативності, моделювання, посилення будівельних конструкцій; подальшої безпечної експлуатації, реконструкції, зведення та монтажу будівель та інженерних споруд; застосування систем автоматизованого проектування у галузі будівництва.

- Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК2 – Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК6 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК7 – Навички міжособистісної взаємодії.

- Фахові (спеціальні) компетентності (СК):

СК1 – Здатність використовувати концептуальні наукові та практичні знання з математики, хімії та фізики для розв'язання складних практичних проблем в галузі будівництва та цивільної інженерії.

### **Програмні результати навчання (ПРН):**

ПРН01 – Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.

## 3. Програма та структура навчальної дисципліни для:

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

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма навчання						
	тижні	усього	у тому числі					усьог	у тому числі				
			л	п	ла	ін	с.р		о	л	п	ла	ін
				б	д	.				б	д	.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	

									0			
<b>Змістовий модуль 1. Основи атомно-молекулярної теорії будови речовини</b>												
Тема 1. Основні поняття і закони хімії	1	10	1		2		7	9				9
Тема 2. Будова атома	1	11	1		2		8	11	1		1	9
Тема 3 Періодичний закон Д.І.Менделєєва	3	8	1		0		7	9				9
Тема 4.Хімічний зв'язок та будова молекул і речовин	3	11	1		2		8	11			1	10
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>8</b>	<b>40</b>	<b>4</b>		<b>6</b>		<b>30</b>	<b>40</b>	<b>1</b>		<b>2</b>	<b>37</b>
<b>Змістовий модуль 2.Основні закономірності перебігу хімічних процесів</b>												
Тема 5. Термодинамічні закони хімічних перетворень. Кінетика хімічних реакцій	5	8	1		2		5	7				7
Тема 6. Властивості розчинів електролітів та неелектролітів. Електролітична дисоціація.	5	10	1		4		5	9	1		1	7
Тема 7. Окисно-відновні хімічні реакції.	7	8	2		2		4	9	1		1	7
Тема 8. Основи електрохімії. Хімічні джерела струму	9	7	1		2		4	7				7
Тема 9. Електроліз розплавів і розчинів електролітів як окисно-відновний процес.	9	7	1		2		4	7				7
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>4</b>	<b>40</b>	<b>6</b>		<b>12</b>		<b>22</b>	<b>39</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>35</b>
<b>Змістовий модуль 3. Хімія елементів і сполук елементів, що складають основу неорганічних і органічних будівельних матеріалів</b>												
Тема 10.Властивості металів та їх сполук в будівельних матеріалах.	11	11	1		4		6	9				9
Тема 11. Корозійні процеси і захист	11	11	1		4		6	10			1	10

конструкційних матеріалів від корозії.												
Тема 12. Основи хімії органічних сполук.	13	9	2		2		5	11	1		1	9
Тема 13. Полімерні матеріали та їх застосування в будівництві	15	9	1		2		6	10				10
Разом за змістовим модулем 3	3	40	5		12		23	41	1		2	38
Усього годин	120		15		30		75	120	4		6	110
Курсовий проект (робота) з _____												
_____												
_____ (якщо є в робочому навчальному плані)												
Усього годин	120		15		30		75	120	6		4	110

#### 4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Правила роботи в хімічній лабораторії. Техніка безпеки. Ознайомлення з загальними методиками виконання лабораторних робіт	2
2	Складання електронних і електронне – графічних формул атомів хімічних елементів. Визначення валентностей і ступенів окиснення елементів у сполуках.	2(0,5)
3.	Вивчення залежності властивостей хімічних елементів з їх положенням у періодичній системі Д.І. Менделєєва.	2
4.	Визначення типів хімічних зв'язків між атомами у сполуках. Відносна електронегативність атомів.	2(0,5)
5.	Визначення теплового ефекту реакції нейтралізації і процесу розчинення безводної солі.	2
6.	Розрахунок кінетичних параметрів реакції за даними експерименту.	2
7.	Визначення електропровідності розчинів електролітів. Індикаторний метод встановлення значення водневого показника розчинів.	2(0,5)
8.	Приготування розчинів заданої концентрації	2
9.	Дослідження властивостей металів у окисно – відновних реакціях.	2
10.	Вивчення залежності електрорушійної сили гальванічних елементів від складу металів у них.	2
11.	Дослідження процесу електролізу водних розчинів електролітів. Розрахунки кількості одержаних при електролізі речовин за законами Фарадея.	2(0,5)
12.	Визначення масового показника швидкості корозії металу.	2(0,5)
13.	Вивчення хімічних властивостей металів та їх сполук.	2(0,5)

14.	Дослідження генетичного зв'язку між класами органічних сполук, вивчення методів ідентифікації органічних речовин.	1(0,5)
15.	Вивчення властивостей полімерів.	2(0,5)
	Всього	30

### 5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Основи атомно-молекулярної теорії будови речовини		
1.	Структура молекул та методи їх дослідження	2
2.	Значення хімії для сучасного народного господарства та екології	2
3.	Основні напрямки хімізації агропромислового комплексу	2
4.	Кристалізація, як метод очищення	2
5.	Від ремесла хімії до хімічної технології	2
6.	Алотропні видозміни Оксигену	2
7.	Основні поняття хімії	2
8.	Чудовий світ алмазів	2
9.	Основні корисні копалини України	2
10.	Дія радіації на живі організми: норми, дози, захист, проблеми	2
11.	Хімічний зв'язок	1
12.	Хімія та вирішення сировинного та енергетичного дефіциту	2
13.	Агрохімія - міждисциплінарна наука.	1
14.	Біогеохімія – нова галузь природничих наук	2
15.	Рідкі кристали і їх перспективи застосування в промисловості	2
Змістовий модуль 2. Основні закономірності перебігу хімічних процесів.		
1.	Хромування металоконструкцій	2
2.	Марганцево-цинкові гальванічні елементи	1
3.	Воднева енергетика. Перспективи застосування	1
4.	Пасивація металів	1
5.	Перспективи використання літій-іонних акумуляторів	1
6.	Антикорозійні покриття в будівництві.	1
7.	Каталізаційні та електрохімічні процеси	1
8.	Вода. Твердість води	1
9.	Особливості зміни хімічного складу підземних вод в умовах господарської діяльності	2
10.	Дослідження фізико-хімічних властивостей питної води	2
11.	Гідроліз солей	1
12.	Свинцево-кислотні акумулятори. Можливості використання	1
13.	Неполярні розчинники у будівництві	2
14.	Рафінація металів	2
15.	Гальваностегія	2
16.	Гальванопластика	2
17.	Захисне анодування	2

18.	Електрохімічне фарбування металічних деталей	2
Змістовий модуль 3. Хімія елементів і сполук елементів, що складають основу неорганічних і органічних будівельних матеріалів		
1.	Полімери в конструкційних матеріалах	1
2.	Композиційні матеріали та їх значення для народного господарства	1
3.	Важливі сполуки цинку, будова і властивості	1
4.	Значення хімії при створенні нових матеріалів	1
5.	Купрум та його сплави	1
6.	Деформуючі алюмінієві сплави	1
7.	Вплив технологічних добавок на структуру і властивості гуми	1
8.	Властивості й застосування хрому і його сполук	1
9.	Нанотехнологія. Перспективи розвитку	1
10.	Олово, його сполуки і застосування	1
11.	Поліметилметакрилат. Органічне скло	1
12.	Кольорові метали і сплави	1
13.	Кераміка	1
14.	Що краще – полімер чи метал?	1
15.	Нанодропи і інші матеріали в наносвітлі	1
16.	Природні полімери в конструкційних матеріалах	1
17.	Альтернативна енергетика, розвиток і перспективи впровадження	1
18.	Біоелемент кальцій	1
19.	Вугілля та продукти його переробки	1
20.	Природний, попутний нафтовий газ. Їх склад. Нафта	1
	Всього	75

#### **6. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентів**

1. Ключова роль будови атома в передбаченні фізичних і хімічних властивостей елементів та їх сполук.
2. Типи хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок та його властивості: насиченість, кратність, напрямленість у просторі, полярність. Йонний зв'язок.
3. Водневий зв'язок. Роль водневого зв'язку в процесах життєдіяльності. Металічний зв'язок і механізм його утворення.
4. Водні розчини електролітів. Електропровідність розчинів. Теорія електролітичної дисоціації речовин в розчинах і розплавах. Сильні і слабкі електроліти. Способи вираження концентрації розчину.
5. Окисно-відновні процеси. Окиснювальні і відновлювальні властивості хімічних елементів та їх сполук. Поняття про ступінь окиснення, типові окиснювачі і відновники. Правила складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Значення окисно-відновних процесів у природі, технології одержання металів у автомобілебудуванні.
6. Поняття про електродний потенціал і його виникнення. Електрохімічний ряд напруг металів. Основні висновки з ряду напруг. Гальванічні елементи.
7. Акумулятори: кислотні та лужні, їх будова, принцип роботи. Окисно-відновні реакції, що протікають при зарядженні та розрядженні акумуляторів. Значення хімічних джерел електричної енергії.

8. Електроліз і його суть. Послідовність розрядження йонів на електродах. Кількісні співвідношення при електролізі. Закони Фарадея. Практичне застосування електролізу. Декоративне і захисне застосування електролізу.
9. Загальна характеристика корозійних процесів. Хімічна, електрохімічна, радіаційна та біокорозія. Класифікація корозійних процесів за умовами протікання та видам ушкодження.
10. Методи захисту сільськогосподарської техніки від корозії. Несумісність металів у металевих конструкціях і мікросхемах.
11. Положення металів в Періодичній системі Д.І. Менделєєва, загальна характеристика металів. Особливості електронної будови атомів. Фізичні властивості металів: електропровідність, теплопровідність, пластичність.
12. Методи одержання металів і сплавів, особливі властивості сплавів: жаростійкість, легкість, корозійна стійкість, твердість і т.і. Використання металічних сплавів і покриттів в будівництві.
13. Теорія хімічної будови органічних сполук О.М. Бутлерова. Класифікація, номенклатура і ізомерія органічних сполук. Будова і властивості вуглеводнів. Нафта та нафтопродукти. Продукти переробки нафти.
14. Основні поняття хімії високомолекулярних сполук: мономер, полімер, реакція поліконденсації, полімеризації. Основні властивості високомолекулярних сполук: поліетилену, полістиролу, полівінілхлориду, фенолформальдегідних смол та ін. Застосування полімерних матеріалів в будівництві.
15. Класифікація і номенклатура неорганічних сполук.
16. Амфотерність. Хімічні властивості амфотерних сполук.
17. Хімічні властивості, класифікація і номенклатура оксидів.
18. Хімічні властивості, класифікація і номенклатура гідроксидів.
19. Хімічні властивості, класифікація і номенклатура кислот.
20. Хімічні властивості, класифікація і номенклатура солей.
21. Ступінь окиснення, її визначення у сполуках. Процеси окиснення-відновлення в гальванічних елементах та в процесах електролізу розчинів та розплавів солей.
22. Як практично захистити від корозії об'єкти будівництва, конструкційні матеріали при блукаючих струмах, комунікаційні мережі на дні водойм.
23. Основні поняття атомно-молекулярного вчення: молекула, атом, хімічний елемент, проста та складна речовина, відносна атомна та молекулярна маси, моль, молярна маса. Закон збереження маси речовини. Закон сталості складу хімічних сполук. Закон кратних відношень. Закон еквівалентів. Закон Авогадро.
24. Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва. Поняття про групи, підгрупи, періоди, s-, p-, d-елементи. Сучасне формулювання періодичного закону. Основні закономірності періодичної системи: зміни металічних і неметалічних, кислотно-основних, окисно-відновних властивостей елементів.
25. Поняття про гетерогенні системи. Дисперсний стан речовини. Загальні уявлення про дисперсні системи, колоїдні розчини і їх властивості. Поверхневі явища на межі поділу фаз. Сорбційні процеси. Дисперсні системи в природі й на виробництві.

Модуль 1. Колоквіум з теми «**Основи атомно-молекулярної теорії будови речовини**»

**R=100 балів**

**Варіант № 1**

1. **Яку будову має електронна оболонка атома Sn в основному стані:**  
**А.**  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^9 5s^2 5p^3$ .    **Б.**  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^4$ .  
**В.**  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^2$ .    **Г.**  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3d^{10} 3p^6 4s^2 4p^6 4d^{11} 5s^1 5p^2$ .
2. **Кількість електронів на зовнішньому енергетичному рівні атомів елементів головних підгруп дорівнює:**  
**А.** порядковому номеру елемента в періодичній таблиці;    **Б.** номеру групи;



- В. номеру періоду; Г. номеру ряду.
3. **Магнітне квантове число може мати значення:**  
 А. цілочислові від 0 до (n-1); Б. цілочислові від 1 до ∞;  
 В. + ½, - ½; Г. цілочислові від +1 до -1.
4. **Скласти рівняння реакцій між простими речовинами, утвореними елементами з порядковими номерами 12 і 8, вказати тип хімічного зв'язку який має сполука?**  
 А. ковалентний полярний; Б. металічний, В. йонний, Г. ковалентний неполярний.
5. **Для елементів № 24, № 38:**
- визначити властивості елемента - метал чи неметал;
  - визначити загальну кількість електронів, кількість енергетичних рівнів;
  - скласти електронну та електронно-графічну формули;
  - проаналізувати валентні можливості та ступені окислення елемента;
  - навести приклади сполук (оксиди, гідроксиди), що їм відповідають;
  - підтвердити рівняннями реакцій їх хімічні властивості.
6. **Визначити типи хімічного зв'язку у таких сполуках:**  
 калій карбонат, купрум (II) нітрат, бронза, цинк гідроксид.

### Варіант № 2

1. **Яку будову має електронна оболонка атома As в основному стані:**  
 А.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$ . Б.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^1 4s^2 4p^3 4d^9$   
 В.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1 4p^4$  Г.  $1s^2 2p^6 2d^2 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$
2. **Орбітальне (побічне) квантове число характеризує:**  
 А. загальну енергію електрона на енергетичному підрівні і форму орбіталі;  
 Б. орієнтацію орбіталі у просторі;  
 В. обертання електрона навколо власної осі;  
 Г. загальну енергію електрона на енергетичному рівні.
3. **Кількість енергетичних рівнів у атома певного елемента дорівнює:**  
 А. номеру групи; Б. номеру елемента;  
 В. номеру періода; Г. номеру ряду.
4. **Скласти рівняння реакцій між простими речовинами, утвореними елементами з порядковими номерами 6 і 8, вказати тип хімічного зв'язку який має сполука?**  
 А. ковалентний полярний; Б. металічний, В. йонний, Г. ковалентний неполярний.
5. **Для елементів № 35, № 48:**
- визначити властивості елемента - метал чи неметал;
  - визначити загальну кількість електронів, кількість енергетичних рівнів;
  - скласти електронну та електронно-графічну формули;
  - проаналізувати валентні можливості та ступені окислення елемента;
  - навести приклади сполук (оксиди, гідроксиди), що їм відповідають;
  - підтвердити рівняннями реакцій їх хімічні властивості.
6. **Визначити типи хімічного зв'язку у таких сполуках:**  
 цирконій, хром (III) сульфат, нітритна кислота, барій оксид

### Варіант № 3

1. **Яку будову має електронна оболонка атома Si в основному стані:**  
 А.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ . Б.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9 4s^2$ .  
 В.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^2 4p^1$ . Г.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^3$ .
2. **Кількість орбіталей на р-підрівні складає:**  
 А. 1; Б. 6; В. 3; Г. 5.
3. **Головне квантове число може мати значення:**

- А. цілочислові від 0 до (n-1);                      Б. цілочислові від 1 до  $\infty$ ;  
 В.  $+\frac{1}{2}$ ,  $-\frac{1}{2}$ ;    Г. цілочислові від +1 до -1.
4. Скласти рівняння реакцій між простими речовинами, утвореними елементами з порядковими номерами 19 і 17, вказати тип хімічного зв'язку який має сполука?  
 А. ковалентний полярний; Б. металічний, В. йонний, Г. ковалентний неполярний
5. Для елементів № 34, № 39:
- визначити властивості елемента - метал чи неметал;
  - визначити загальну кількість електронів, кількість енергетичних рівнів;
  - скласти електронну та електронно-графічну формули;
  - проаналізувати валентні можливості та ступені окислення елемента;
  - навести приклади сполук (оксиди, гідроксиди), що їм відповідають;
  - підтвердити рівняннями реакцій їх хімічні властивості.
6. Визначити типи хімічного зв'язку у таких сполуках:  
 алюміній хлорид, 2 молекули сульфідної кислоти, сталь, ферум (III) фосфат

#### Варіант № 4

1. Яку будову має електронна оболонка атома Со в основному стані:  
 А.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2 4p^2$ .                      Б.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^8 4s^1$   
 В.  $1s^2 2p^6 2d^{10} 3s^2 3p^5 4s^2$                                       Г.  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^7 4s^2$
2. Спінове квантове число характеризує:  
 А. загальну енергію електрона на енергетичному підрівні і форму орбіталі;  
 Б. орієнтацію орбіталі у просторі;  
 В. обертання електрона навколо власної осі;  
 Г. загальну енергію електрона на енергетичному рівні.
3. Кількість підрівнів на енергетичному рівні дорівнює:  
 А. номеру рівня;    Б. номеру елемента;  
 В. номеру періода;    Г. номеру ряду.
4. Скласти рівняння реакцій між простими речовинами, утвореними елементами з порядковими номерами 11 і 16, вказати тип хімічного зв'язку який має сполука?  
 А. ковалентний полярний; Б. металічний, В. йонний, Г. ковалентний неполярний.
5. Для елементів № 15, № 40:
- визначити властивості елемента - метал чи неметал;
  - визначити загальну кількість електронів, кількість енергетичних рівнів;
  - скласти електронну та електронно-графічну формули;
  - проаналізувати валентні можливості та ступені окислення елемента;
  - навести приклади сполук (оксиди, гідроксиди), що їм відповідають;
  - підтвердити рівняннями реакцій їх хімічні властивості.
6. Визначити типи хімічного зв'язку у таких сполуках:  
 калій гідроксид, ферум (II) нітрат, метасилікатна кислота, латунь

Модуль 2. Колоквіум з теми «Основні закономірності перебігу хімічних процесів» **R = 100 балів**

#### Варіант № 1

1. Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми  $HNO_3 \rightarrow NH_3$ :  
 А. +2,                                      Б. -2,                                      В. -3,                                      Г. +8.
2. Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :
- |  |  |
|--|--|
| $Va + H_2SO_{4 \text{ конц.}} \rightarrow$ | $Mn + HNO_3 \text{ розв.} \rightarrow$ |
| $Cu + HCl \rightarrow$                     | $Na + H_2O \rightarrow$                |
| $Al + NaOH \rightarrow$                    | $Zn(CH_3COO)_2 + Mg \rightarrow$       |

- Розрахувати ЕРС гальванічного елемента, що складається з залізної і магнієвої пластинок, занурених у розчини їх солей:  
А. 1,92 В                      Б. -1,92 В,                      В. 2,8 В,                      Г. -2,8 В
- Навести схеми електролізу водного розчину калій сульфату і розплаву натрій хлориду. Які процеси відбуваються на інертних електродах в тому і другому випадку?
- Яка кількість міді осяде на катоді при електролізі водного розчину купрум сульфату протягом 30 хв. при силі струму 2А?  
А. 71,6 г                      Б. 4,12 г,                      В. 2,38 г,                      Г. 1,19 г.
- Які процеси відбуваються на цілому та uszkodженому оцинкованому залізі?

Варіант № 2

- Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми  $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{HNO}_2$ :  
А. +2,                      Б. -2,                      В. +1,                      Г. +8.
- Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :  
 $\text{Ca} + \text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц.}} \rightarrow$                        $\text{Cu} + \text{HNO}_3_{\text{розв.}} \rightarrow$   
 $\text{Au} + \text{HCl} \rightarrow$                        $\text{Ba} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
 $\text{Cr} + \text{NaOH} \rightarrow$                        $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2 + \text{Zn} \rightarrow$
- Розрахувати ЕРС гальванічного елемента, що складається з залізної і мідної пластинок, занурених у розчини їх солей:  
А. 0,1 В                      Б. -0,78 В,                      В. 0,78 В,                      Г. 1,1 В.
- Навести схеми електролізу водного розчину плюмбум нітрату і розплаву купрум хлориду. Які процеси відбуваються на інертних електродах в тому і другому випадку?
- Яка кількість нікелю осяде на катоді при електролізі водного розчину нікол сульфату протягом 80 хв. при силі струму 5А?  
А. 1,83 г                      Б. 14,7 г,                      В. 7,3 г,                      Г. 2,23 г.
- Які процеси відбуваються на цілому та uszkodженому лудженому залізі?

Варіант № 3

- Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми  $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{S}^0$ :  
А. +2,                      Б. +6,                      В. -6,                      Г. +8.
- Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :  
 $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4_{\text{конц.}} \rightarrow$                        $\text{Fe} + \text{HNO}_3_{\text{розв.}} \rightarrow$   
 $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$                        $\text{Li} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$   
 $\text{Sn} + \text{NaOH} \rightarrow$                        $\text{CaCl}_2 + \text{Zn} \rightarrow$
- Розрахувати ЕРС гальванічного елемента, що складається з кадмієвої і магнієвої пластинок, занурених у розчини їх солей:  
А. 1,96 В                      Б. -1,96 В,                      В. 1,92 В,                      Г. 2,76 В
- Навести схеми електролізу водного розчину кобальт сульфату і розплаву кальцій бромиду. Які процеси відбуваються на інертних електродах в тому і другому випадку?
- Яка кількість ртуті осяде на катоді при електролізі водного розчину гідраргірум нітрату протягом 120 хв. при силі струму 10А?  
А. 59,7 г                      Б. 74,6 г,                      В. 149,3 г,                      Г. 29,9 г.
- Механізм електрохімічної корозії з кисневою деполяризацією.

Варіант № 4

- Вказати кількість електронів відданих чи приєднаних атомами згідно схеми  $\text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_3$ :  
А. +9,                      Б. -2,                      В. -8,                      Г. +8.

2. Закінчити рівняння реакцій, які відбуваються. Скласти схеми електронного балансу, вказати окисник і відновник :
- |  |  |
|--|--|
| $K + H_2SO_{4 \text{ конц.}} \rightarrow$  | $Zn + HNO_{3 \text{ розв.}} \rightarrow$ |
| $Ca + H_2SO_{4 \text{ розв.}} \rightarrow$ | $Cr + H_2O \rightarrow$                  |
| $Al + NaOH \rightarrow$                    | $Zn(NO_3)_2 + Ag \rightarrow$            |
3. Розрахувати ЕРС гальванічного елемента, що складається з залізної і кальцієвої пластинок, занурених у розчини їх солей:  
 А. 3,31 В                      Б. -1,96 В,                      В. 2,43 В,                      Г. -3,31 В
4. Навести схеми електролізу водного розчину натрій карбонату і розплавлю плумбум йодиду. Які процеси відбуваються на інертних електродах в тому і другому випадку?
5. Яка кількість міді осяде на катоді при електролізі водного розчину купрум нітрату протягом 3 год. при силі струму 1А?  
 А. 0,06 г                      Б. 74,6 г,                      В. 3,58 г,                      Г. 214,9 г.
6. Які процеси відбуваються на цілому та uszkodженому позолоченому залізі?

Модуль 3. Колоквіум з теми «Хімія елементів і сполук елементів, що складають основу неорганічних і органічних будівельних матеріалів» **R=100 балів**  
 Варіант № 1

### 7. Методи навчання

Для досягнення кінцевої мети навчання при викладанні хімії застосовуються *мотиваційні, організаційно – ділові і контрольне - оцінні* методи навчання.

*Мотиваційні* 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 застосовуються інформаційне – повідомлювальні (словесні) - розповідь, пояснення, бесіда, лекція, дискусія, інструктаж; наочне – демонстрації, ілюстрації, спостереження; практичні - лабораторні роботи, індивідуальні завдання, вправи, реферати.

*Контрольне – оцінні 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.

### 8. Форми контролю

Засобом підвищення ефективності навчального процесу є застосування певної стимулюючої системи контролю навчальної роботи студентів, яка складається в курсі хімії з таких видів контролю:

*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 атестаційних період по сукупності результатів тематичного і модульного контролів;

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

## 9. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно чинної редакції "Положення про екзамени та заліки у НУБіП України".

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):  $R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат}}$ .

## 10. Навчально-методичне забезпечення

№ пор	Назва	Кількість
1	2	4
1.	Слайди (електронна форма) до лекційного курсу	1 прим.
2.	Навчальний посібник	Електронна версія

## 11. Рекомендовані джерела інформації

### Основні

1. Основи загальної та неорганічної хімії: навчальний посібник. Перевидання / Н. М. Антрапцева, О. Д. Кочкодан. - К. : ФОП Ямчинський О.В., 2020. - 331 с.
2. Хімія: навчальний посібник для студентів спеціальності 201 "Агрономія" скороченого терміну навчання / В. В. Кротенко, О. І. Хижан, Л. О. Ковшун ; Національний університет біоресурсів і природокористування України. - К. : НУБіП України, 2019. - 429 с.
3. Органічна, біоорганічна, фізична і колоїдна хімія: навчальний посібник / В. В. Кротенко, Л. О. Ковшун ; Національний університет біоресурсів і природокористування України. - Перевидання. - К. : НУБіП України, 2022. - 425 с.

4. General and Inorganic Chemistry: Textbook / V. O. Kalibabchuk [et al.] ; ed. V. O. Kalibabchuk. – Kyiv : AUS Medicine Publishing, 2019. – 455 p.
5. Антрапцева Н.М., Жила Р.С. Хімія. Методичні вказівки з лабораторного практикуму для студентів спеціальності 192 – Будівництво та цивільна інженерія. Ступінь освіти «Бакалавр». К.: ДДП «Експо-Друк», 2022. 160 с.
6. Антрапцева Н.М., Кравченко О.О., Солад Н.В. Chemistry. Methodological guidelines for laboratory practice execution for students speciality: 192 – Construction and Civil Engineering”. - Видавничий центр « Експо-Друк », 2022. – 160 с

#### Допоміжні

1. Хімія в таблицях, схемах, визначеннях, питаннях та відповідях: навч. посібник / Л. Б. Цветкова. – 5-те вид., стер. – Київ : Каравела, 2020. – 114 с.
2. Пономарьова В. Хімія. Основні класи неорганічних сполук: навч. посіб. / В. Пономарьова. - Київ : Ліра-К, 2022. - 96 с.
3. Швайка, О. П. Основи синтезу органічних речовин: навч. посіб. / О. П. Швайка, М. І. Короткіх, Г. Ф. Раєнко. - Київ : Академперіодика, 2021. - 337 с.
4. Антрапцева Н.М., Жила Р.С. Хімія. Методичні вказівки (для лабораторних робіт і самостійної роботи) студентів спеціальностей: 133 – Галузеве машинобудування, 192 – Будівництво та цивільна інженерія, 275 – Транспортні технології (Автомобільний транспорт), 208 – Агроінженерія .- К. : ДДП «Експо-Друк», 2017. - 200 с.
5. Антрапцева Н.М., Кочкодан О.Д., Жила Р.С. Хімія. Тестові завдання для самостійної роботи студентів спеціальностей: 151 – Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 133 – Галузеве машинобудування, 192 – Будівництво та цивільна інженерія. К.: НУБіП, 2016. – 160 с.

### 13. Інформаційні ресурси

1. <https://ptable.com/>
2. <https://learningapps.org/>
3. <https://chemequations.com/en/>
4. <https://learningcenter.unc.edu/services/stem/chemistry-resources/>
5. <https://edu.rsc.org/>
6. <https://bioapi.lk/chemistry-resource-book-sinhala-bioapi/>
7. <http://simplescience.ru/video/about:chemistry/>
8. <http://chemistry-chemists.com/Video.html>
9. <https://www.youtube.com/c/Thoisoi/>
10. <https://www.youtube.com/c/ChemistryEasy/>