

**Житомирський державний університет імені Івана Франка**  
**Природничий факультет**  
**Кафедра хімії**

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ**  
**САМОСТІЙНОЇ / ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ**  
**з обов'язкової освітньої компоненти**

**Наукові основи шкільного курсу хімії**  
**Частина 2**

для підготовки здобувачів  
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Галузь знань	Е Природничі науки, математика та статистика
Спеціальність	ЕЗ Хімія
Предметна спеціальність -	
Спеціалізація -	
Освітня програма	Хімія
Факультет	природничий

Автори: доктор філософії з галузі  
01 Освіта/ Педагогіка, доцент  
**Євдоченко Олена**; кандидат  
педагогічних наук, доцент  
**Анічкіна Олена**; доктор філософії  
з галузі 01 Освіта/ Педагогіка,  
доцент **Авдєєва Ольга**  
Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Олена АНІЧКІНА

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри хімії  
Протокол від «04» червня 2026 р. № 27

Житомир 2026

*Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського державного університету імені Івана Франка (протокол № 12 від «26» червня 2026 р.)*

**Рецензенти:**

**Бойчук Ірина** – кандидат педагогічних наук, доцент, директор Житомирського базового фармацевтичного фахового коледжу Житомирської обласної ради.

**Заблоцька Ольга** – кандидат педагогічних наук, професор, завідувач кафедри технологій медичної діагностики, реабілітації та здоров'я людини Житомирського медичного інституту Житомирської обласної ради.

**Камінський Олександр**– кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка.

**Є 15** Євдоченко О. С., Анічкіна О. В., Авдєєва О. Ю  
Методичні рекомендації до організації самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина 2.» : навч.-метод. посіб. для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2026. 98 с.

**УДК 54:378.22(072)**

© Євдоченко О. С., 2026

© Анічкіна О. В., 2026

© Авдєєва О. Ю., 2026

© Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2026

## ЗМІСТ

<i>КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ</i>	5
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №35.</i> Загальна характеристика неметалів. Гідроген	7
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №36.</i> Хлор	10
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №37.</i> Оксиген	16
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №38.</i> Сульфур	19
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №39.</i> Нітроген	25
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №40.</i> Фосфор	29
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №41.</i> Карбон	33
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №42.</i> Силіцій	36
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №43.</i> Загальна характеристика металів. Натрій	40
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №44.</i> Кальцій	43
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №45.</i> Алюміній	46
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №46.</i> Ферум	50
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №47.</i> Підсумкова модульна контрольна робота №4	55
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №48.</i> Теорія будови органічних речовин	55
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №49.</i> Алкани. Циклоалкани	58
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №50.</i> Алкени. Алкадієни	62
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №51.</i> Алкіни	66

<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №52.</i> Арени	69
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №53.</i> Спирти	73
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №54.</i> Фенол	77
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №55.</i> Карбонільні сполуки. Альдегіди і кетони	80
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №56.</i> Карбонові кислоти	84
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №57.</i> Вуглеводи	87
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №58.</i> Нітросполуки. Аміни. Анілін	91
<i>Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи №59.</i> Амінокислоти. Білки	94
Підсумкова модульна контрольна робота №5	98
Перелік літератури	98

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗАНЯТЬ

Контроль успішності здобувачів у закладі вищої освіти регламентується «Положенням про критерії та порядок оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Житомирського державного університету імені Івана Франка». Даний нормативний документ розроблено з урахуванням стандартів Європейської кредитної трансферно-накопичувальної системи (доступ за посиланням: [https://zu.edu.ua/offic/ocinjvannya\\_zvo.pdf](https://zu.edu.ua/offic/ocinjvannya_zvo.pdf)).

Рівень засвоєння знань та набутих компетентностей визначається сумарною кількістю балів, які нараховуються за всі напрями навчальної діяльності через систему поточного, модульного, а також підсумкового контролю.

Кожен студент має забезпечити стовідсоткове виконання обов'язкових видів робіт, передбачених робочою та навчальною програмами освітньої компоненти, її силабусом, а також інструкціями до лабораторних занять і методичними вказівками з організації індивідуальної та самостійної роботи. Картка обліку виконання завдань здобувачем вищої освіти

Лабораторне Заняття №	СКЗ	ВТВ	ТКЗ	ІЗ	ВЕІ	Сума
	Кількість балів за кожне завдання					
	20	30	30 (20)	10	20	
35.						
36.						
37.						
38.						
39.						
40.						
41.						
42.						
43.						
44.						
45.						
46.						
<i>Середнє значення оцінок за четвертий модуль</i>						

47.	100					
48.						
49.						
50.						
51.						
52.						
53.						
54.						
55.						
56.						
57.						
58.						
59.						
	<i>Середнє значення оцінок за п'ятий модуль</i>					
60.	100					

Позначення: **СКЗ** – Співбесіда за контрольними запитаннями; **ВТП** – Виконання тренувальних вправ; **ТКЗ** – Тестовий контроль знань; **ІЗ** – підготовка індивідуального завдання; **ВЕІ** – Виконання експериментів за інструкцією, оформлення їх у робочому зошиті.



2. В лабораторії водень одержують реакцією взаємодії:
- А) хлоридної кислоти та купрум (II) оксиду;      В) хлоридної кислоти та калій перманганату;
- Б) цинк оксиду та гідроген сульфїду;      Г) концентрованого розчину луѓу та алюмінію.
3. Оберїть правильне твердження щодо хїмїчних властивостей водню:
- А) не відновлює лужні метали з їх оксидів;      В) відновлює лужноземельні метали;
- Б) відновлює лише цинк та магній і їх оксидів;      Г) відновлює лужні метали із ї сполук.
4. Серед перелїку оберїть тип хїмїчного зв'язку у молекулі водню:
- А) ковалентний полярний;      В) водневий;
- Б) йонний;      Г) ковалентний неполярний.
5. Серед перелїку оберїть найменш поширений ізотоп гїдрогену:
- А) дейтерій;      В) протїй;
- Б) гїдроксонїй;      Г) тритїй.
6. Як називають процес відновлення воднем металів із їх оксидів:
- А) пірометалургїя;      В) алюмотермія;
- Б) електрометалургїя;      Г) гїдрометалургїя.
7. Яку кїлькїсть речовини (моль) водню можна отримати із 12,6 г кальцій гїдриду:
- А) 0,6;      В) 0,1;
- Б) 0,3;      Г) 0,4.
8. Чому дорівнює густина сумїші (г/л), яка складається із рївних об'ємів водню та хлору:
- А) 1,02;      В) 0,25;
- Б) 0,86;      Г) 0,73.
9. З яким із галогенів водень реагує з вибухом:
- А) хлор;      В) фтор;
- Б) бром;      Г) астат.
10. Серед перелїку оберїть речовини, які вступають в реакцію з водяною парою, але не взаємодїють із водою за нормальних умов: 1) мїдь, 2) натрїй; 3) залїзо; 4) карбон (II) оксид; 5) срібло:

А) 1,3;

Б) 3,4;

11. Яку геометричну форму має йон амонію: А) трикутна; Б) тетраедра; В) октаедра; Г) лінійна.

12. Оберіть основну складову космічної матерії (крім водню): А) Гелій; Б) Азот; В) Кисень; Г) Залізо.

13. Який об'єм кисню витратиться на спалювання 40 л водню: А) 40 л; Б) 20 л; В) 10 л; Г) 80 л.

14. Вкажіть тип кристалічних ґраток твердого водню: А) атомні; Б) йонні; В) молекулярні; Г) металічні

#### ***Завдання №4.***

#### ***Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання***

*Перед початком заняття обов'язково опрацюйте вдома методичні вказівки щодо проведення лабораторних дослідів. Практична реалізація дослідів здійснюється в аудиторії під час лабораторного заняття у складі малих груп (від 2 до 4 учасників). Результати проведених дослідів та власні висновки*

В) 2,5;

Г) 2,4.

*задокументуйте у робочих зошитах.*

#### **Дослід 1**

Назва дослідів Добування водню в лабораторії.

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин:

---

---

---

---

---

---

---

2. Хімічне рівняння:

---

---

---

---

---

---

---

3. Фізичні властивості продуктів реакції:

---

---

---

---

---

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

---

---

---

---

5. Висновок:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Дослід 2

**Назва дослід:** Способи збирання водню. Збирання водню шляхом витіснення води.

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин:

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Хімічне рівняння:

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Фізичні властивості продуктів реакції:

---

---

---

---

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

---

---

---

---

5. Висновок:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Дата:

Кількість

балів:

Підпис:

Завдання для самостійної/  
індивідуальної роботи №

36

Тема самостійної/  
індивідуальної роботи:

Хлор.

Інструкція до виконання:

### **Завдання №1.**

#### **Експрес-опитування: обговорення ключових контрольних питань.**

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

#### **Контрольні**

##### **запитання:**

1. Порівняйте будову атомів галогенів. Як змінюються їхні атомні радіуси та електронегативність у підгрупі?
2. Які ступені окиснення може виявляти атом Хлору в основному та збудженому станах? Наведіть приклади сполук.

3. Охарактеризуйте фізичні властивості хлору та спосіб його збирання в лабораторії.

4. Хімічні властивості хлору: взаємодія з металами, неметалами та водою.

5. Як змінюється сила безкисневих кислот у ряду  $\text{HF}-\text{HCl}-\text{HBr}-\text{HI}$ ? Поясніть причину.

6. Порівняйте стійкість та окисні властивості оксигеновмісних кислот хлору:  $\text{HClO}$ ,  $\text{HClO}_2$ ,  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{HClO}_4$ .

7. Складіть формули солей калій утворені різними оксигеновмісними кислотами хлору, дайте їм назви за сучасною номенклатурою ЮПАК.

$\text{Cl}_2 + \text{KOH}$  (нагрівання)

$\text{Cl}_2 + \text{NaOH}$  (нагрівання)

$\text{Cl}_2\text{O}_7 + \text{KOH}$

$\text{Br}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

$\text{KMnO}_4 + \text{HCl}$

$\text{FeCl}_3 + \text{HI}$

$\text{Fe} + \text{HCl}$

$\text{CuO} + \text{HCl}$

$\text{ZnO} + \text{HCl}$

$\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{HCl}$

$\text{AgNO}_3 + \text{HCl}$

$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{HCl}$

### **Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння матеріалу.**

*Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.*

**Тестові завдання:**

1. Серед переліку оберіть речовину з якою буде взаємодіяти бром: А) гідроген хлорид; Б) натрій хлорид; В) калій йодид; Г) калій флуорид.
2. Який тип хімічного зв'язку у молекулі гідроген броміду: А) ковалентний неполярний; Б) йонний; В) водневий; Г) ковалентний полярний.
3. Серед переліку оберіть галоген із найбільшим атомним радіусом: А) флуор; Б) хлор; В) йод; Г) бром.
4. Зазначте як змінюються окисні властивості атомів і молекул галогенів по групі знизу доверху: А) не змінюються; Б) посилюються; В) послаблюються; Г) змінюються неоднозначно.
5. Серед переліку оберіть найслабшу оксигеновмісну кислоту Хлору: А)  $\text{HClO}_3$ ; Б)  $\text{HClO}$ ; В)  $\text{HClO}_2$ ; Г)  $\text{HClO}_4$ .
6. Серед переліку оберіть речовини, які не вступають в безпосередню реакцію з хлором: А) фосфор та водень; Б) фосфор та сірка; В) сірка та водень; Г) фосфор та сірка.
7. Серед переліку оберіть властивості, які відрізняють фтор і хлор від інших галогенів: А) є газами; Б) є рідинами; В) добре проводять електричний струм; Г) легко горять на повітрі.
8. Обчисліть об'єм хлору, який повністю окиснить 0,9 моль заліза: А) 17,92 л; Б) 30,24 л; В) 13,44 л; Г) 6,72 л.
9. Урівняйте окисно-відновне рівняння, укажіть суму всіх коефіцієнтів:  $\text{Br}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HBrO}_3 + \text{HCl}$ : А) 20; Б) 24; В) 22; Г) 30.
10. Обчисліть масу осаду, який утвориться внаслідок зливання 186 г розчину аргентум нітрату ( $W=15\%$ ) та 300 мл кальцій хлориду ( $C_m=0,75$  моль/л): А) 19,6; Б) 20,7; В) 17,3; Г) 14,3.
11. Яка сполука Хлору є найсильнішою кислотою: А)  $\text{HClO}_3$ ; Б)  $\text{HClO}$ ; В)  $\text{HClO}_4$ ; Г)  $\text{HClO}_2$ ?
12. Укажіть ступінь окиснення Хлору в бертолетовій солі: А) -1; Б) +3; В) +5; Г) +7.

13. Який галоген здатний до сублімації: А) Йод; Б) Хлор; В) Бром; Г) Флуор.
14. Укажіть продукт електролізу розплаву NaCl на аноді: А) Na; Б) Cl<sub>2</sub>; В) H<sub>2</sub>; Г) O<sub>2</sub>.
15. Назва суміші концентрованих нітратної та хлоридної кислот: А) водяний газ; Б) царська горілка; В) гримуча суміш; Г) хлорна вода.
16. Реактивом на хлорид-іони є розчин: А) BaCl<sub>2</sub>; Б) AgNO<sub>3</sub>; В) KOH; Г) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

***Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання***

*Перед початком заняття обов'язково опрацюйте вдома методичні вказівки щодо проведення лабораторних дослідів. Практична реалізація дослідів здійснюється в аудиторії під час лабораторного заняття у складі малих груп (від 2 до 4 учасників). Результати проведених дослідів та власні висновки задокументуйте у робочих зошитах.*

**Дослід 1**

Назва досліду: **Реакції між оксидами металів і хлоридною кислотою**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Зовнішній ефект хімічного перетворення: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Дослід 2

Назва досліду: **Взаємодія нерозчинних основ феруму(III) та нікелю(II) з хлоридною кислотою**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Дослід 3

Назва досліду: **Реакції між хлором та фосфором.**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Дослід 4

Назва досліджу: **Реакції між хлором та металами.**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення: \_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

***Завдання №5. Індивідуальна дослідницька робота та форма її представлення:***

*Оберіть одну із запропонованих тем та підготуйте аналітичну доповідь у форматі реферату, комп'ютерної презентації міні-проєкту. Готову роботу надайте на перевірку викладачеві у визначені терміни.*

**Теми для індивідуальної дослідницької роботи:**

*1. Історія відкриття хлору та його роль у становленні сучасної хімічної промисловості.*

*2. Хлор як дезінфектант: хімізм процесу знезараження води та безпека використання.*

*3. Оксигеновмісні кислоти хлору: порівняльна характеристика їхньої сили та окиснювальних властивостей.*

*4. Галогени в організмі людини: біологічне значення хлорид-іонів та їхня роль у медицині.*

*5. Промислове отримання хлору методом електролізу: технологія та екологічні аспекти.*

*6. Білильне ванно та інші сполуки Хлору: використання в побуті та на виробництві*

***Творчі завдання:***

1. **Інфографіка «Хлор навколо нас»:** Створіть плакат або цифрову схему, де відобразить 5 позитивних і 5 негативних фактів про вплив хлору та його сполук на довкілля та життя людини.

2. **«Лабораторна оптимізація»:** Складіть схему приладу для отримання невеликої кількості хлору в лабораторії (виходячи з наявних реагентів: калій перманганат, мangan (IV) оксид, хлоридна кислота) та опишіть заходи безпеки під час роботи з цим газом

**Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 37**  
**Тема самостійної/ індивідуальної роботи:** Оксиген.

### **Інструкція до виконання:**

#### **Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення ключових контрольних питань.**

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

#### **Контрольні запитання:**

1. Охарактеризуйте електронну структуру атома Оксигену в основному стані. Чому Оксигену не притаманний збуджений стан?
2. Дайте порівняльну характеристику будови молекул та фізичних властивостей кисню та озону.
3. Поясніть сутність явища алотропії на прикладі Оксигену. Яка з модифікацій має вищу окисну активність?
4. Назвіть основні лабораторні та промислові методи добування кисню. Наведіть відповідні рівняння реакцій.
5. Охарактеризуйте хімічні властивості кисню: наведіть приклади взаємодії з металами та неметалами.
6. Пригадайте класифікацію оксидів (основні, кислотні, амфотерні) та їхні типові хімічні властивості.
7. Гідроген пероксид: особливості будови молекули та його двоїста окисно-відновна природа.

8. Опишіть біологічну роль кисню та сфери його використання в медицині й техніці

**Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння матеріалу.**

*Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.*

**Тестові завдання:**

1. Серед переліку оберіть електронну структуру атома кисню в основному стані: А)  $1s^2 2s^2 2p^4$ ; Б)  $1s^2 2s^2 2p^3$ ; В)  $1s^2 2s^2 2p^5$ ; Г)  $1s^2 2s^2 2p^2$ .
2. Який метод добування кисню в промисловості є найпоширенішим? А) електроліз води; Б) перегонка рідкого повітря; В) хімічний синтез; Г) фотосинтез
3. Будова молекули озону: А) двохатомна, з одинарним зв'язком; Б) трьохатомна, з подвійним зв'язком; В) трьохатомна, з одинарними зв'язками; Г) чотириатомна.
4. Серед переліку оберіть сполуку, в якій Оксиген має ступінь окиснення +2: А)  $Na_2O_2$ ; Б)  $Na_2O$ ; В)  $Al_2O_3$ ; Г)  $OF_2$ .
5. Оберіть правильне твердження що окиснювальних властивостей озону: А) нижча ніж у кисню; Б) однакова у кисню та озону; В) вища ніж у флуора; Г) вища ніж у кисню.
6. Розклали бертолетову сіль кількістю речовини 0,4 моль. Обчисліть який об'єм кисню одержали: А) 11,2 л; Б) 13,44 л; В) 0,3 л; Г) 12 л.
7. Серед переліку оберіть рядок з речовинами, термічний розклад яких дозволяє отримати кисень: А)  $KNO_3$ ,  $KClO_3$ ,  $KMnO_4$ ; Б)  $KNO_2$ ,  $K_2CO_3$ ,  $KMnO_4$ ; В)  $MgSO_4$ ,  $KNO_3$ ,  $K_2CO_3$ ; Г)  $HgO$ ,  $CaCO_3$ ,  $MnO_2$ .
8. Серед переліку оберіть речовину, в якій Оксиген зв'язаний з іншим елементом ковалентним полярним зв'язком: А)  $MgO$ ; Б)  $Na_2O$ ; В)  $CaO$ ; Г)  $OF_2$ .
9. До алотропних модифікацій кисню відносять: А) водень, озон; Б) вуглекислий газ, кисень; В) водень, вода; Г) озон, кисень.

10. Валентність Оксигену в більшості сполук: А) I; Б) II; В) III
11. Роль  $MnO_2$  у розкладі гідроген пероксиду: А) реагент; Б) інгібітор; В) каталізатор .
12. Реактив для ідентифікації кисню: А) лакмус; Б) тліюча скіпка; В) розчин лугу.
13. Ступінь окиснення Оксигену в пероксидах: А) -2; Б) -1; В) +1
14. Кисень у лабораторії збирають методом: А) витіснення повітря (дном донизу); Б) витіснення повітря (дном догори); В) лише над ртуттю .
15. Розчинність кисню у воді: А) дуже висока; Б) помірна; В) низька.

***Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання***

*Перед початком заняття обов'язково опрацюйте вдома методичні вказівки щодо проведення лабораторних дослідів. Практична реалізація дослідів здійснюється в аудиторії під час лабораторного заняття у складі малих груп (від 2 до 4 учасників). Результати проведених дослідів та власні висновки задокументуйте у робочих зошитах.*

**Дослід 1**

Назва досліді: **Добування кисню з калій перманганату (дослід проводиться демонстраційно або віртуально).**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Дослід 2

Назва досліді: **Добування кисню з гідроген пероксиду**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Дослід 3

Назва досліді: **Збирання кисню шляхом витіснення води**

Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 38**

**Тема самостійної/ індивідуальної роботи: Сульфур.**

**Інструкція до виконання:**

***Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення  
ключових контрольних питань.***

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та  
сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на*

*рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

### **Контрольні запитання:**

1. Охарактеризуйте електронно-графічну будову атома Сульфуру в основному та збуджених станах. Які валентності він виявляє?
2. Опишіть фізичні властивості та будову алотропних модифікацій сірки (ромбічної, моноклінної, пластичної).
3. Поширеність Сульфуру в природі: назвіть основні мінерали та промислові методи добування сірки.
4. Сірководень: фізичні властивості, фізіологічна дія та відновні властивості у реакціях.
5. Порівняйте хімічний характер оксидів Сульфуру ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ) та відповідних їм кислот. Поясніть причину виникнення кислотних дощів.
6. Охарактеризуйте особливості взаємодії концентрованої сульфатної кислоти з металами різної активності. Що таке пасивація?
7. Назвіть якісні реакції, що дозволяють ідентифікувати сульфід-, сульфит- та сульфат-іони в розчині.
8. Яке біологічне значення має Сульфур для живих організмів та де застосовуються сульфати у медицині та будівництві?

### ***Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння матеріалу.***

*Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.*

### **Тестові завдання:**

1. Серед переліку оберіть, які властивості мають оксиди Сульфуру: А) основні; Б) кислотні; В) амфотерні; Г) металічні.
2. Як називають кислі солі сульфуру: А) сульфіді; Б) сульфати; В) гідрогенсульфати; Г) гідронсульфіди.

3. Який ступінь окиснення проявляє Сульфур в сполуках із металічними елементами (CaS, ZnS, Na<sub>2</sub>S): А) +6; Б) +2; В) +4; Г) -2.
4. Електрони в атомі Сульфурі розміщуються: А) на двох енергетичних рівнях; Б) на одному енергетичному рівні; В) на трьох енергетичних рівнях; Г) на чотирьох енергетичних рівнях.
5. Сірка за нормальних умов – це: А) крихка кристалічна речовина, що проводить тепло; Б) крихка кристалічна речовина, яка погано проводить тепло і не проводить електричний струм; В) крихка аморфна речовина, яка розчиняється в воді; Г) кристалічна речовина, яка проводить електричний струм і не розчиняється у воді.
6. Оберіть метали, які за нормальних умов не реагують із концентрованою сульфатною кислотою (пасивують): А) алюміній; Б) залізо; В) мідь; Г) хром; Д) цинк, Ж) золото.
7. Яка із перелічених сполук Сульфурі є сильним окисником: А) SO<sub>2</sub>; Б) Zn(HSO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; В) H<sub>2</sub>S; Г) SO<sub>3</sub>.
8. Серед переліку оберіть катіон, який є якісним визначником сульфат-йонів: А) K<sup>+</sup>; Б) Zn<sup>2+</sup>; В) Na<sup>+</sup>; Г) Ba<sup>2+</sup>.
9. Серед переліку оберіть сполуку, в якій ступінь окиснення Сульфурі найвищий: А) Na<sub>2</sub>S; Б) Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>; В) S; Г) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.
10. Яка сіль буде утворюватися, якщо до 0,4 моль розчину сульфатної кислоти долити 0,4 моль розчину калій гідроксиду: А) калій сульфат; Б) калій гідроген сульфат; В) калій сульфат; Г) калій сульфід.
11. Яку геометричну форму має молекула SO<sub>2</sub>: А) лінійна; Б) трикутна (кутова); В) тетраедрична; Г) октаедрична.
12. Вкажіть продукт відновлення концентрованої H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> активними металами (напр. Zn): А) H<sub>2</sub>; Б) H<sub>2</sub>S; В) O<sub>2</sub>; Г) SO<sub>3</sub>.
13. Гігроскопічність – це здатність речовини: А) розчинитися у воді; Б) поглинати вологу; В) випаровуватися; Г) проводити струм.
14. Назва суміші розчину SO<sub>3</sub> у безводній сульфатній кислоті: А) купорос; Б) олеум; В) водяний газ; Г) пірит.
15. Який колір має осад BaSO<sub>4</sub>: А) чорний; Б) білий; В) жовтий; Г) синій.

#### **Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання**

*Готуючись до заняття Заздалегідь вдома ознайомтесь із інструкцією виконання запропонованих експериментів. Виконайте запропоновані експерименти на занятті, працюючи в парі або невеликими групами по 3-4 здобувачів освіти. Запишіть спостереження в робочий зошит.*

#### **Дослід 1**

Назва досліду: **Взаємодія цинку з сіркою**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### **Дослід 2**

Назва досліду: **Добування сульфур (IV) оксиду реакцією обміну (виконується демонстративно).**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Дослід 3**

Назва дослід: **Розчинення сульфур (IV) оксиду у воді.**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Дослід 4**

Назва дослід: **Взаємодія сульфур (IV) оксиду із розчином натрій гідроксиду.**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення: \_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

### Дослід 5

Назва досліду: **Якісна реакція на сульфат-іон**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення: \_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

### Дослід 6

Назва: **Водовідбірні властивості концентрованої сульфатної кислоти (демонстраційно).**

**Висновок:** \_\_\_\_\_

## **Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 39**

### **Тема самостійної/ індивідуальної роботи: Нітроген.**

#### **Інструкція до виконання:**

#### ***Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення ключових контрольних питань.***

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

#### **Контрольні запитання:**

1. Електронна конфігурація атома Нітрогену в основному стані та пояснення його тривалентності в більшості сполук.
2. Чому молекула азоту ( $N_2$ ) характеризується надзвичайно високою хімічною стійкістю?
3. Порівняйте лабораторні та промислові методи одержання азоту та амоніаку.
4. Доведіть амфотерну або основну природу амоніаку, спираючись на його взаємодію з водою та кислотами.
5. Охарактеризуйте хімічні властивості оксидів нітрогену ( $N_2O$ ,  $NO$ ,  $NO_2$ ,  $N_2O_5$ ) та їхній вплив на довкілля.
6. Специфіка взаємодії нітратної кислоти з металами. Поясніть чому при цьому ніколи не виділяється водень?
7. опишіть процеси термічного розкладання нітратів залежно від положення металу в ряду активності.
8. Біологічна роль Нітрогену та значення процесу фіксації азоту для сільського господарства

#### ***Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння матеріалу.***

*Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.*

#### **Тестові завдання:**

1. Реакція синтезу аміаку є: А)необоротною, каталітичною, екзотермічною; Б) оборотною, каталітичною, екзотермічною; В)

- необоротною, каталітичною, ендотермічною; Г) оборотною, каталітичною, ендотермічною.
- Серед переліку оберіть найнижчий ступінь окиснення Нітрогену: А) -2; Б) -4; В) -3; Г) -1.
  - Оберіть газ, який виділяється в результаті взаємодії міді з розбавленою нітратною кислотою: А)  $N_2O$ ; Б)  $NO$ ; В)  $N_2$ ; Г)  $NO_2$ .
  - Молекула азоту є: А) двохатомною, неполярною, ковалентною; Б) одноатомною, полярною, ковалентною; В) трьохатомною, неполярною, ковалентною; Г) двохатомною, полярною, ковалентною.
  - Оберіть речовини, які утворюються в результаті термічного розкладу аргентум нітрату: А)  $Ag_2O$ ,  $NO_2$ ; Б)  $Ag$ ,  $NO_2$ ; В)  $Ag$ ,  $O_2$ ,  $NO_2$ ; Г)  $Ag_2O$ ,  $O_2$ ,  $NO_2$ .
  - Серед переліку оберіть формули солей, які розкладаються без утворення твердого залишку: А)  $Mg(NO_3)_2$ ,  $NH_4NO_3$ ; Б)  $Pb(NO_3)_2$ ,  $NH_4Cl$ ; В)  $NH_4Cl$ ,  $(NH_4)_2CO_3$ ; Г)  $KNO_3$ ,  $Hg(NO_3)_2$ .
  - Серед переліку оберіть групу речовин, з яким взаємодіє аміак: А)  $H_2O$ ,  $KOH$ ,  $K_2O$ ; Б)  $CuO$ ,  $H_2O$ ,  $NaOH$ ; В)  $H_2O$ ,  $HCl$ ,  $HNO_3$ ; Г)  $H_2SO_4$ ,  $Ag$ ,  $KOH$ .
  - Серед переліку оберіть групу речовин, які взаємодіють з калій гідроксидом: А)  $NH_4Cl$ ,  $N_2O_5$ ,  $NO$ ; Б)  $N_2O_5$ ,  $NO$ ,  $P_2O_5$ ; В)  $(NH_4)_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$ ,  $N_2O_5$ ; Г)  $(NH_4)_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$ ,  $N_2O$ .
  - Серед переліку оберіть рівняння реакції, в якій азот проявляє відновні властивості: А)  $6Li + N_2 = 2Li_3N$ ; Б)  $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ ; В)  $N_2 + 3Ca = Ca_3N_2$ ; Г)  $N_2 + F_2 = 2NF_3$ .
  - Укажіть об'єм азоту, який виділиться в результаті спалювання 0,4 моль аміаку: А) 2,24 л; Б) 1,12 л; В) 4,48 л; Г) 3,36 л.
  - Для виявлення іонів амонію використовують: А)  $HCl$ ; Б)  $NaOH$  (при нагріванні); В)  $AgNO_3$ ; Г)  $BaCl_2$ .
  - Азот є відновником у реакції з: А) воднем; Б) киснем; В) магнієм; Г) літієм.
  - Склад "аміачної селітри": А)  $NH_4Cl$ ; Б)  $NH_4NO_3$ ; В)  $KNO_3$ ; Г)  $NaNO_3$ .
  - Кількість неспарених електронів у Нітрогені: А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 5.

15. Геометрична форма молекули амоніаку: А) лінійна; Б) плоска; В) пірамідальна; Г) тетраедрична.

16. Колір осаду при якісній реакції на  $\text{Cl}^-$  іони: А) жовтий; Б) білий; В) синій; Г) чорний.

**Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання**

*Перед початком заняття обов'язково опрацюйте вдома методичні вказівки щодо проведення лабораторних дослідів. Практична реалізація дослідів здійснюється в аудиторії під час лабораторного заняття у складі малих груп (від 2 до 4 учасників). Результати проведених дослідів та власні висновки задокументуйте у робочих зошитах.*

**Дослід 1**

Назва досліду: **Добування аміаку**

Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Дослід 2**

Назва досліду: **Утворення амоній хлориду з амоніаку та хлороводню (дим без вогню) – демонстративно.**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

### Дослід 3

**Назва:** Термічне розкладання солей амонію (зі зміною ступеня окиснення елементів)

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Дослід 4

**Назва:** Термічне розкладання солей амонію (без зміни ступеня окиснення елементів)

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Дослід 5

**Назва:** Взаємодія розбавленої та концентрованої нітратної кислоти з міддю.

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:  
\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 40**  
**Тема самостійної/ індивідуальної роботи: Фосфор.**

**Інструкція до виконання:**

***Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення  
ключових контрольних питань.***

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

**Контрольні запитання:**

1. Охарактеризуйте електронну будову атома Фосфору. Чому він, на відміну від Нітрогену, може виявляти валентність V?
2. Порівняйте фізичні властивості та фізіологічну дію білого, червоного та чорного фосфору. Яка модифікація є найбільш реакційноздатною?
3. Як змінюється склад продуктів взаємодії фосфор(V) оксиду з водою залежно від температури?
4. Опишіть промисловий метод добування фосфору з фосфориту. Наведіть рівняння реакції.
5. Ортофосфатна кислота: особливості ступеневої дисоціації та типи солей, що вона утворює.
6. Порівняйте розчинність у воді середніх, гідро- та дигідроортофосфатів лужних і лужноземельних металів.
7. Чим відрізняється дія ортофосфатної кислоти на метали від дії нітратної кислоти?
8. Яке значення має Фосфор для живих організмів? Назвіть основні типи фосфатних добрив.

### ***Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння матеріалу.***

*Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.*

#### **Тестові завдання:**

1. Серед переліку оберіть формулу солі, яка утвориться в результаті взаємодії магнію з надлишком ортофосфатної кислоти: А)  $(MgOH)_3PO_4$ ; Б)  $Mg_3(PO_4)_2$ ; В)  $MgHPO_4$ ; Г)  $Mg(HPO_4)_2$ .
2. Серед переліку оберіть речовину, яка є реактивом на  $PO_4^{3-}$  йони: А)  $HCl$ ; Б)  $AgCl$ ; В)  $AgNO_3$ ; Г)  $KOH$ .
3. Серед переліку оберіть пару речовин, які використовують для отримання фосфіну: А)  $P_2O_3$  та  $H_2$ ; Б)  $Mg_3P_2$  та  $HNO_3$ ; В)  $Mg_3P_2$  та  $H_2O$ ; Г)  $P_2O_5$  та  $H_2$ .
4. Серед переліку оберіть комбіновані добрива: А) амофоси й амофоска; Б) преципітат і амофоси; В) амофоска і преципітат; Г) амофоси, простий суперфосфат.

5. Серед переліку оберіть речовину, яку використовують для одержання ортофосфатної кислоти з фосфориту: А) хлоридна кислота; Б) нітратна кислота; В) натрій гідроксид; Г) сульфатна кислота.

6. Серед переліку оберіть добре розчинні у воді фосфатні добрива: А) преципітат і фосфоритне борошно; Б) подвійний суперфосфат і амофос; В) фосфоритне борошно і простий суперфосфат; Г) фосфоритне борошно і подвійний суперфосфат.

7. Нагріли 150 г суміші, яка складалась із калій нітрату та калій ортофосфату. В результаті реакції одержали 13,44 л кисню. Обчисліть масову частку калій нітрату (%) в суміші: А) 97; Б) 81; В) 44; Г) 92.

8. Із 330 кг природного фосфориту одержали 196 кг ортофосфатної кислоти. Укажіть масову частку кальцій ортофосфату (%) у фосфориті: А) 91; Б) 90; В) 93,9; Г) 90,4.

9. Установіть послідовність зменшення ступеня окиснення Фосфору в сполуках: А)  $K_3P$ ; Б)  $Na_3PO_4$ ; В)  $KH_2PO_2$ ; Г)  $K_2HPO_3$ .

10. Ступінь окиснення Фосфору в молекулі фосфіну ( $PH_3$ ): А) +3; Б) +5; В) -3; Г) 0.

11. Найбільш енергійно фосфор реагує з: А) азотом; Б) киснем; В) воднем; Г) йодом.

12. Вкажіть тип гібридизації атома Фосфору в молекулі фосфіну: А)  $sp$ ; Б)  $sp^2$ ; В)  $sp^3$ ; Г) не гібридизований.

13. Яка з алотропних модифікацій фосфору є отруйною та світиться у темряві? А) червоний; Б) чорний; В) білий; Г) металічний.

14. Установіть відповідність між назвами добрив та формулами:

1. фосфоритне борошно	А) $Ca(H_2PO_4)_2$
2. преципітат	Б) $NH_4NO_3$
3. подвійний суперфосфат	В) $Ca_3(PO_4)_2$
4. амоніачна селітра	Г) $NH_4H_2PO_4$ , $(NH_4)_2HPO_4$
	Д) $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$

***Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання***

*Готуючись до заняття Заздалегідь вдома ознайомтесь із інструкцією виконання запропонованих експериментів. Виконайте запропоновані експерименти на занятті, працюючи*

*в парі або невеликими групами по 3-4 здобувачів освіти. Запишіть спостереження в робочий зошит.*

### **Дослід 1**

Назва досліді: **Спалювання фосфору, розчинення добутого фосфор (V) оксиду у воді, дослідження розчину індикатором і нейтралізація його лугом.**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Дослід 2**

Назва досліді: **Якісна реакція на отрофосфат йони.**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 41**  
**Тема самостійної/ індивідуальної роботи: Карбон.**

**Інструкція до виконання:**

***Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення  
ключових контрольних питань.***

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

**Контрольні запитання:**

1. Електронна конфігурація атома Карбону в основному та збудженому станах. Поняття про  $sp^3$ ,  $sp^2$  та  $sp$ -гібридизацію.
2. Алотропія Карбону: порівняльна характеристика алмазу, графіту, фулерену та карбіну.
3. Хімічні властивості вуглецю: взаємодія з киснем, металами та оксидами металів. Роль вуглецю як відновника в металургії.
4. Карбон(II) оксид: будова молекули, фізичні властивості та механізм токсичної дії на організм людини.
5. Карбон(IV) оксид: добування в лабораторії, фізичні та хімічні властивості. Поняття про «парниковий ефект».
6. Карбонатна кислота: стійкість, ступінчаста дисоціація та солі (карбонати й гідрокарбонати).
7. Взаємоперетворення карбонатів та гідрокарбонатів. Якісна реакція на карбонат-іон.
8. Адсорбція: фізико-хімічна сутність та практичне застосування активованого вугілля.

***Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння  
матеріалу.***

*Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для*

самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.

### Тестові завдання:

1. Гібридизація атомів Карбону в алмазі: А)  $sp$ ; Б)  $sp^2$ ; В)  $sp^3$ ; Г) не гібридизований.
2. Речовина, що має найбільшу адсорбційну здатність: А) графіт; Б) активоване вугілля; В) алмаз; Г) кокс.
3. Ступінь окиснення Карбону в чадному газі ( $CO$ ): А) +4; Б) +2; В) -2; Г) -4.
4. Якісна реакція на вуглекислий газ – це взаємодія з: А) лакмусом; Б) вапняною водою; В) водою; Г) хлоридною кислотою.
5. Газ, який називають «тихим убивцею» через відсутність запаху та високу токсичність: А)  $CO_2$ ; Б)  $CH_4$ ; В)  $CO$ ; Г)  $N_2$ .
6. При додаванні хлоридної кислоти до питної соди спостерігається: А) випадання осаду; Б) зміна кольору; В) бурхливе виділення газу; Г) поява запаху.
7. Кристалічна ґратка графіту: А) атомна; Б) молекулярна; В) іонна; Г) металічна.
8. Оберіть формулу питної соди: А)  $Na_2CO_3$ ; Б)  $NaHCO_3$ ; В)  $K_2CO_3$ ; Г)  $CaCO_3$ .
9. Процес взаємодії розпеченого вугілля з водяною парою називається: А) гідроліз; Б) газифікація; В) піроліз; Г) гідрування.
10. Карбонат-іон можна виявити за допомогою: А)  $NaOH$ ; Б)  $HCl$ ; В)  $AgNO_3$ ; Г) фенолфталеїну.
11. Укажіть газ, що спричиняє парниковий ефект: А)  $N_2$ ; Б)  $O_2$ ; В)  $CO_2$ ; Г)  $Ar$ .
12. Яка сполука Карбону використовується у вогнегасниках? А)  $CH_4$ ; Б)  $CO$ ; В)  $CO_2$ ; Г)  $CaCO_3$ .
13. Оберіть фізичну властивість алмазу: А) електропровідність; Б) висока твердість; В) м'якість; Г) сірий колір.
14. Продуктом неповного згоряння вуглецю є: А)  $CO_2$ ; Б)  $CO$ ; В)  $CH_4$ ; Г)  $C_2H_2$ .

15. При термічному розкладі кальцій гідрокарбонату утворюється: А) тільки  $\text{CaCO}_3$ ; Б)  $\text{CaCO}_3, \text{CO}_2$  та  $\text{H}_2\text{O}$ ; В)  $\text{CaO}$  та  $\text{CO}_2$ ; Г)  $\text{Ca}$  та  $\text{CO}_2$

**Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання.**

*Перед початком заняття обов'язково опрацюйте вдома методичні вказівки щодо проведення лабораторних дослідів. Практична реалізація дослідів здійснюється в аудиторії під час лабораторного заняття у складі малих груп (від 2 до 4 учасників). Результати проведених дослідів та власні висновки задокументуйте у робочих зошитах.*

**Дослід 1**

**Назва:** Адсорбція активованим вугіллям розчинених у воді барвників (фуксин, лакмус тощо)

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Ознаки проходження адсорбції:

\_\_\_\_\_

3. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Дослід 2**

**Назва:** Добування вуглекислого газу та його перетворення на кальцій карбонат і кальцій гідрогенкарбонат

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:  
\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 42**  
**Тема самостійної/ індивідуальної роботи: Силіцій.**

**Інструкція до виконання:**

**Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення  
ключових контрольних питань.**

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

**Контрольні запитання:**

1. Охарактеризуйте електронну конфігурацію атома Силіцію в основному та збудженому станах. Поясніть можливість виявлення ним валентності IV.
2. Порівняйте будову та фізичні властивості алотропних модифікацій силіцію. Чому силіцій є напівпровідником?
3. Які ступені окиснення виявляє Силіцій у сполуках? Наведіть приклади сполук із позитивними та негативними ступенями окиснення Силіцію.
4. Силіцій(IV) оксид: особливості атомної кристалічної ґратки та причина його високої тугоплавкості й нерозчинності у воді.
5. Поясніть, чому силікатну кислоту неможливо добути прямою взаємодією оксиду з водою. Опишіть лабораторний метод її отримання.
6. Охарактеризуйте відношення силіцію до розчинів лугів та суміші нітратної і флуоридної кислот.

7. Назвіть основні сировинні матеріали для виробництва скла та цементу. Який хімічний склад має звичайне віконне скло?
8. Біологічна роль Силіцію.
9. Поширення Силіцію та його сполук у земній корі (зокрема у вигляді мінералів).

**Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння матеріалу.**

*Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.*

**Тестові завдання:**

1. Укажіть електронну формулу зовнішнього шару атома Силіцію: А)  $3s^23p^1$ ; Б)  $3s^23p^2$ ; В)  $3s^23p^4$ ; Г)  $3s^13p^3$ ;
2. Тип кристалічних ґраток у силіцій(IV) оксиду: А) молекулярний; Б) йонний; В) атомний; Г) металічний.
3. Ступінь окиснення Силіцію в сполуці  $Mg_2Si$  становить: А) +4; Б) -4; В) +2; Г) -2.
4. Оберіть реактив для розпізнавання силікат-іонів у розчині: А)  $NaOH$ ; Б)  $BaCl_2$ ; В)  $HCl$ ; Г)  $AgNO_3$ .
5. Газ, що виділяється при взаємодії силіцію з розчином лугу: А)  $SiH_4$ ; Б)  $O_2$ ; В)  $H_2$ ; Г)  $CO_2$ .
6. Силікатна кислота за розчинністю у воді є: А) добре розчинною; Б) малорозчинною; В) практично нерозчинною; Г) розчинною лише при нагріванні.
7. Укажіть назву сполуки  $SiH_4$ : А) силіцид; Б) силан; В) силікагель; Г) кварц.
8. Речовина, яка здатна "роз'їдати" скло: А)  $HCl$ ; Б)  $H_2SO_4$ ; В)  $HF$ ; Г)  $HNO_3$ .
9. Яка сіль використовується для виготовлення "рідкого скла": А)  $CaSiO_3$ ; Б)  $Na_2SiO_3$ ; В)  $MgSiO_3$ ; Г)  $Al_2(SiO_3)_3$ .
10. Силіцій у реакції  $Si+O_2=SiO_2$  виступає: А) окисником; Б) відновником; В) каталізатором; Г) інертною речовиною.
11. Яка сполука входить до складу кристалю (крім  $SiO_2$  та  $K_2CO_3$ ): А)  $CaO$ ; Б)  $PbO$ ; В)  $MgO$ ; Г)  $Al_2O_3$ .

12. Яка кислота є слабшою за карбонатну: А)  $HCl$ ; Б)  $H_2SO_4$ ; В)  $H_2SiO_3$ ; Г)  $H_3PO_4$ .

13. Розчин калій силікату має середовище: А) кисле; Б) нейтральне; В) лужне; Г) слабокисле.

**Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання.**

*Перед початком заняття обов'язково опрацюйте вдома методичні вказівки щодо проведення лабораторних дослідів. Практична реалізація дослідів здійснюється в аудиторії під час лабораторного заняття у складі малих груп (від 2 до 4 учасників). Результати проведених дослідів та власні висновки задокументуйте у робочих зошитах.*

**Дослід 1.**

**Назва: Якісна реакція на силікат йони**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Дослід 2.**

**Назва: Силікатний сад**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

2. Зовнішній ефект хімічного перетворення:  
\_\_\_\_\_

3. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### ***Завдання №5. Індивідуальна дослідницька робота та форма її представлення:***

*Оберіть одну із запропонованих тем та підготуйте аналітичну доповідь у форматі реферату, комп'ютерної презентації міні-проєкту. Готову роботу надайте на перевірку викладачеві у визначені терміни.*

**Теми для індивідуальної дослідницької роботи:**

1. **Силіцій – основа сучасної мікроелектроніки та сонячної енергетики.**

2. **Історія скловаріння:** від античних часів до сучасного волоконно-оптичного зв'язку.

3. **Природні силікати та алюмосилікати:** різноманітність мінералів у земній корі.

4. **Кварц та його модифікації:** застосування в техніці, ювелірній справі та будівництві.

5. **Силікагель та його адсорбційні властивості:** отримання та сфери використання.

6. **Кристал та спеціальні види скла:** як хімічні добавки ( $PbO$ ,  $V_2O_5$ ) змінюють властивості матеріалу.

**Творчі завдання:**

1. **Проєкт «Розумний дім»:** Дослідіть та опишіть, які сучасні будівельні матеріали на основі сполук Силіцію (цемент, бетон, скло, кераміка) роблять житло енергоефективним.

2. **Задача-прогноз:** Передбачте та обґрунтуйте властивості гіпотетичної «силіцієвої форми життя», порівнюючи електронну будову атомів Карбону та Силіцію.

## **Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 43**

**Тема самостійної/ індивідуальної роботи:** Загальна характеристика металів. Натрій.

### **Інструкція до виконання:**

#### ***Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення ключових контрольних питань.***

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

#### **Контрольні запитання:**

1. Охарактеризуйте положення металічних елементів у Періодичній системі. Як змінюються їхні радіуси в межах періоду та підгрупи?
2. Поясніть природу металічного зв'язку та особливості будови металічних кристалічних ґраток. Як це впливає на фізичні властивості металів?
3. Електронна конфігурація атома Натрію в основному стані. Чому натрій виявляє лише ступінь окиснення +1?
4. Чому лужні метали називають "сильними відновниками"? Наведіть приклади реакцій.
5. Особливості взаємодії натрію з киснем: склад продуктів (оксид чи пероксид) та умови їх утворення.
6. Охарактеризуйте властивості натрій гідроксиду як сильної основи та способи його промислового отримання.
7. Чому натрій зберігають під шаром гасу? Поясніть з точки зору хімічної активності.
8. Біологічна роль йонів Натрію в організмі людини.

#### ***Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння матеріалу.***

*Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.*

### Тестові завдання:

1. Укажіть електронну конфігурацію зовнішнього шару атомів лужних металів: А)  $ns^2$ ; Б)  $ns^1$ ; В)  $ns^2np^1$ ; Г)  $ns^2np^6$ .
2. Тип хімічного зв'язку в простій речовини натрій: А) йонний; Б) ковалентний; В) металічний; Г) водневий.
3. Натрій у лабораторії зберігають під шаром: А) води; Б) гасу (керасину); В) спирту; Г) на повітрі.
4. Укажіть колір полум'я, у який забарвлюють його сполуки Натрію: А) фіолетовий; Б) жовтий; В) червоний; Г) зелений.
5. Продуктом взаємодії натрію з водою є: А)  $Na_2O$  та  $H_2$ ; Б)  $NaOH$  та  $H_2$ ; В)  $NaH$  та  $O_2$ ; Г)  $Na_2O_2$  та  $H_2$ .
6. Яка сполука Натрію має тривіальну назву "питна сода": А)  $Na_2CO_3$ ; Б)  $NaHCO_3$ ; В)  $NaOH$ ; Г)  $NaCl$ .
7. Укажіть найбільш м'який метал серед наведених: А)  $Al$ ; Б)  $Fe$ ; В)  $Na$ ; Г)  $Cu$ .
8. Натрій гідроксид у водному розчині дисоціює на: А)  $Na^+$  та  $OH^-$ ; Б)  $Na^+$  та  $OH^-$ ; В)  $Na^{2+}$  та  $O^{2-}$ ; Г)  $Na^+$  та  $Cl^-$ .
9. Для добування металічного натрію в промисловості використовують: А) відновлення вуглецем оксиду натрію; Б) електроліз розплавів солей; В) взаємодію з воднем; Г) термічний розклад оксиду.
10. Укажіть ступінь окиснення Натрію в пероксиді ( $Na_2O_2$ ): А) -1; Б) -2; В) +1; Г) +2.
11. Яка властивість металів зумовлена наявністю "електронного газу": А) крихкість; Б) електропровідність; В) прозорість; Г) низька температура кипіння.
12. Натрій оксид за хімічним характером є: А) кислотним; Б) основним; В) амфотерним; Г) несолетворним..
13. Укажіть назву солі  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ : А) мідний купорос; Б) глауберова сіль; В) гіпс; Г) бертолетова сіль..
14. Натрій виявляє найсильніші металічні властивості порівняно з: А) Калієм; Б) Магнієм; В) Цезієм; Г) Рубідієм.

### **Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання.**

*Перед початком заняття обов'язково опрацюйте вдома методичні вказівки щодо проведення лабораторних дослідів.*

*Практична реалізація дослідів здійснюється в аудиторії під час лабораторного заняття у складі малих груп (від 2 до 4 учасників). Результати проведених дослідів та власні висновки задокументуйте у робочих зошитах.*

### **Дослід 1**

Назва дослідіу: Взаємодія натрію з водою

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Дослід 2**

Назва дослідіу: Взаємодія натрію з водою

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Дослід 3

Назва досліджу: Забарвлення полум'я йонами металі І-А групи

Опис експерименту:

1. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

2. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 44**  
**Тема самостійної/ індивідуальної роботи: Кальцій.**

#### **Інструкція до виконання:**

***Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення  
ключових контрольних питань.***

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

#### **Контрольні запитання:**

1. Охарактеризуйте положення Кальцію в Періодичній системі та електронну конфігурацію його атома в основному стані.
2. Чому Кальцій, на відміну від Натрію, можна зберігати на повітрі (хоча й нетривалий час)? Порівняйте їхню активність.
3. Які ступені окиснення виявляє Кальцій у сполуках та яку роль відіграють його валентні електрони в утворенні хімічного зв'язку.
4. Опишіть хімічні властивості кальцій оксиду та гідроксиду. Чому кальцій гідроксид називають "вапняним молоком" та "вапняною водою".

5. Поясніть причини виникнення тимчасової та постійної твердості води.
6. Назвіть найважливіші природні сполуки Кальцію та сфери їх використання в будівництві й медицині.
7. Які хімічні процеси відбуваються під час термічного розкладу гіпсу та яке значення це має для техніки.
8. Яка біологічна роль йонів Кальцію в організмі людини (згортання крові, будова кісток).

**Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння матеріалу.**

*Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.*

**Тестові завдання:**

1. Зовнішній електронний шар атома Кальцію має конфігурацію: А)  $3s^2$ ; Б)  $4s^1$ ; В)  $4s^2$ ; Г)  $3d^2$ .
2. Який колір полум'я характерний для солей Кальцію: А) жовтий; Б) фіолетовий; В) цегляно-червоний; Г) зелений.
3. Тимчасову твердість води зумовлюють: А)  $CaCl_2, MgCl_2$ ; Б)  $Ca(HCO_3)_2, Mg(HCO_3)_2$ ; В)  $CaSO_4, MgSO_4$ ; Г)  $CaCO_3, MgCO_3$ .
4. Продуктом взаємодії кальцію з водою є: А)  $CaO, H_2$ ; Б)  $Ca(OH)_2, H_2$ ; В)  $CaH_2, O_2$ ; Г)  $CaO_2, H_2$ .
5. Формула паленого гіпсу (алебастру): А)  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ; Б)  $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$ ; В)  $CaSO_4$ ; Г)  $CaO$ .
6. Яка речовина використовується для усунення постійної твердості води: А)  $HCl$ ; Б)  $Na_2CO_3$ ; В)  $CO_2$ ; Г)  $H_2O$ .
7. Кальцій оксид за хімічним характером є: А) кислотним; Б) основним; В) амфотерним; Г) несолетворним.
8. Вкажіть суму коефіцієнтів у реакції  $Ca + H_2O \rightarrow$ : А) 3; Б) 4; В) 5; Г) 6.
9. Гасіння вапна – це реакція між: А)  $CaO$  та  $CO_2$ ; Б)  $Ca(OH)_2$  та  $HCl$ ; В)  $CaO$  та  $H_2O$ ; Г)  $CaCO_3$  та  $H_2O$ .
10. Ступінь окиснення Кальцію в гідриді ( $CaH_2$ ): А) -2; Б) -1; В) +2; Г) 0.

11. При пропусканні  $CO_2$  крізь вапняну воду осад спочатку з'являється, а потім зникає через утворення: А)  $CaCO_3$ ; Б)  $Ca(HCO_3)_2$ ; В)  $CaO$ ; Г)  $Ca(OH)_2$ .
12. Яка сполука Кальцію є основою мармуру та крейди: А)  $CaSO_4$ ; Б)  $CaO$ ; В)  $CaCO_3$ ; Г)  $Ca_3(PO_4)_2$ .
13. Йони, що зумовлюють загальну твердість води: А)  $Na^+$ ,  $K^+$ ; Б)  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ; В)  $Al^{3+}$ ,  $Fe^{3+}$ ; Г)  $Cl^-$ ,  $SO_4^{2-}$ .

**Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання**

*Перед початком заняття обов'язково опрацюйте вдома методичні вказівки щодо проведення лабораторних дослідів. Практична реалізація дослідів здійснюється в аудиторії під час лабораторного заняття у складі малих груп (від 2 до 4 учасників). Результати проведених дослідів та власні висновки задокументуйте у робочих зошитах.*

**Дослід 1**

Назва досліді: **Взаємодія кальцію з водою та ідентифікація газу.**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Зовнішній ефект хімічного перетворення: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Дослід 2

**Назва дослід:** Забарвлення полум'я солями Кальцію, Магнію.

Опис експерименту:

1. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

2. Висновок:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Дослід 3

**Назва дослід:** Перетворення карбонату кальцію на гідрогенкарбонат.

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Висновок:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 45**

**Тема самостійної/ індивідуальної роботи:** Алюміній.

**Інструкція до виконання:**

**Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення  
ключових контрольних питань.**

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на*

*рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

### **Контрольні запитання:**

1. Охарактеризуйте електронну конфігурацію атома Алюмінію в основному та збудженому станах. Чому для нього характерний ступінь окиснення +3?
2. Поясніть причину стійкості алюмінію до корозії на повітрі та в воді за звичайних умов.
3. Які речовини називають амфотерними? Доведіть амфотерність Алюмінію на прикладі його взаємодії з кислотами та лугами.
4. Що таке пасивація? Як концентровані нітратна та сульфатна кислоти діють на алюміній при кімнатній температурі?
5. Опишіть промисловий метод добування алюмінію (електроліз  $Al_2O_3$  у розплаві кріоліту).
6. Які солі Алюмінію піддаються гідролізу? Напишіть рівняння гідролізу алюміній хлориду.
7. Що таке алюмотермія та яке її практичне значення в металургії? Наведіть на прикладах хімічних реакцій.
8. Поширеність Алюмінію в природі: назвіть основні мінерали (боксити, корунд, каолінит).

### ***Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння матеріалу.***

*Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.*

### **Тестові завдання:**

1. Електронна формула зовнішнього шару атома Алюмінію: А)  $3s^2$ ; Б)  $3s^23p^1$ ; В)  $3s^13p^2$ ; Г)  $2s^22p^1$ .
2. Алюміній оксид за хімічним характером є: А) основним; Б) кислотним; В) амфотерним; Г) несолетворним.
3. Укажіть речовину, яка пасивує алюміній за звичайних умов: А) розб.  $HCl$ ; Б) конц.  $HNO_3$ ; В) розб.  $H_2SO_4$ ; Г) вода.

4. Для руйнування оксидної плівки на поверхні алюмінію використовують розчин: А)  $Hg(NO_3)_2$ ; Б)  $NaCl$ ; В)  $KNO_3$ ; Г)  $AgNO_3$ .
5. Який газ виділяється при взаємодії алюмінію з розчином лугу: А)  $O_2$ ; Б)  $H_2$ ; В)  $NH_3$ ; Г)  $CO_2$ .
6. Ступінь окиснення Алюмінію в сполуках завжди дорівнює: А) +1; Б) +2; В) +3; Г) +4.
7. Укажіть назву процесу відновлення металів з оксидів алюмінієм: А) гідрометалургія; Б) електроліз; В) алюмотермія; Г) піроліз.
8. Білий драглистий осад алюміній гідроксиду розчиняється в: А) лише в кислотах; Б) лише в лугах; В) і в кислотах, і в лугах; Г) не розчиняється.
9. Укажіть формулу продукту взаємодії алюмінію з надлишком лугу в розчині: А)  $NaAlO_2$ ; Б)  $Na[Al(OH)_4]$ ; В)  $Al(OH)_3$ ; Г)  $Na_3AlO_3$ .
10. Реактивом на іони  $Al^{3+}$  у розчині є поступове додавання: А)  $BaCl_2$ ; Б)  $HCl$ ; В)  $NaOH$ ; Г)  $AgNO_3$ .
11. Укажіть тип кристалічних ґраток алюмінію: А) атомні; Б) йонні; В) молекулярні; Г) металічні.
12. Укажіть координаційне число Алюмінію в комплексі  $Na[Al(OH)_4]$ : А) 2; Б) 4; В) 6; Г) 3.
13. Алюміній у промисловості добувають електролізом: А) розчину  $AlCl_3$ ; Б) розплаву  $Al_2O_3$ ; В) розплаву  $AlCl_3$ ; Г) розчину  $Al_2(SO_4)_3$ .
14. Яка сполука Алюмінію є основою дорогоцінних каменів сапфіру та рубіну: А)  $Al_2O_3$ ; Б)  $AlCl_3$ ; В)  $Al(OH)_3$ ; Г)  $Na_3AlF_6$ .
15. Сума коефіцієнтів у рівнянні  $Al + O_2 = Al_2O_3$  дорівнює: А) 7; Б) 9; В) 10; Г) 5.

#### ***Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання***

*Перед початком заняття обов'язково опрацюйте вдома методичні вказівки щодо проведення лабораторних дослідів. Практична реалізація дослідів здійснюється в аудиторії під час лабораторного заняття у складі малих груп (від 2 до 4*

учасників). Результати проведених дослідів та власні висновки задокументуйте у робочих зошитах.

### Дослід 1

**Назва дослідю:** Зняття оксидної плівки хімічним шляхом (Амальгамування). Дослід виконується демонстраційно!

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Дослід 2

**Назва:** доведення амфотерних властивостей алюміній гідроксиду.

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Завдання №5. Індивідуальна дослідницька робота та форма її представлення:**

Оберіть одну із запропонованих тем та підготуйте аналітичну доповідь у форматі реферату, комп'ютерної презентації міні-проєкту. Готову роботу надайте на перевірку викладачеві у визначені терміни.

**Теми для індивідуальної дослідницької роботи:**

1. **Алюміній – «крилатий метал»:** історія переходу від дорогоцінного металу до найпоширенішого в промисловості.
2. **Амфотерність Алюмінію:** унікальність хімічної природи та практичне значення в аналітичній хімії.
3. **Сплави алюмінію (дюралюмін тощо):** як добавка інших металів змінює міцність та стійкість.
4. **Електролітичне добування алюмінію:** роль кріоліту та енергозатратність процесу.
5. **Алюміній у природі:** боксити, корунди та дорогоцінні камені (сапфіри, рубіни).
6. **Проблема корозії та пасивація:** чому алюмінієва каструля не руйнується у воді.

**Творчі завдання:**

1. **«Хімічний парадокс»:** Напишіть коротке есе, яке пояснює, чому активний метал алюміній (що стоїть у ряду активності одразу після лужноземельних металів) використовується для виготовлення харчової фольги та тари.
2. **«Алюмотермія в дії»:** Розробіть схему використання алюмотермічного процесу для зварювання рейок або отримання рідкісних металів.

**Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 46**

**Тема самостійної/ індивідуальної роботи:** Ферум.

**Інструкція до виконання:**

### **Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення ключових контрольних питань.**

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

#### **Контрольні запитання:**

1. Положення Феруму в Періодичній системі. Електронна конфігурація атома  $Fe$  та іонів  $Fe^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$ .
2. Найважливіші природні сполуки Феруму та їхній склад (гематит, магнетит, пірит).
3. Хімічні властивості заліза: взаємодія з неметалами (киснем, хлором, сіркою).
4. Особливості реакцій заліза з розбавленими та концентрованими кислотами ( $HCl$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$ ). Що таке пасивація?
5. Порівняльна характеристика  $Fe(OH)_2$  та  $Fe(OH)_3$ : добування та зміна хімічного характеру.
6. Поняття про корозію металів. Хімічна та електрохімічна корозія.
7. Якісні реакції на йони Феруму(II) та Феруму(III).
8. Біологічна роль Феруму в організмі людини (гемоглобін).

### **Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння матеріалу.**

*Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.*

#### **Тестові завдання:**

1. Конфігурація зовнішнього шару атома  $Fe$ : А)  $3d^6 4s^2$ ; Б)  $3d^5 4s^1$ ; В)  $3d^{10} 4s^2$ ; Г)  $4s^2 4p^6$ .
2. Продукт взаємодії заліза з хлором: А)  $FeCl_2$ ; Б)  $FeCl_3$ ; В)  $FeCl$ ; Г) суміш хлоридів.

3. Кислота, що пасивує залізо на холоді: А) розб.  $HCl$ ; Б) конц.  $HNO_3$ ; В) розб.  $H_2SO_4$ ; Г) оцтова.
4. Колір осаду  $Fe(OH)_2$ : А) бурий; Б) білий з зеленуватим відтінком; В) синій; Г) жовтий.
5. Реактив на йони  $Fe^{3+}$ : А)  $HCl$ ; Б)  $KSCN$ ; В)  $AgNO_3$ ; Г)  $BaCl_2$ .
6. Ступінь окиснення Феруму в залізній окалині ( $Fe_3O_4$ ): А) +2; Б) +3; В) +2 і +3; Г) +6.
7. Природна сполука  $FeS_2$  має назву: А) сидерит; Б) пірит; В) гематит; Г) лімоніт.
8. Амфотерні властивості виявляє: А)  $FeO$ ; Б)  $Fe_2O_3$ ; В)  $Fe$ ; Г)  $FeSO_4$ .
9. Осад  $Fe(OH)_3$  утворюється при взаємодії: А)  $Fe$  і  $H_2O$ ; Б)  $FeCl_3$  і  $NaOH$ ; В)  $FeO$  і  $NaOH$ ; Г)  $Fe$  і  $KOH$ .
10. Для захисту від електрохімічної корозії до заліза приєднують: А) мідь; Б) золото; В) цинк; Г) свинець.
11. Йон  $Fe^{2+}$  можна виявити за допомогою: А)  $K_3[Fe(CN)_6]$ ; Б)  $K_4[Fe(CN)_6]$ ; В)  $NaOH$ ; Г)  $AgNO_3$ .
12. Залізо в ряду активності металів стоїть: А) перед воднем; Б) після водню; В) перед натрієм; Г) після міді.
13. Газ, що виділяється при взаємодії заліза з розчином хлоридної кислоти: А)  $Cl_2$ ; Б)  $H_2$ ; В)  $O_2$ ; Г)  $H_2S$ .
14. Колір продукту реакції сполук Феруму(III) з роданід-іонами: А) зелений; Б) синій; В) криваво-червоний; Г) фіолетовий.
15. Тип кристалічних ґраток заліза: А) йонні; Б) атомні; В) металічні; Г) молекулярні.

#### ***Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання***

*Перед початком заняття обов'язково опрацюйте вдома методичні вказівки щодо проведення лабораторних дослідів. Практична реалізація дослідів здійснюється в аудиторії під час лабораторного заняття у складі малих груп (від 2 до 4 учасників). Результати проведених дослідів та власні висновки задокументуйте у робочих зошитах.*

### **Дослід 1**

Назва досліджу: **Окиснення ферум (II) гідроксиду до ферум (III) гідроксиду**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **Дослід 2**

Назва досліджу: **Взаємодія Ферум (II) та Ферум(III) гідроксиду з кислотами.**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

### Дослід 3

Назва дослід: Характерні реакції на йони Феруму (III).

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Дослід 4

Назва дослід: Якісна реакція на йони Феруму(III)

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Дослід 5

Назва досліджу: Якісна реакція на йони Феруму(II)

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 48**

**Тема самостійної/ індивідуальної роботи:** Теорія будови органічних речовин.

#### **Інструкція до виконання:**

#### ***Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення ключових контрольних питань.***

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

#### **Контрольні запитання:**

1. Сформулюйте основні положення теорії будови органічних сполук та пояснити їхнє значення для сучасної хімії.
2. Дайте визначення поняттям "хімічна будова" та "ізомерія". Які види структурної ізомерії ви знаєте?.
3. Поясніть причину багатоманітності органічних сполук, спираючись на валентні можливості атома Карбону.

4. Що таке гомологія та гомологічна різниця? Наведіть приклади гомологічних рядів.
5. Дайте визначення функціональної групи. Назвіть основні групи оксигено- та нітрогеновмісних сполук.
6. Класифікація органічних сполук за будовою карбонового ланцюга (ациклічні, циклічні, гетероциклічні) та хімічним складом.
7. Охарактеризуйте орієнтуючу дію замісників у молекулах (на прикладі взаємного впливу атомів).
8. Які основні принципи побудови назв органічних сполук за номенклатурою IUPAC?

### ***Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння матеріалу.***

*Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.*

#### **Тестові завдання:**

1. Властивості органічних речовин залежать від: А) лише складу; Б) лише електронної будови; В) складу та хімічної будови; Г) способу добування.
2. Валентність Карбону в органічних сполуках становить: А) II; Б) III; В) IV; Г) V.
3. Речовини, що мають однаковий склад, але різну будову, називаються: А) гомологами; Б) ізомерами; В) аналогами; Г) ізотопами.
4. Гомологічна різниця — це група: А)  $-CH_3$ ; Б)  $-CH_2-$ ; В)  $-OH$ ; Г)  $-COOH$ .
5. Тип зв'язку в молекулі метану: А) йонний; Б) ковалентний неполярний; В) ковалентний полярний; Г) водневий.
6. Функціональна група карбонових кислот: А)  $-OH$ ; Б)  $-CHO$ ; В)  $-NH_2$ ; Г)  $-COOH$ .
7. Форма молекули метану: А) плоска; Б) лінійна; В) тетраедрична; Г) кубічна.
8. Геометрична (цис-, транс-) ізомерія характерна для: А) алканів; Б) алкенів; В) спиртів; Г) альдегідів.

9. Тип кристалічних ґраток більшості органічних речовин: А) атомні; Б) йонні; В) металічні; Г) молекулярні.
10. Процес окиснення органічних речовин киснем називають: А) гідруванням; Б) горінням; В) гідратацією; Г) полімеризацією.
11. Реактив для виявлення гідроксильних груп у багатоатомних спиртах: А)  $Cu(OH)_2$ ; Б)  $FeCl_3$ ; В)  $AgNO_3$ ; Г)  $HCl$ .
12. Кут між зв'язками в стані  $sp^3$ -гібридизації становить: А)  $180^\circ$ ; Б)  $120^\circ$ ; В)  $109^\circ 28'$ ; Г)  $90^\circ$ .
13. До складу органічних сполук обов'язково входить: А) Нітроген; Б) Карбон; В) Хлор; Г) Сульфур.
14. Сполука  $C_2H_5-OH$  належить до класу: А) етерів; Б) спиртів; В) альдегідів; Г) кетонів.
15. Якісна реакція на крохмаль — це взаємодія з: А) йодом; Б) лугом; В) міддю; Г) кислотою.

#### ***Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання***

*Перед початком заняття обов'язково опрацюйте вдома методичні вказівки щодо проведення лабораторних дослідів. Практична реалізація дослідів здійснюється в аудиторії під час лабораторного заняття у складі малих груп (від 2 до 4 учасників). Результати проведених дослідів та власні висновки задокументуйте у робочих зошитах.*

#### **Дослід 1**

**Назва дослідів:** Горіння парафіну, визначення його якісного складу за продуктами горіння.

**Посуд, приладдя, реактиви:** колба ємністю 500 мл, ложка для  
**Опис експерименту:**

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

---

5. Висновок:

---

---

**Завдання №5. Індивідуальна дослідницька робота та форма її представлення:**

Оберіть одну із запропонованих тем та підготуйте аналітичну доповідь у форматі реферату, комп'ютерної презентації міні-проєкту. Готову роботу надайте на перевірку викладачеві у визначені терміни.

**Теми для індивідуальної дослідницької роботи:**

1. **Феномен ізомерії:** як природа створює мільйони речовин з обмеженої кількості елементів.
2. **Гібридизація атомних орбіталей Карбону:** ключ до розуміння просторової форми молекул ( $sp, sp^2, sp^3$ ).
3. **Гомологія як принцип класифікації органічних речовин:** закономірності в зміні властивостей.
4. **Функціональні групи:** «хімічні паспорти» органічних сполук (спирти, альдегіди, кислоти).
5. **Розвиток теорії будови:** від статичних структур Бутлерова до електронних уявлень сучасності.

**Творчі завдання:**

1. **Проєкт «Органіка в моїй аптечці»:** Оберіть будь-який лікарський засіб, знайдіть його структурну формулу, ідентифікуйте в ній функціональні групи та поясніть, до яких класів органічних сполук він належить.
2. **Проєкт «Органіка в моїй косметичці»:** Оберіть будь-який косметичний засіб, знайдіть його структурну формулу, ідентифікуйте в ній функціональні групи та поясніть, до яких класів органічних сполук він належить.

**Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 49**

**Тема самостійної/ індивідуальної роботи:** Алкани. Циклоалкани.

**Інструкція до виконання:**

### **Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення ключових контрольних питань.**

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

#### **Контрольні запитання:**

1. Дайте визначення алканам та напишіть загальну формулу гомологічного ряду. Які сполуки називають гомологами?
2. Охарактеризуйте  $sp^3$ -гібридизацію атомів Карбону в алканах: валентний кут, довжину зв'язків та тетраедричну форму молекул.
3. Які типи структурної ізомерії характерні для алканів? Наведіть приклади для пентану.
4. Поясніть причину низької хімічної активності алканів за звичайних умов.
5. Охарактеризуйте умови та механізм реакцій галогенування алканів (реакції заміщення).
6. Що таке реакція Коновалова? За яких умов вона відбувається?
7. Дайте характеристику циклоалканам: загальна формула та відмінність у властивостях малих і великих циклів.
8. Де в медицині та техніці застосовують суміші алканів (парафін, вазелін, озокерит)?

### **Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння матеріалу.**

*Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.*

#### **Тестові завдання:**

1. Валентність Карбону в алканах: А) II; Б) III; В) IV; Г) V..
2. Тип гібридизації в молекулі метану: А)  $sp$ ; Б)  $sp^2$ ; В)  $sp^3$ ; Г) не гібридизований.

3. Загальна формула алканів: А)  $C_nH_{2n}$ ; Б)  $C_nH_{2n+2}$ ; В)  $C_nH_{2n-2}$ ; Г)  $C_nH_{2n+6}$ .
4. Валентний кут у молекулі етану: А)  $180^\circ$ ; Б)  $120^\circ$ ; В)  $109^\circ 28'$ ; Г)  $90^\circ$ .
5. Реакція добування алканів із солей карбонових кислот: А) реакція Вюрца; Б) реакція Дюма; В) реакція Кучерова; Г) реакція Зініна.
6. Продукт повного хлорування метану: А)  $CH_2Cl_2$ ; Б)  $CHCl_3$ ; В)  $CCl_4$ ; Г)  $CH_3Cl$ .
7. Тип реакції  $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{h\nu}$ : А) приєднання; Б) заміщення; В) обміну; Г) розкладу.
8. Газ, що складає основу природного газу: А) етан; Б) метан; В) пропан; Г) водень.
9. Для циклопропану характерні реакції: А) лише заміщення; Б) лише приєднання; В) заміщення та приєднання (з розривом циклу); Г) не реагує ні з чим.
10. Найближчий гомолог бутану: А) етан; Б) пропан; В) гексан; Г) метан.
11. Тип зв'язків у молекулах алканів: А) лише  $\pi$ -зв'язки; Б)  $\sigma$ - та  $\pi$ -зв'язки; В) лише  $\sigma$ -зв'язки; Г) йонні зв'язки.
12. Форма молекули метану: А) плоска; Б) лінійна; В) тетраедрична; Г) трикутна.
13. Алкани за розчинністю у воді: А) добре розчинні; Б) розчинні при нагріванні; В) практично нерозчинні; Г) реагують з водою.
14. Продукт реакції нітрування метану: А) ніпрометан; Б) аміак; В) метиламін; Г) метилат.
15. При термічному розкладі метану ( $1500^\circ C$ ) утворюється: А) сажа; Б) ацетилен ( $C_2H_2$ ); В) етан; Г) вуглекислий газ..

***Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання***

*Готуючись до заняття Заздалегідь вдома ознайомтесь із інструкцією виконання запропонованих експериментів. Виконайте запропоновані експерименти на занятті, працюючи в парі або невеликими групами по 3-4 здобувачів освіти. Запишіть спостереження в робочий зошит.*

## Дослід 1

Назва досліду: **Відношення парафіну до розчинів кислот, лугів, калій перманганату.**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Дослід 2

Назва досліду: **Визначення якісного складу метану за продуктами згоряння**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 50**

**Тема самостійної/ індивідуальної роботи:** Алкени. Дієни.

### **Інструкція до виконання:**

#### ***Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення ключових контрольних питань.***

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

#### **Контрольні запитання:**

1. Дайте визначення алкенам. Яка їхня загальна формула та тип гібридизації атомів Карбону при подвійному зв'язку?
2. Поясніть механізм утворення  $\pi$ -зв'язку. Як він впливає на довжину зв'язку та реакційну здатність молекули?
3. Які типи ізомерії притаманні алкенам? Наведіть приклади міжкласової ізомерії з циклоалканами.
4. Сформулюйте правило Марковникова на прикладі взаємодії пропену з гідроген хлоридом.
5. Охарактеризуйте якісні реакції на подвійний зв'язок (взаємодія з бромною водою та розчином  $KMnO_4$ ).
6. Що таке реакція полімеризації? Поясніть поняття: мономер, елементарна ланка, ступінь полімеризації.
7. Загальна формула та класифікація алкадієнів за розташуванням подвійних зв'язків. У чому особливість приєднання до спряжених дієнів?
8. Назвіть основні лабораторні та промислові методи добування алкенів.

#### ***Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння матеріалу.***

*Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.*

#### **Тестові завдання:**

1. Валентний кут при  $sp^2$ -гібридизації: А)  $180^\circ$ ; Б)  $120^\circ$ ; В)  $109^\circ 28'$ ; Г)  $90^\circ$ .
2. Загальна формула алкенів: А)  $C_nH_{2n+2}$ ; Б)  $C_nH_{2n-2}$ ; В)  $C_nH_{2n}$ ; Г)  $C_nH_{2n-6}$ .
3. Реактивом на подвійний зв'язок є: А) розчин  $AgNO_3$ ; Б) бромна вода; В) лакмус; Г) розчин  $Cu(OH)_2$ .
4. Продукт гідратації етену: А) етан; Б) етанол; В) етаналь; Г) етиленгліколь.
5. Тип гібридизації в алкадієнах: А)  $sp$ ; Б)  $sp^2$ ; В)  $sp^3$ ; Г) не гібридизовані.
6. Назва радикалу  $CH_2=CH-$ : А) метил; Б) етил; В) вініл; Г) феніл.
7. Для алкенів найбільш характерні реакції: А) заміщення; Б) приєднання; В) обміну; Г) розкладу [18.3].
8. Правило Марковникова діє при: А) гідруванні; Б) гідрогенгалогенуванні несиметричних алкенів; В) горінні; Г) галогенуванні симетричних алкенів.
9. Продукт окиснення етену розчином  $KMnO_4$ : А) етанол; Б) етиленгліколь; В) оксалатна кислота; Г) вуглекислий газ.
10. Міжкласові ізомери алкенів: А) алкіни; Б) алкадієни; В) циклоалкани; Г) арени.
11. Зв'язок, що руйнується при приєднанні: А)  $\sigma$ ; Б)  $\pi$ ; В) водневий; Г) йонний.
12. Довжина подвійного зв'язку  $C=C$ : А) 0,154 нм; Б) 0,120 нм; В) 0,134 нм; Г) 0,140 нм.
13. Реакція добування алкенів із спиртів: А) гідрування; Б) дегідратація; В) дегідрування; Г) гідратація.
14. Мономером поліпропілену є: А) етен; Б) пропен; В) бут-1-ен; Г) пропан.

***Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання***

*Перед початком заняття обов'язково опрацюйте вдома методичні вказівки щодо проведення лабораторних дослідів. Практична реалізація дослідів здійснюється в аудиторії під час лабораторного заняття у складі малих груп (від 2 до 4*

учасників). Результати проведених дослідів та власні висновки задокументуйте у робочих зошитах.

### Дослід 1

Назва дослідіу: **Добування етилену**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_
4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:  
\_\_\_\_\_
5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Дослід 2

Назва дослідіу: **Якісна реакція на несачені вуглеводні, відношення етилену до розчинів калій перманганату, бромної води.**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_
4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:  
\_\_\_\_\_
5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Дослід 3

Назва досліду: Горіння етилену.

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### Дослід 4

Назва досліду: відношення поліетилену до нагрівання

**Посуд, приладдя, реактиви:** поліетилен (гранули, плівка), тигельні щипці, дерев'яна дощечка, спиртівка.

**Порядок виконання досліду:** За допомогою щипців шматочок поліетиленової пластинки злегка нагрівають у полум'ї пальника. Поліетилен розм'якшується, а потім плавиться. На дерев'яній дощечці щипцями змінюють форму поліетиленової пластинки і охолоджують її. Поліетилен після охолодження не змінив наданої йому форми. Ця властивість полімерів називається термопластичністю.

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

---

5. Висновок: \_\_\_\_\_

---

**Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 51**  
**Тема самостійної/ індивідуальної роботи: Алкіни.**

**Інструкція до виконання:**

***Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення  
ключових контрольних питань.***

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

**Контрольні запитання:**

1. Охарактеризуйте електронну будову етину: тип гібридизації, валентний кут та довжину  $C\equiv C$  зв'язку.
2. Яка загальна формула гомологічного ряду алкінів та які види ізомерії для них характерні?
3. Поясніть причину вищої реакційної здатності алкінів у реакціях приєднання порівняно з алкенами.
4. У чому полягає суть реакції Кучерова та які її продукти для етину й пропіну?
5. Поясніть явище СН-кислотності алкінів. Які реагенти дозволяють її виявити?
6. Опишіть умови промислового добування етину з метану (піроліз).
7. Порівняйте фізичні властивості етину, пропіну та бут-1-ину.
8. Сфери застосування ацетилену в техніці та медицині.

***Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння  
матеріалу.***

*Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до*

підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.

### Тестові завдання:

1. Тип гібридизації атомів Карбону в етині: А)  $sp^3$ ; Б)  $sp^2$ ; В)  $sp$ ; Г) не гібридизовані.
2. Довжина потрійного зв'язку  $C\equiv C$ : А) 0,154 нм; Б) 0,134 нм; В) 0,140 нм; Г) 0,120 нм.
3. Загальна формула алкінів: А)  $C_nH_{2n}$ ; Б)  $C_nH_{2n-2}$ ; В)  $C_nH_{2n+2}$ ; Г)  $C_nH_{2n-6}$ .
4. Валентний кут при  $sp$ -гібридизації: А)  $109^\circ 28'$ ; Б)  $120^\circ$ ; В)  $180^\circ$ ; Г)  $90^\circ$ .
5. Реактив для виявлення потрійного зв'язку: А)  $Br_2$ (водн.); Б)  $KMnO_4$ ; В)  $[Ag(NH_3)_2]OH$ ; Г)  $HCl$ .
6. Продукт гідратації етину (реакція Кучерова): А) етанол; Б) етаналь; В) етанова кислота; Г) етен.
7. Міжкласові ізомери алкінів: А) алкани; Б) алкени; В) алкадієни; Г) арени.
8. Реактив для добування етину в лабораторії: А)  $CH_4$ ; Б)  $CaC_2$ ; В)  $C_2H_6$ ; Г)  $Al_4C_3$ .
9. Форма молекули етину: А) тетраедрична; Б) плоска; В) кутова; Г) лінійна.
10. Найближчий гомолог етину: А) етен; Б) метан; В) пропін; Г) бут-2-ин.
11. Продукт тримеризації етину: А) циклогексан; Б) бензен; В) толуен; Г) стирен.
12. Зв'язки, що утворюють потрійний зв'язок: А) три  $\sigma$ ; Б) три  $\pi$ ; В) один  $\sigma$  та два  $\pi$ ; Г) два  $\sigma$  та один  $\pi$ .
13. Газ етин за фізичними властивостями: А) важчий за повітря; Б) легший за повітря; В) добре розчинний у воді; Г) має запах фіалок.
14. Колір осаду аргентум(I) ацетиленіду: А) синій; Б) білий або жовтуватий; В) чорний; Г) зелений.
15. Яка сполука НЕ реагує з  $[Ag(NH_3)_2]OH$ : А) етин; Б) пропін; В) бут-1-ин; Г) бут-2-ин.

**Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання**

*Перед початком заняття обов'язково опрацюйте вдома методичні вказівки щодо проведення лабораторних дослідів. Практична реалізація дослідів здійснюється в аудиторії під час лабораторного заняття у складі малих груп (від 2 до 4 учасників). Результати проведених дослідів та власні висновки задокументуйте у робочих зошитах.*

### **Дослід 1**

Назва досліді:

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Дослід 2**

Назва досліді: Взаємодія етину з бромною водою та розчином калій перманганату.

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

---

5. Висновок: \_\_\_\_\_

---

---

---

**Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 52**  
**Тема самостійної/ індивідуальної роботи:** Арени.

**Інструкція до виконання:**

***Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення  
ключових контрольних питань.***

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

**Контрольні запитання:**

1. Дайте визначення аренам. Наведіть класифікацію аренів за кількістю ароматичних циклів.
2. Охарактеризуйте електронну будову бензену: тип гібридизації, валентний кут та поняття "ароматичного секстету".
3. Чому бензенове кільце є стійкішим до дії окисників порівняно з подвійними зв'язками алкенів?
4. Номенклатура та ізомерія гомологів бензену (на прикладі толуену та ксиленів).
5. Охарактеризуйте специфіку реакцій електрофільного заміщення: нітрування та галогенування в присутності каталізаторів.
6. За яких умов бензен вступає в реакції приєднання (гідрування, хлорування)? Наведіть приклади рівнянь реакцій.
7. Поясніть орієнтуючу дію замісників I та II роду в бензеновому кільці.
8. Назвіть основні промислові методи добування бензену (дегідроциклізація алканів, тримеризація алкінів).

### Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння матеріалу.

Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.

#### Тестові завдання:

1. Тип гібридизації атомів Карбону в бензені: А)  $sp$ ; Б)  $sp^2$ ; В)  $sp^3$ ; Г) не гібридизовані.
2. Валентний кут у молекулі бензену: А)  $120^\circ$ ; Б)  $109^\circ 28'$ ; В)  $180^\circ$ ; Г)  $90^\circ$ .
3. Продукт тримеризації етину: А) етен; Б) бензен; В) толуен; Г) циклогексан.
4. Бензен як розчинник: А) розчиняє лише солі; Б) розчиняє жири та йод; В) не розчиняє органіку; Г) добре розчинний у воді.
5. Реакція нітрування аренів належить до типу: А) приєднання; Б) заміщення; В) обміну; Г) розкладу.
6. Реактив для розпізнавання толуену серед бензену: А) розчин  $KMnO_4$ ; Б) лакмус; В) вода; Г) розчин  $NaOH$ .
7. Вкажіть формулу кумолу: А)  $C_6H_5-CH_3$ ; Б)  $C_6H_5-C_3H_7$ ; В)  $C_6H_6$ ; Г)  $C_{10}H_8$ .
8. Довжина С-С зв'язку в бензені: А) 0,154 нм; Б) 0,134 нм; В) 0,140 нм; Г) 0,120 нм.
9. Каталізатор для бромовання бензену (в реакції заміщення): А)  $Pt$ ; Б)  $FeBr_3$ ; В)  $MnO_2$ ; Г)  $Ni$ .
10. Укажіть найбільш гігроскопічну сполуку аренів: А) бензен; Б) нітробензен; В) толуен; Г) всі негігроскопічні.
11. Який вуглеводень горить найбільш кіптявим полум'ям: А) метан; Б) етилен; В) бензен; Г) етан.
12. Тип зв'язків у молекулі бензену за Кекуле: А) лише подвійні; Б) лише одинарні; В) чергування одинарних і подвійних; Г) потрійні.
13. Агрегатний стан бензену при  $20^\circ C$ : А) газ; Б) рідина; В) тверда речовина; Г) плазма.

14. Замісником I роду є група: А)  $-NO_2$ ; Б)  $-OH$ ; В)  $-COOH$ ; Г)  $-CHO$ .

**Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання**

*Перед початком заняття обов'язково опрацюйте вдома методичні вказівки щодо проведення лабораторних дослідів. Практична реалізація дослідів здійснюється в аудиторії під час лабораторного заняття у складі малих груп (від 2 до 4 учасників). Результати проведених дослідів та власні висновки задокументуйте у робочих зошитах.*

**Дослід 1**

Назва досліду: Властивості бензену

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

3. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Дослід 2**

Назва досліду: Горіння бензену.

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

5. Висновок:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Дослід 3**

Назва досліді: Відношення аренів до окисників.

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Висновок:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Дослід 4**

Назва досліді: **Відношення бензену до бромної води (порівняння з алкенами).**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 53**  
**Тема самостійної/ індивідуальної роботи: Спирти.**

**Інструкція до виконання:**

***Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення  
ключових контрольних питань.***

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

**Контрольні запитання:**

1. Дайте визначення спиртам та класифікуйте їх за атомністю та будовою карбонового ланцюга.
2. Як водневий зв'язок впливає на фізичні властивості спиртів порівняно з відповідними вуглеводнями?.
3. Поясніть причину зміни полярності зв'язку О–Н у ряду: метанол - етанол - пропанол.
4. Хімічні властивості алканолів: взаємодія з лужними металами та реакція естерифікації.
5. Окиснення спиртів: умови утворення альдегідів та повне окиснення (горіння).
6. Багатоатомні спирти: будова гліцеролу та особливість якісної реакції з купрум(II) гідроксидом.
7. Промислові методи добування етанолу: гідратація етену та спиртове бродіння глюкози.
8. Фізіологічна дія метанолу та етанолу на організм людини

***Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння  
матеріалу.***

*Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до*

підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.

### Тестові завдання:

1. Функціональна група спиртів: А)  $-CHO$ ; Б)  $-OH$ ; В)  $-COOH$ ; Г)  $-NH_2$ .
2. Атомність гліцеролу дорівнює: А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4.
3. Продукт окиснення етанолу купрум(II) оксидом: А) етаналь; Б) етанова кислота; В) етан; Г) діетиловий етер.
4. Спирти НЕ взаємодіють із: А)  $Na$ ; Б)  $NaOH$ ; В)  $HCl$ ; Г)  $O_2$ .
5. Реактив для виявлення багатоатомних спиртів: А)  $FeCl_3$ ; Б)  $AgNO_3$ ; В)  $Cu(OH)_2$ ; Г) бромна вода.
6. Тип зв'язку між молекулами спиртів: А) йонний; Б) металічний; В) водневий; Г) ковалентний неполярний.
7. Загальна формула насичених одноатомних спиртів: А)  $C_nH_{2n+2}$ ; Б)  $C_nH_{2n+1}OH$ ; В)  $C_nH_{2n}O$ ; Г)  $C_nH_{2n-1}OH$ .
8. Процес відщеплення води від спиртів називають: А) гідратація; Б) дегідратація; В) дегідрування; Г) гідрування.
9. Найпростіший представник спиртів: А) етанол; Б) бутанол; В) метанол; Г) гліцерол.
10. Колір розчину при взаємодії гліцеролу купрум (II) гідроксидом: А) блакитний осад; Б) синій прозорий; В) червоний; Г) фіолетовий.
11. Ступінь окиснення Карбону в метанолі: А) -4; Б) -2; В) 0; Г) +2.
12. Продукт міжмолекулярної дегідратації етанолу: А) етен; Б) діетиловий етер; В) етаналь; Г) етилат натрію.
13. Спирт, що є сильною отрутою (5-10 мл викликають сліпоту): А) етанол; Б) метанол; В) пропанол-2; Г) етиленгліколь.
14. Сума коефіцієнтів у рівнянні горіння етанолу: А) 7; Б) 8; В) 9; Г) 10

### **Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання**

*Перед початком заняття обов'язково опрацюйте вдома методичні вказівки щодо проведення лабораторних дослідів. Практична реалізація дослідів здійснюється в аудиторії під час*

лабораторного заняття у складі малих груп (від 2 до 4 учасників). Результати проведених дослідів та власні висновки задокументуйте у робочих зошитах.

### **Дослід 1**

**Назва досліді:** Окиснення етанолу мідним каталізатором (утворення альдегіду).

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Дослід 2**

**Назва досліді:** Порівняння властивостей спиртів у гомологічному ряді (розчинність у воді, горіння).

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Дослід 3

Назва досліду: Взаємодія гліцеролу з натрієм

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Дослід 4

Назва досліду: Якісна реакція на багатоатомні спирти.

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 1**  
**Тема самостійної/ індивідуальної роботи: Фенол.**

**Інструкція до виконання:**

***Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення  
ключових контрольних питань.***

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

**Контрольні запитання:**

1. Дайте визначення фенолам. Чому їх виділяють в окремий клас від спиртів?
2. Охарактеризуйте електронний вплив гідроксильної групи на бензолне кільце (+M-ефект). Як це позначається на реакційній здатності в орто- та пара-положеннях?
3. Будова молекули фенолу. Чому фенол виявляє сильніші кислотні властивості порівняно з етанолом?
4. Порівняйте розчинність фенолу в холодній та гарячій воді. Поясніть причину змін.
5. Охарактеризуйте дію бромної води на фенол у порівнянні з бензеном.
6. Які продукти утворюються при нітруванні фенолу (утворення пікринової кислоти)? Напишіть відповідне рівняння.
7. Назвіть якісний реактив на фенольний гідроксил.
8. Опишіть токсичну дію фенолу на організм та правила безпеки при роботі з ним.

***Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння  
матеріалу.***

*Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для*

самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.

### **Тестові завдання:**

1. Функціональна група фенолів: А)  $-CHO$ ; Б)  $-OH$ ; В)  $-COOH$ ; Г)  $-NH_2$ .
2. Фенол за звичайних умов: А) безбарвна рідина; Б) газ; В) білі кристали, що рожевіють; Г) бурий порошок.
3. Реактив для якісного виявлення фенолу: А)  $Cu(OH)_2$ ; Б)  $FeCl_3$ ; В)  $AgNO_3$ ; Г) лакмус.
4. Продукт взаємодії фенолу з розчином натрій гідроксиду: А) натрій бензоат; Б) натрій фенолят; В) натрій етилат; Г) реакція не відбувається.
5. При бромованні фенолу утворюється осад кольору: А) жовтого; Б) блакитного; В) білого; Г) червоного.
6. Фенол виявляє властивості: А) сильної основи; Б) слабкої кислоти; В) сильної кислоти; Г) амфотерні.
7. Для витіснення фенолу з його солей використовують: А)  $H_2O$ ; Б)  $CO_2$  (водний розчин); В)  $NaCl$ ; Г)  $O_2$ .
8. Вплив  $-OH$  групи на кільце призводить до заміщення в положеннях: А) 3, 5; Б) 2, 4, 6; В) лише 4; Г) 2, 3.
9. Тривіальна назва фенолу: А) мурашина кислота; Б) карболова кислота; В) пікринова кислота; Г) оцтова есенція.
10. Тип зв'язку в молекулі фенолу між кільцем та  $-OH$ : А) йонний; Б) ковалентний полярний; В) металічний; Г) водневий.
11. Фенол НЕ реагує з: А)  $Na$ ; Б)  $HCl$ ; В)  $NaOH$ ; Г)  $HNO_3$ .
12. Кількість атомів Гідрогену в молекулі фенолу: А) 5; Б) 6; В) 7; Г) 8.
13. Процес гідрування фенолу дає: А) бензен; Б) циклогексанол; В) гексан; Г) толуен.
14. Яка сполука є найбільш кислотною серед наведених: А) етанол; Б) вода; В) фенол; Г) метанол.

### **Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання**

*Перед початком заняття обов'язково опрацюйте вдома методичні вказівки щодо проведення лабораторних дослідів.*

*Практична реалізація дослідів здійснюється в аудиторії під час лабораторного заняття у складі малих груп (від 2 до 4 учасників). Результати проведених дослідів та власні висновки задокументуйте у робочих зошитах.*

### **Дослід 1**

**Назва дослідіу: Розчинність фенолу у воді, вплив температури на розчинність фенолу.**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

3. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### **Дослід 2**

**Назва дослідіу: Доведення кислотних властивостей фенолу (утворення натрій феноляту). Витіснення фенолу карбонатною кислотою.**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Дослід 3

**Назва досліджу:** Якісна реакція на фенол (взаємодія з ферум(III) хлоридом).

**Посуд, приладдя, реактиви:** штатив із пробірками, розчин

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:  
\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 55

**Тема самостійної/ індивідуальної роботи:** Карбонільні сполуки. Альдегіди і кетони.

#### **Інструкція до виконання:**

***Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення ключових контрольних питань.***

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

#### **Контрольні запитання:**

1. Охарактеризуйте електронну будову карбонільної групи. Чому зв'язок  $C=O$  є сильно полярним?
2. Порівняйте реакційну здатність альдегідів і кетонів у реакціях нуклеофільного приєднання. Поясніть причини відмінностей.
3. Які види ізомерії характерні для карбонільних сполук? Наведіть приклади міжкласової ізомерії.
4. Опишіть умови та продукти окиснення альдегідів різними реагентами.
5. Поясніть механізм реакції гідратування альдегідів. Які спирти при цьому утворюються?
6. Що таке реакція поліконденсації на прикладі взаємодії метанолу з фенолом?
7. Назвіть якісні реакції, що дозволяють ідентифікувати альдегідну групу.
8. Біологічна дія та сфери застосування формальдегіду (формаліну) та ацетону в медицині та промисловості.

**Завдання №2. Розв'язання тренувальних завдань та  
Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння  
матеріалу.**

*Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.*

**Тестові завдання:**

1. Функціональна група альдегідів: А)  $-OH$ ; Б)  $-CHO$ ; В)  $-COOH$ ; Г)  $-NH_2$ .
2. Тип гібридизації Карбону в карбонільній групі: А)  $sp$ ; Б)  $sp^2$ ; В)  $sp^3$ ; Г) не гібридизований.
3. Реактив Фелінга використовують для виявлення: А) спиртів; Б) альдегідів; В) алканів; Г) етерів.
4. Продукт відновлення етанолу: А) етан; Б) етанол; В) етанова кислота; Г) метанол.

5. Формалін — це водний розчин: А) етаналю; Б) метаналю; В) ацетону; Г) фенолу.
6. Яка сполука дає реакцію "срібного дзеркала": А) пропанон; Б) метаналь; В) етанол; Г) бензен.
7. Міжкласові ізомери альдегідів: А) спирти; Б) кетони; В) естери; Г) карбонові кислоти.
8. Колір осаду  $Cu_2O$ : А) блакитний; Б) білий; В) цегляно-червоний; Г) чорний.
9. Назва сполуки  $CH_3-CO-CH_3$ : А) пропаналь; Б) пропанон; В) етаналь; Г) етанол.
10. Зв'язок у карбонільній групі є: А) одинарним; Б) подвійним; В) потрійним; Г) ароматичним.
11. Продукт окиснення метаналю: А) метанол; Б) метанова кислота; В) вуглекислий газ; Г) етаналь.
12. Найпростіший кетон містить атомів Карбону: А) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4.
13. Газ за звичайних умов: А) метаналь; Б) етаналь; В) пропаналь; Г) ацетон.
14. Реакція Кучерова дозволяє добути: А) альдегіди; Б) алкани; В) спирти; Г) аміни.

#### ***Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання***

*Перед початком заняття обов'язково опрацюйте вдома методичні вказівки щодо проведення лабораторних дослідів. Практична реалізація дослідів здійснюється в аудиторії під час лабораторного заняття у складі малих груп (від 2 до 4 учасників). Результати проведених дослідів та власні висновки задокументуйте у робочих зошитах.*

#### **Дослід 1**

**Назва дослідів:** Реакція "срібного дзеркала" (Окиснення альдегідів амоніачним розчином аргентум (I) оксиду).

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Дослід 2

Назва досліду: **Взаємодія альдегідів з купрум(II) гідроксидом.**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

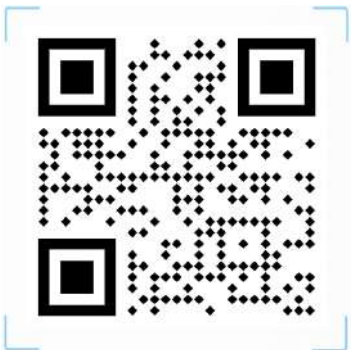
5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### ***Завдання №5. Виконання індивідуального завдання***

*1. Перейдіть за QR-кодом та створіть просторові моделі молекул ізомерів складу:  $C_3H_6O$ ,  $C_4H_8O$ ,  $C_5H_{10}O$ . Завантажте їх та подайте викладачу на перевірку.*



2. Підготуйте реферат або презентацію із наведеного переліку тем, здайте її вчасно на перевірку викладачу.

*Теми рефератів / презентацій:*

1. Історія відкриття та промислового синтезу формальдегіду.
2. Ацетон як розчинник: застосування, техніка безпеки та токсикологія.
3. Карбонільні сполуки у складі природних пахощів та прянощів (ванілін, цитраль).
4. Використання феноло-формальдегідних смол у виробництві пластмас.
5. Роль метанолу у процесах дублення шкіри та фіксації біологічних препаратів.
6. Окисно-відновні процеси за участю альдегідів у живих організмах.

3. Виконайте творче завдання:

**"Хімічний детектив":** Запропонуйте схему розпізнавання в чотирьох пронумерованих пробірках без етикеток наступних речовин: етанол, гліцерол, етаналь, ацетон. Напишіть покрокову інструкцію розпізнавання кожної речовини.

**Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 56**  
**Тема самостійної/ індивідуальної роботи:** Карбонові кислоти.

**Інструкція до виконання:**

**Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення ключових контрольних питань.**

Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння

*матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

### **Контрольні запитання:**

1. Дайте визначення карбоновим кислотам. Як їх класифікують за кількістю карбоксильних груп та будовою радикала?
2. Охарактеризуйте електронну будову групи  $-COOH$ . Як взаємний вплив атомів впливає на рухливість Гідрогену?
3. Гомологічний ряд одноосновних карбонових кислот. Фізичні та хімічні властивості.
4. Чому температури кипіння карбонових кислот вищі за відповідні спирти? Роль водневих зв'язків.
5. Порівняйте силу метанової, етанової та хлоретанової кислот. Поясніть причину відмінностей.
6. Хімічні властивості етанової кислоти: взаємодія з металами, основами та солями слабких кислот.
7. Що таке реакція естерифікації? Опишіть її умови та роль каталізатора.
8. Специфічні властивості метанової кислоти: чому вона дає реакцію "срібного дзеркала"? Напишіть реакцію срібного дзеркала для мурашиної кислоти.
9. Вищі карбонові кислоти (стеаринова, олеїнова): особливості будови та біологічне значення.

### ***Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння матеріалу.***

*Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.*

### **Тестові завдання:**

1. Функціональна група карбонових кислот: А)  $-OH$ ; Б)  $-CHO$ ; В)  $-COOH$ ; Г)  $-NH_2$ .
2. Найсильніша кислота в гомологічному ряду: А) етанова; Б) метанова; В) пропанова; Г) бутанова.
3. Тип гібридизації Карбону в групі  $-COOH$ : А)  $sp$ ; Б)  $sp^2$ ; В)  $sp^3$ ; Г) не гібридизований.

4. Реактивом на метанову кислоту (як альдегід) є: А)  $FeCl_3$ ; Б)  $[Ag(NH_3)_2]OH$ ; В)  $HCl$ ; Г)  $Br_2$ .
5. Продукт реакції етанової кислоти з етанолом: А) діетиловий етер; Б) етилацетат; В) ацетальдегід; Г) етан.
6. Колір лакмусу в розчині оцтової кислоти: А) синій; Б) малиновий; В) червоний; Г) фіолетовий.
7. Міжкласові ізомери карбонових кислот: А) альдегіди; Б) естери; В) спирти; Г) кетони.
8. Газ, що виділяється при взаємодії кислот із содою: А)  $H_2$ ; Б)  $O_2$ ; В)  $CO_2$ ; Г)  $CH_4$ .
9. Сіль етанової кислоти має назву: А) формат; Б) ацетат; В) стеарат; Г) пальмітат.
10. Для вищих жирних кислот характерно: А) добре розчиняються у воді; Б) мають приємний запах; В) нерозчинні у воді; Г) є рідинами.
11. Ступінь окиснення Карбону в групі  $-COOH$  етанової кислоти: А) -3; Б) 0; В) +3; Г) +4.
12. Реакція хлорування оцтової кислоти йде в: А) карбоксильну групу; Б) радикалі (в  $\alpha$ -положення); В) не відбувається; Г) з розривом ланцюга.
13. Оцтова есенція — це розчин кислоти з концентрацією: А) 3-9%; Б) 70-80%; В) 100%; Г) 1%.
14. Продукт взаємодії оцтової кислоти з  $CuO$ : А) купрум(II) ацетат; Б) купрум(II) оксид; В) мідь; Г) реакція не йде.
15. Яка кислота здатна знебарвлювати бромну воду: А) стеаринова; Б) олеїнова; В) пальмітинова; Г) оцтова.

#### ***Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання***

*Перед початком заняття обов'язково опрацюйте вдома методичні вказівки щодо проведення лабораторних дослідів. Практична реалізація дослідів здійснюється в аудиторії під час лабораторного заняття у складі малих груп (від 2 до 4 учасників). Результати проведених дослідів та власні висновки задокументуйте у робочих зошитах.*

#### **Дослід 1**

**Назва дослідіу: Дія етанової кислоти на індикатори**

**Таблиця.** Колір індикаторів розчині етанової кислоти

Лакмус	Фенолфталеїн	Метилловий оранжевий	Універсальний індикатор

Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## **Дослід 2**

**Назва досліду: Взаємодія етанової кислоти з металами**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 57**

**Тема самостійної/ індивідуальної роботи: Вуглеводи.**

**Інструкція до виконання:**

***Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення  
ключових контрольних питань.***

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та  
сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на*

рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.

### **Контрольні запитання:**

1. Дайте визначення вуглеводам та наведіть їх класифікацію за здатністю до гідролізу.
2. Охарактеризуйте відкриту та циклічні форми молекули глюкози. Що таке глюкозидний гідроксил?
3. Доведіть приналежність глюкози до багатоатомних спиртів та альдегідів на основі її будови.
4. Чим фруктоза відрізняється від глюкози за хімічною структурою та властивостями?
5. Сахароза: будова, відсутність альдегідної групи та продукти її гідролізу.
6. Порівняйте будову та фізичні властивості крохмалю і целюлози. Чому вони мають різну розчинність?
7. опишіть типи бродіння глюкози (спиртове, молочнокисле) та їхнє практичне значення.
8. Якісна реакція на крохмаль: реагент та візуальний ефект.

### **Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння матеріалу.**

Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.

### **Тестові завдання:**

1. До моносахаридів належить: А) крохмаль; Б) сахароза; В) глюкоза; Г) целюлоза.
2. Якісний реагент на крохмаль: А)  $[Ag(NH_3)_2]OH$ ; Б) розчин йоду; В)  $FeCl_3$ ; Г)  $Cu(OH)_2$ .
3. Функціональні групи в молекулі глюкози: А)  $-CHO$  та  $-COOH$ ; Б)  $-CHO$  та п'ять  $-OH$ ; В) лише  $-OH$ ; Г)  $-NH_2$  та  $-COOH$ .
4. Продукт гідролізу крохмалю: А) фруктоза; Б) етанол; В) глюкоза; Г) сахароза.

5. При нагріванні глюкози з  $Cu(OH)_2$  утворюється осад: А) синій; Б) білий; В) цегляно-червоний; Г) чорний.
6. Сахароза НЕ дає реакції: А) гідролізу; Б) горіння; В) "срібного дзеркала"; Г) розчинення.
7. Склад крохмалю виражається формулою: А)  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ; Б)  $C_6H_{12}O_6$ ; В)  $(C_6H_{10}O_5)_n$ ; Г)  $CH_3COOH$ .
8. Запасним полісахаридом рослин є: А) целюлоза; Б) глікоген; В) крохмаль; Г) лактоза.
9. Внаслідок спиртового бродіння глюкози утворюється: А)  $CO_2$  та  $C_2H_5OH$ ; Б) молочна кислота; В) метанол; Г) оцтова кислота.
10. Реактивом на глюкозу як багатоатомний спирт є: А) розчин йоду; Б)  $Cu(OH)_2$  (на холоді); В)  $AgNO_3$ ; Г)  $Br_2$ .
11. Ступінь окиснення Карбону в глюкозі (середній): А) -1; Б) 0; В) +1; Г) +4.
12. Ізомером глюкози є: А) сахароза; Б) мальтоза; В) фруктоза; Г) рибоза.
13. Крохмальний клейстер – це: А) розчин крохмалю в спирті; Б) колоїдний розчин у гарячій воді; В) осад; Г) суміш із лугом.
14. Целюлоза використовується для виробництва: А) паперу та волокон; Б) цукру; В) мила; Г) палива для авто.
15. Який колір має розчин при взаємодії глюкози з  $Cu(OH)_2$  без нагрівання: А) червоний; Б) блакитний (осад); В) синій (прозорий розчин); Г) фіолетовий.

#### ***Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання***

*Перед початком заняття обов'язково опрацюйте вдома методичні вказівки щодо проведення лабораторних дослідів. Практична реалізація дослідів здійснюється в аудиторії під час лабораторного заняття у складі малих груп (від 2 до 4 учасників). Результати проведених дослідів та власні висновки задокументуйте у робочих зошитах.*

#### **Дослід 1**

**Назва дослідіу: Глюкоза як альдегідоспирт (взаємодія з купрум(II) гідроксидом).**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Зовнішній ефект хімічного перетворення: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## **Дослід 2**

**Назва досліду:** Глюкоза як альдегід (Реакція «срібного дзеркала»)

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Зовнішній ефект хімічного перетворення: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## **Дослід 3**

**Назва досліду:** Якісна реакція на крохмаль, гідроліз крохмалю.

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:  
\_\_\_\_\_
5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 58**  
**Тема самостійної/ індивідуальної роботи: Нітросполуки.**  
**Аміни. Анілін**

**Інструкція до виконання:**

***Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення  
ключових контрольних питань.***

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

**Контрольні запитання:**

1. Дайте визначення амінам та класифікуйте їх за будовою радикала та кількістю заміщених атомів Гідрогену в амоніаку.
2. Поясніть причину прояву амінами основних властивостей з позиції електронної теорії (наявність неподіленої електронної пари на атомі Нітрогену).
3. Як змінюється сила основ у ряду: амоніак - метиламін - диметиламін? Поясніть вплив алкільних радикалів.

4. Чому анілін виявляє значно слабші основні властивості, ніж аліфатичні аміни? Охарактеризуйте вплив бензольного кільця на електронну пару Нітрогену.
5. Опишіть суть реакції Зініна та її значення для синтетичної органічної хімії.
6. Хімічні властивості аніліну за бензольним кільцем: чому бромування відбувається легше, ніж у бензену?
7. Охарактеризуйте фізичні властивості аніліну (агрегатний стан, розчинність, зміна кольору на повітрі).
8. Біологічна дія аніліну та техніка безпеки при роботі з нітрогеновмісними сполуками

### ***Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння матеріалу.***

*Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.*

#### **Тестові завдання:**

1. Функціональна група амінів: А)  $-NO_2$  ; Б)  $-NH_2$ ; В)  $-CONH_2$ ; Г)  $-OH$ .
2. Найсильніші основні властивості виявляє: А) амоніак; Б) метиламін; В) анілін; Г) дифеніламін.
3. Анілін за звичайних умов – це: А) газ; Б) безбарвна масляниста рідина; В) білі кристали; Г) порошок.
4. Реакція Зініна – це добування аніліну з: А) бензену; Б) нітробензолу; В) хлоробензену; Г) фенолу.
5. Якісна реакція на анілін – взаємодія з: А)  $Cu(OH)_2$ ; Б) бромною водою; В)  $FeCl_3$  ; Г)  $AgNO_3$ .
6. Колір осаду 2,4,6-триброманіліну: А) жовтий; Б) блакитний; В) білий; Г) червоний.
7. Продукт взаємодії аніліну з  $HCl$ : А) хлоробензен; Б) феніламоній хлорид; В) нітробензен; Г) реакція не йде.
8. Аміни реагують з водою з утворенням: А) кислот; Б) лужного середовища; В) солей; Г) естерів.

9. Тип гібридизації Нітрогену в амінах: А)  $sp$ ; Б)  $sp^2$ ; В)  $sp^3$ ; Г) не гібридизований.
10. При горінні амінів, крім  $CO_2$  та  $H_2O$ , виділяється: А)  $NO_2$ ; Б)  $NH_3$ ; В)  $N_2$ ; Г)  $N_2O$ .
11. Анілін НЕ реагує з: А)  $H_2SO_4$ ; Б)  $Br_2$ ; В)  $NaOH$ ; Г)  $O_2$ .
12. Ступінь окиснення Нітрогену в нітрогрупі  $-NO_2$ : А) -3; Б) +3; В) +4; Г) +5.
13. Анілін на повітрі стає: А) червоно-бурим; Б) синім; В) зеленим; Г) прозорим.
14. Кількість атомів Гідрогену в молекулі метиламіну: А) 3; Б) 5; В) 7; Г) 9.
15. Яка сполука є вторинним аміном: А)  $CH_3NH_2$ ; Б)  $(CH_3)_2NH$ ; В)  $(CH_3)_3N$ ; Г)  $C_6H_5NH_2$ .

**Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання**

*Перед початком заняття обов'язково опрацюйте вдома методичні вказівки щодо проведення лабораторних дослідів. Практична реалізація дослідів здійснюється в аудиторії під час лабораторного заняття у складі малих груп (від 2 до 4 учасників). Результати проведених дослідів та власні висновки задокументуйте у робочих зошитах.*

**Дослід 1**

**Назва дослідів: Основні властивості аліфатичних амінів (Порівняння з амоніаком).**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Назва досліджу: **Розчинність та основні властивості аніліну.**

Опис експерименту:

1. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Назва досліджу: **Взаємодія аніліну з хлоридною кислотою (утворення солі)**

Опис експерименту:

1. Фізичні властивості вихідних речовин: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Хімічне рівняння: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Фізичні властивості продуктів реакції: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Зовнішній ефект хімічного перетворення:  
\_\_\_\_\_

5. Висновок: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Завдання для самостійної/ індивідуальної роботи № 59**  
**Тема самостійної/ індивідуальної роботи: Амінокислоти.**  
**Білки. Волокна.**

**Інструкція до виконання:**

### **Завдання №1. Експрес-опитування: обговорення ключових контрольних питань.**

*Опрацюйте наданий перелік контрольних питань та сформулюйте короткі конспекти відповідей, спираючись на рекомендовані інформаційні джерела. Контроль засвоєння матеріалу відбуватиметься у форматі усного опитування та колективної дискусії під час лабораторної роботи.*

#### **Контрольні запитання:**

1. Будова амінокислот: назвіть функціональні групи та поясніть причину їхньої амфотерності.
2. Чому амінокислоти називають "внутрішніми солями"? Опишіть будову біполярного йона.
3. Пептидний зв'язок: механізм утворення та графічне зображення.
4. Структура білкових молекул: охарактеризуйте первинну, вторинну, третинну та четвертинну структури.
5. Фізико-хімічні властивості білків: розчинність, гідроліз та денатурація.
6. Класифікація та значення амінокислот (замінні та незамінні).
7. Біологічна роль білків у живих організмах (ферментативна, транспортна, захисна тощо).
8. Поняття про синтетичні волокна на основі амінокислот (наприклад, капрон та найлон).

### **Завдання №3. Тестова перевірка рівня засвоєння матеріалу.**

*Самостійна підготовка до заняття передбачає вивчення інформаційних джерел та опрацювання домашніх тестів для самоконтролю. Це дозволить якісно підготуватися до підсумкового індивідуального тестування за базовими поняттями теми безпосередньо на занятті.*

#### **Тестові завдання:**

1. Функціональні групи амінокислот: А)  $-OH$  та  $-CHO$ ; Б)  $-NH_2$  та  $-COOH$ ; В)  $-NH_2$  та  $-OH$ ; Г)  $-NO_2$   $-COOH$ .

2. Пептидний зв'язок має будову: А)  $-CO-NH-$ ; Б)  $-CH-NH-$ ; В)  $-COO-NH_2-$ ; Г)  $-CO-O-$ .
3. Біуретова реакція є якісною на: А) крохмаль; Б) пептидні зв'язки в білках; В) ароматичні кільця; Г) жири.
4. Колір розчину при ксантопротеїновій реакції після додавання луку: А) синій; Б) фіолетовий; В) помаранчевий; Г) білий.
5. Денатурація білка — це: А) розщеплення до амінокислот; Б) руйнування вищих структур молекули; В) синтез білка; Г) розчинення у воді.
6. Найпростіша амінокислота: А) аланін; Б) гліцин; В) валін; Г) лейцин.
7. Амінокислоти реагують із лугами як: А) основи; Б) кислоти; В) солі; Г) окисники.
8. Реактивом для біуретової реакції є: А)  $HNO_3$ (конц.); Б)  $Cu(OH)_2$  (у лужному середовищі); В)  $FeCl_3$ ; Г) розчин йоду.
9. Вторинна структура білка переважно утримується зв'язками: А) йонними; Б) водневими; В) ковалентними; Г) металічними.
10. При гідролізі білків утворюються: А) глюкоза; Б) жирні кислоти; В) амінокислоти; Г) аміак.
11. Амфотерність амінокислот доводиться їхньою взаємодією з: А) металами; Б) водою; В) і з кислотами, і з лугами; Г) лише з індикаторами.
12. Ксантопротеїнова реакція відбувається при дії: А)  $H_2SO_4$ ; Б)  $HNO_3$  (конц.); В)  $HCl$ ; Г)  $H_3PO_4$ .
13. Ступінь окиснення Нітрогену в аміногрупі: А) +3; Б) -3; В) +5; Г) 0.
14. До складу білків входять лише: А)  $\alpha$ -амінокислоти; Б)  $\beta$ -амінокислоти; В)  $\gamma$ -амінокислоти; Г) ароматичні аміни.
15. Який колір дає біуретова реакція: А) жовтий; Б) червоний; В) фіолетовий; Г) зелений

#### **Завдання №4. Проведення дослідів відповідно до наданої техніки виконання**

*Перед початком заняття обов'язково опрацюйте вдома методичні вказівки щодо проведення лабораторних дослідів. Практична реалізація дослідів здійснюється в аудиторії під час*

лабораторного заняття у складі малих груп (від 2 до 4 учасників). Результати проведених дослідів та власні висновки задокументуйте у робочих зошитах.

### **Дослід 1**

Назва дослідіду: **Приготування розчину білка та дослідження розчинності**

Опис експерименту:

1. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

2. Висновок:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Назва дослідіду: **Біуретова реакція (Виявлення пептидних зв'язків)**

Опис експерименту:

1. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

2. Висновок:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Назва дослідіду: **Ксантопротеїнова реакція (Виявлення ароматичних амінокислот)**

Опис експерименту:

1. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

\_\_\_\_\_

2. Висновок:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Назва дослідіду: **Денатурація білка при нагріванні та дією спирту**

Опис експерименту:

1. Зовнішній ефект хімічного перетворення:

---

2. Висновок:

---

---

---

### Перелік літератури

1. Березан О. В. Хімія. Комплексна підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання. Тернопіль: підручники і посібники, 2013. 368 с.

2. Березан О. Хімія: збірник задач для учнів закладів загальної середньої освіти. Тернопіль : Вид. Підручники і посібники, 2022. 320 с.

3. Березан О. Хімія: Довідник школяра. Тернопіль : Вид. Підручники і посібники, 2014. 640 с.

4. Білик О. М. Хімія у визначеннях, таблицях і схемах. 7 – 11 класи. Харків: Вид-во «Ранок», 2014. 128 с.

5. Буринська Н. М.. Хімія (профільний рівень): підручник. Київ: Педагогічна думка, 2010, 250 с.

6. Гриньова М. В., Шиян Н. І. та ін. Хімія: Довідник для абітурієнтів та школярів. Київ: Літера, 2018. 468 с.

7. Дячук Л. С. Хімія. ЗНО: комплексне видання у 3-х ч.: Загальна хімія. Ч. 1. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2023. 264 с.

8. Дячук Л. С. Хімія. ЗНО: комплексне видання у 3-х ч.: Неорганічна хімія. Ч. 2. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2023. 400 с.

9. Дячук Л. С. Хімія. ЗНО: комплексне видання у 3-х ч.: Органічна хімія. Ч. 3. Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2023. 320 с.

10. Ткачук Г. С. Загальна хімія. Конспект лекцій : навч. посіб. Хмельницький : ХНУ, 2020. 287 с.

11. Хомченко Г. П. Посібник з хімії для вступників до вузів. Видавництво Арій, 2020. 480 с.

12. Цветкова Л.Б. Загальна хімія: теорія і задачі : навч. пос. 4-е вид. перероб. і доп.. Київ: Каравела, 2023, 412 с.