

Житомирський державний університет імені Івана Франка
Природничий факультет
Кафедра хімії

РОБОЧИЙ ЗОШИТ ДЛЯ ЗАНЯТЬ

із обов'язкової освітньої компоненти

Наукові основи шкільного курсу хімії
Частина 1

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

Укладачі: 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 «11» червня 2025 р. № 28

Житомир 2025

Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського державного університету імені Івана Франка (протокол № 12 від «16» червня 2025 р.)

Рецензенти:

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

Заблюцька 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.

I-72 Робочий зошит із обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина 1.» : навч.-метод. посіб. для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти / Уклад.: Євдоченко О. С., Анічкіна О. В., Авдєєва О. Ю.. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2025. 122 с.

© Євдоченко О. С., 2025

© Анічкіна О. В., 2025

© Авдєєва О. Ю., 2025

© Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2025

ЗМІСТ

<i>ПЕРЕДМОВА</i>	5
<i>КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ</i>	7
<i>Лабораторна робота №1.</i>	Основні поняття хімії. 9
<i>Лабораторна робота №2.</i>	Стехіометричні закони. Кількість речовини. 15
<i>Лабораторна робота №3.</i>	Розрахунки за хімічними формулами. 17
<i>Лабораторна робота №4.</i>	Розрахунки за рівняннями хімічних реакцій 21
<i>Лабораторна робота №5.</i>	Будова атома. Зміст квантових чисел 23
<i>Лабораторна робота №6.</i>	Властивості атома (атомний радіус, електронегативність, спорідненість до електрона). 26
<i>Лабораторна робота №7.</i>	Періодична система та періодичний закон 29
<i>Лабораторна робота №8.</i>	Зміна властивостей елементів в залежності від розташування в періодичній системі. Складання електронних конфігурацій атомів та визначення за ними властивостей елементів 34
<i>Лабораторна робота №9.</i>	Типи хімічного зв'язку. Ковалентний хімічний зв'язок. 38
<i>Лабораторна робота №10-11.</i>	Типи хімічного зв'язку. Йонний, металічний та водневий хімічний зв'язок. 41
<i>Лабораторна робота №12.</i>	Будова речовини. Кристалічні та аморфні речовини. 44
<i>Лабораторна робота №13.</i>	Підсумкова модульна контрольна робота №1 49
<i>Лабораторна робота №14.</i>	Класифікація хімічних реакцій, закономірності їх перебігу. 50
<i>Лабораторна робота №15.</i>	Тепловий ефект реакцій. 55

<i>Лабораторна робота №16.</i>	Швидкість хімічної реакції. Каталіз та каталізатори.	60
<i>Лабораторна робота №17-18.</i>	Оборотність хімічних реакцій. Хімічна рівновага. Розв'язування розрахункових задач.	65
<i>Лабораторна робота №19-20.</i>	Окисно-відновні реакції. Складання рівнянь окисно-відновних хімічних реакцій.	70
<i>Лабораторна робота №21.</i>	Підсумкова модульна контрольна робота №2	73
<i>Лабораторна робота №22-23.</i>	Основні класи неорганічних речовин. Оксиди. Хімічні властивості оксидів.	73
<i>Лабораторна робота №24.</i>	Основні класи неорганічних речовин. Кислоти. Хімічні властивості кислот.	79
<i>Лабораторна робота №25.</i>	Основні класи неорганічних сполук. Основи. Хімічні властивості основ.	85
<i>Лабораторна робота №26.</i>	Основні класи неорганічних сполук. Амфотерні гідроксиди. Хімічні властивості амфотерних гідроксидів.	90
<i>Лабораторна робота №27-28.</i>	Основні класи неорганічних речовин. Солі. Хімічні властивості солей. Написання хімічних рівнянь.	95
<i>Лабораторна робота №29.</i>	Гідроліз солей. Написання рівнянь гідролізу солей.	102
<i>Лабораторна робота №30.</i>	Поняття про розчини. Закономірності розчинення.	105
<i>Лабораторна робота №31.</i>	Електролітична дисоціація.	110
<i>Лабораторна робота №32-33.</i>	Властивості кислот, основ та солей з позиції теорії електролітичної дисоціації. Написання йонних хімічних рівнянь.	115
<i>Лабораторна робота №34.</i>	Підсумкова модульна контрольна робота №3	121
	Перелік рекомендованої літератури	122

ПЕРЕДМОВА

«Наукові основи шкільного курсу хімії» – це обов'язкова освітня компонента фахової підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань Е Природничі науки, математика та статистика, спеціальності ЕЗ Хімія, освітньої програми «Хімія», яка викладається на першому курсі навчання першого семестру.

Головна мета вивчення освітнього курсу полягає в підготовці здобувачів вищої освіти до засвоєння системи професійних знань з хімії та формуванні експериментальних професійно-практичних навичок. Під час вивчення курсу систематизуються та поглиблюються теоретичні знання з хімії, отримані в закладах загальної середньої освіти, розширюються знання про хімію як науку, що охоплює хімічні елементи, прості та складні речовини, їх перетворення, склад, будову та властивості. Здобувачі вищої освіти набувають практичних навичок виконання основних хімічних операцій під час проведення експериментів, передбачених навчальною програмою з хімії для загальноосвітніх навчальних закладів стандартного та профільного рівнів. Також акцентується увага на адаптації до проведення хімічних експериментів з дотриманням правил техніки безпеки.

Основні завдання вивчення освітнього курсу включають:

- володіння основними поняттями та законами хімії, а також закономірностями хімічних реакцій;
- формування уявлення про структуру речовини та залежність властивостей речовин від їх складу та будови;
- засвоєння закономірностей, що визначають перебіг хімічних реакцій; усвідомлення та пояснення процесів і явищ, які супроводжують хімічні реакції;
- отримання знань про процеси розчинення речовин різної природи, пояснення явищ, пов'язаних із цим процесом, та їх практичне застосування;
- формування понять про теорію будови органічних сполук;
- розвиток системи вмінь та навичок проведення хімічних експериментів, які будуть корисними в подальшій

- фаховій підготовці та стануть запорукою формування професійної компетентності майбутніх хіміків;
- вирівнювання знань та подолання експериментальної неграмотності у студентів, які здобули повну загальну середню освіту в різних закладах шляхом швидкого та глибинного повторення програми з хімії закладу загальної середньої освіти.

Освітні компонента складається з 9,5 кредитів (285 годин, 18 лекцій, 120 годин лабораторних, 119 годин самостійної роботи, 28 годин індивідуальної роботи). Включає п'ять модулів: Модуль I. Основні поняття та закони хімії. Будова речовини; Модуль II. Класифікація хімічних реакцій, закономірності їх перебігу; Модуль III. Класифікація неорганічних речовин. Теорія розчинів; Модуль IV. Неметалічні та металічні елементи та їхні сполуки; Модуль V. Основні класи органічних сполук.

В робочому зошиті для занять із обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина 1.» представлено розробку 34 лабораторних занять до перших трьох модулів освітньої компоненти.

Система вивчення модулів передбачає активну участь студентів під час лекційних та лабораторних занять, а також виконання значного обсягу самостійної роботи та індивідуальних завдань.

Для кожної лабораторної роботи встановлено список завдань, що включає техніки проведення навчальних хімічних експериментів. Це вимагає від студентів ґрунтовної підготовки до лабораторних занять та активної участі в роботі підгруп під час занять. Завдання мають різний характер: репродуктивний, частково-пошуковий та творчий. Також передбачена система індивідуальних завдань, результати виконання яких враховуються в підсумковому рейтингу освітнього компонента.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗАНЯТЬ

Оцінювання студентів вищих навчальних закладів проводиться відповідно до «Положення про критерії та порядок оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Житомирського державного університету імені Івана Франка», яке відповідає Європейській кредитній трансферно-накопичувальній системі
https://zu.edu.ua/offic/ocinjuvannya_zvo.pdf.

Оцінка навчальних досягнень здобувачів вищої освіти здійснюється за всіма видами навчальних робіт через поточний, модульний та підсумковий контроль.

Кожен здобувач вищої освіти зобов'язаний виконати обов'язкові завдання, що визначені в інструктивно-методичних матеріалах до лабораторних занять, методичних рекомендаціях щодо організації самостійної та індивідуальної роботи, а також у силабусі, навчальній та робочій програмах освітньої компоненти.

Картка обліку виконання завдань здобувачем вищої освіти
ПІБ здобувача вищої освіти _____

Лаб. Зан. №	СКЗ	ВТВ	ТКЗ	ІЗ	ВЕІ	Сума
	Кількість балів за кожне завдання					
	20	30	30 (20)	10	20	
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
Середнє значення оцінок за перший модуль						

13.	100					
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
	<i>Середнє значення оцінок за перший модуль</i>					
21.	100					
22.						
23.						
24.						
25.						
26.						
27.						
28.						
29.						
30.						
31.						
32.						
33.						
	<i>Середнє значення оцінок за перший модуль</i>					
34.	100					

1. 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.

Лабораторне заняття № 1

Тема: Основні поняття хімії.

Мета: Засвоїти зміст основних поняття хімії (атом, молекула, хімічний елемент, проста речовина, відносна атомна маса,

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.
4. Виконання експериментів за інструкцією.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використовуйте запропоновану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

1. Поняття «атом», склад атома. Визначення кількості елементарних частинок в складі атома.
2. Поняття «молекула», основні характеристики.
3. Поняття «хімічний елемент» та «проста речовина», спільні та відмінні характеристики.
4. Відносна атомна маса. Відносна молекулярна маса. Визначення. Способи обрахунку.
5. Основні положення атомно-молекулярного вчення.
6. Поняття «валентність».
7. Хімічна символіка, хімічні формули, рівняння хімічних реакцій.

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальніправи:

1. Обчисліть відносні молекулярні маси речовин: $K_2Cr_2O_7$, $Al(OH)_3$, H_3PO_4 , Fe_2O_3 , $NiSO_4$, KI :
2. Обчисліть молярні маси речовин: $Cr_2(SO_4)_3$, $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, $(NH_4)_2Cr_2O_7$:

3. Запишіть формули наступних речовин: алюміній оксид, натрій оксид, магній оксид, ферум (II) оксид, фосфор (V) оксид, гідроген сульфат, сульфїтна кислота, амонїй гідроксид, ферум (III) сульфат, натрій дигїдрогенортофосфат, купрум (II) нїтрат, алюміній хлорид, амонїй карбонат, калїй дихромат, натрій сульфїд, калїй сульфїт, кальцій гідроксид.

4. Визначте валентність елементів у бїнарних сполуках формули яких наведені нижче:

А) NaCl, FeS, P₂O₅, NH₃, SO₂.

Б) Fe₂O₃, F₂O, BaO, CuO, SO₃.

В) PCl₅, CO, SiH₄, ZnO, Cr₂O₇.

Г) H₂S, CH₄, CO₂, SiO, MnO₂.

5. Заповніть таблицю, для цього використайте запропоновані металїчні елементи та анїони, дайте назви сполукам:

Елемент	Анїон (гїдроксогрупа/ кислотний залишок)				
	OH ⁻	SO ₄ ²⁻	S ²⁻	Cl ⁻	PO ₄ ³⁻
Алюміній					
Магній (II)					
Ферум (III)					
Калїй					

Завдання №3. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтесь до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

1. Зазначте що таке ізоіопи:

А) аіопи з однаковим зарядом;

Б) аіопи одного еіемента з різною масою;

В) аіопи з різною кількістю еіектронів;

Г) аіопи з однаковою масою.

2. Який з наведених елементів є благородним газом:

А) Оксиген;

Б) Нітроген;

В) Аргон;

Г) Гїдроген.

3. Чому дорівнює валентність аіома Карбону у молекулі метану (CH₄):

A) 1;

Б) 2;

В) 3;

Г) 4.

4. Чому дорівнює валентність атома Сульфуру у натрій сульфаті (Na_2SO_4)?

A) 2;

Б) 4;

В) 6;

Г) 1.

5. Яка з наведених формул описує просту речовину?

A) H_2SO_4 ;

Б) CO ;

В) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$;

Г) N_2 .

6. Оберіть найбільш точне визначення поняття «атом»:

A) найменша частинка молекули, яка зберігає її властивості;

Б) електронейтральна частинка, до складу якої входять нуклони;

В) сукупність хімічних елементів з однаковим протонним числом;

Г) найменша електронейтральна, хімічно неподільна частинка елемента, яка складається з позитивно зарядженого ядра та негативно заряджених електронів.

7. Оберіть найбільш точне визначення поняття «хімічний елемент»:

A) сукупність атомів, які входять до складу речовини;

Б) найменша частинка молекули, яка зберігає її властивості;

В) вид атомів, які мають однакове протонне число;

Г) кількість речовини, яка приймає участь у хімічному перетворенні.

8. Оберіть правильне визначення поняття «алотропія»:

A) явище, коли проста речовина існує в різних агрегатних станах;

Б) явище, коли хімічний елемент входить до складу кількох складних речовин;

В) явище, коли один хімічний елемент утворює декілька простих речовин;

Г) явище, коли один хімічний елемент входить до складу декількох простих і складних речовин.

9. Оберіть формулу в якій Сульфур має валентність II:

A) K_2SO_4 ;

Б) SO_3 ;

В) H_2SO_3 ;

Г) CuS .

10. Який об'єм займає речовина кількістю 1 моль в газоподібному стані:

А) 11,2 см³;

В) 22,4 л;

Б) 22,4 м³;

Г) 11,2 м³.

Завдання №4. Виконання експериментів за інструкцією.

Готуючись до заняття заздалегідь ознайомтесь із інструкцією виконання запропонованих експериментів. Виконайте запропоновані експерименти на занятті, працюючи в парі або в невеликих групах (по 3-4 здобувачів освіти). Запишіть спостереження в робочий зошит.

Дослід 1

Назва досліду: **Реакція розкладу**

Обладнання і реактиви: кристалічний амоній дихромат, металічний лоток, етиловий спирт, піпетка, сірники, дерев'яна скіпка, керамічна плитка.

Техніка виконання експерименту: Для досліду візьміть 1-1,5 г амоній дихромату (приблизно два шпателі). Викладіть амоній дихромат у вигляді гірки (вулкану) в металічний лоток на керамічну плитку. На верхівці вулкану зробіть заглибину і влийте 0,5-1 мл етилового спирту. Запаліть палаючою скіпкою верхівку вулкану.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дослід 2

Назва досліду: **Реакції сполучення**

Обладнання і реактиви: магнієва стрічка, тигельні щипці, пальник, сірники.

Техніка виконання експерименту: Затисніть в тигельних щипцях магнієву стрічку. Внесіть її в полум'я пальника, швидко заберіть від пальника на безпечну відстань. Спостерігайте горіння магнієвої стрічки. Які продукти реакції утворюються. Зробіть висновки про тип реакції.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дослід 3

Назва досліду: Реакції заміщення

Обладнання і реактиви: розчин купрум сульфату, гранули цинку, чашка Петрі, пінцет, скляна паличка.

Техніка виконання експерименту: В чашку Петрі налейте 5-7 мл розчину купрум сульфату, покладіть 2-3 гранули цинку, обережно перемішайте скляною паличкою до повного знебарвлення розчину. Через 3-5 хвилин роздивіться гранули цинку. Чи відбулись зміни із гранулами цинку, чи змінився колір розчину?

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дослід 4

Назва дослід: **Реакція обміну**

Обладнання і реактиви: розчин натрій карбонату, розчин барій хлориду, пробірки, розчин хлоридної кислоти.

Техніка виконання експерименту: В пробірку налейте 1-1,5 мл розчину натрій карбонату та додайте краплями розчин барій хлориду до утворення осаду. Звернути увагу на колір і консистенцію осаду. За таблицею розчинності визначте яка речовина випала в осад. Відлійте приблизно половину утвореного осаду в іншу пробірку, додайте до осаду в одну з пробірок розчину хлоридної кислоти. Які ознаки проходження хімічної реакції?

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 2

Тема: Кількість речовини.

Мета: Засвоїти основні закони хімії та поняття «кількість речовини».

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використовуйте запропоновану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні питання до заняття:

1. Кількість речовини. Моль. Молярна маса.
2. Закон Авогадро. Молярний об'єм.
3. Розрахунок відносної густини газів.
4. Обчислення об'ємної частки газів у суміші.

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи (розв'яжіть задачі).

Тренувальніправи:

1. Обчисліть кількість речовини натрій гідроксиду масою 15 г.
2. Який об'єм займе хлор масою 32,5 г.
3. Обчисліть масу 15 молекул гідроген хлориду.
4. Порівняйте де більше молекул аміаку в 120 молях чи 25 г.
5. Яку кількість речовини містить $31,5 \cdot 10^{27}$ молекул натрій гідрогенкарбонату.
6. Обчисліть число молекул йоду масою 5,8 г.
7. Обчисліть кількість молекул в 5,5 л карбон (II) оксиду.
8. Який об'єм займе гідроген сульфід кількістю 6,25 моль.
9. Обчисліть масу сульфатної кислоти кількістю 9 моль.
10. Порівняйте де більше молекул в 1 г бензолу чи в 1 г глюкози.
11. Порівняйте де більше молекул в 2 г нітроген (I) оксиді чи в 3 г нітроген (II) оксиді.

12. Обчисліть який об'єм (н.у.) займе суміш газів, яка містить 30 г водню та 15 г вуглекислого газу.
13. У якій кількості сульфатної кислоти міститься стільки молекул, скільки їх у 8,06 г нітратної кислоти.
14. Обчисліть масу азоту об'ємом 8,6 м³.
15. Чому дорівнює молярна маса газу 3,5 г якого за нормальних умов займає 2,8 л.
16. Газ масою 13,6 г за нормальних умов займає об'єм 4,29 л. Обчисліть молярну масу цього газу.
17. Чому дорівнює густина вуглекислого газу за повітрям?
18. Відносна густина парів речовини за киснем становить 1,75. Обчисліть молярну масу речовини.
19. Густина невідомого газу за повітрям становить 1,517. Чому дорівнює густина цього газу за метаном?
20. Обчисліть густину за воднем газової суміші, яка містить 60 % азоту, 30% водню та 10% вуглекислого газу.

Завдання №3. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтесь до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

1. Чому дорівнює маса 0,5 моль сульфур (IV) оксиду:

А) 40 г;	В) 32 г;
Б) 0,04 кг;	Г) 64 г.
2. Оберіть правильне твердження щодо гідроген сульфід:

А) за повітрям менше	В) за воднем становить 17;
одиниці;	Г) за азотом 15.
- Б) за киснем більше двох;
3. Оберіть твердження щодо газоподібної сполуки складу EH_3 з густиною за киснем 0,531:

А) цей газ важчий за повітря;	В) цей газ без запаху;
Б) сполука E_2 є основною складовою повітря;	Г) молярна маса сполуки E_2 становить 14 г/моль.
4. Обчисліть чому дорівнює об'єм водню кількістю 3 моль:

А) 22,4 л;	Б) 0,672 л;
------------	-------------

- В) 11,2 л; Г) 67,2 л.
5. Обчисліть число молекул, що міститься в 11,2 л кисню:
 А) $6,02 \cdot 10^{23}$; В) $22,4 \cdot 10^{23}$.
 Б) $3,01 \cdot 10^{24}$. Г) $3,01 \cdot 10^{23}$.
6. Чому дорівнює маса хлору об'ємом 224 мл:
 А) 3,5 г; В) 7,1 г;
 Б) 35 г; Г) 0,71 г.
7. Обчисліть масу $1,505 \cdot 10^{23}$ молекул кисню:
 А) 8 г; В) 6,02 г;
 Б) 16 г; Г) 80 г.
8. Обчисліть об'єм (м^3) за н.у. $3,01 \cdot 10^{21}$ молекул хлору:
 А) $7,00 \cdot 10^{-2}$; В) $1,12 \cdot 10^{-4}$;
 Б) $1,20 \cdot 10^{-4}$; Г) $1,12 \cdot 10^{-1}$.
9. Обчисліть число молекул у 5 г вуглекислого газу:
 А) $6,02 \cdot 10^{23}$; В) $0,68 \cdot 10^{23}$;
 Б) $22,4 \cdot 10^{23}$; Г) $6,8 \cdot 10^{23}$.
10. Оберіть правильне твердження щодо газу густина якого за воднем становить 22:
 А) його молярна маса становить 22 г/моль; В) густина цього газу за киснем менше 2;
 Б) цей газ легший за повітря; Г) цей газ – карбон (II) оксид.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 3

Тема: Розрахунки за хімічними формулами.

Мета: Засвоїти основні способи розв'язування задач за хімічними формулами.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використайте запропоновану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

1. На чому заснований обрахунок масової частки елементу в сполуці, формула для обрахунку.
2. Як вивести формул речовини, якщо відомі масові частки елементів у цій сполуці.

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи (розрахункові задачі).

Тренувальні прави:

1. Обчисліть масові частки всіх елементів у сполуках складу: а) Al_2O_3 , HNO_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$; б) Na_2O , K_2CO_3 , KOH ; в) P_2O_5 , KMnO_4 , $\text{Pb}(\text{OH})_2$.
2. Визначте в якій із сполук масова частка Оксигену більша: H_2SO_4 , $\text{Al}(\text{OH})_3$, HClO_4 .
3. Відомо що нітроген утворює багато оксидів. Визначте формулу нітроген оксиду, якщо відомо, що масова частка Нітрогену становить 36,84%, а Оксигену – 63,16%.
4. Масова частка Оксигену в залізній руді становить 30,07 %, визначте формулу цієї руди.
5. Виведіть формулу сполуки, якщо відомо, що масові частки елементів у сполуці становлять: Калій – 49,37%, Сульфур – 20,25%, Оксиген – 30,38%.
6. Виведіть формулу кислоти, якщо відомо, що масові частки елементів у сполуці становлять: Гідроген – 3,06%, Фосфор – 31,63%, Оксиген – 65,31%.
7. До складу мінералу ортоклазу входять елементи Калію, Алюмінію, Силіцію та Оксигену. Виведіть формулу мінералу, якщо відомо, що масові частки елементів відповідно складають: К – 24,61%, Al – 8,52%, Si – 26,5%, O – 40,38%.
8. До складу мінералу карналіту входить змішана сіль складу KMgCl_3 , масова частка якої 61,08% та вода масова частка якої – 38,92%. Визначте склад карналіту.

9. Визначте хімічний елемент обчисливши його відносну атомну масу, якщо відомо що оксид цього елемента складу EO має відносну молекулярну масу 153. Складіть формулу гідроксиду цього елемента.

10. Відносна молекулярна маса оксиду складу E_2O_3 становить 102. Обчисліть відносну атомну масу елемента та визначте елемент.

11. Масова частка елемента в оксиді складу EO_3 становить 40%, визначте відносну атомну масу елемента та складіть формулу оксиду.

12. Вищий оксид неметалічного елемента складу E_2O_5 має відносну молекулярну масу 108. Визначте який елемент входить до складу оксиду.

13. Вищий оксид металічного елемента складу EO_2 має відносну молекулярну масу 151. Визначте який елемент входить до складу оксиду.

14. Сполук Бору з Гідрогеном містить 78,18% Бору, решта – Гідроген. Виведіть формулу сполуки, якщо відомо що її густина за воднем становить 13,71.

15. Деяка органічна сполука містить у своєму складі 54,50% Карбону, 36,34% Оксигену, решта – Гідроген. Відомо що густина парів цієї сполуки за повітрям становить 3,04. Визначте формулу сполуки.

Завдання №3. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

1. Оберіть правильне твердження щодо сполуки складу Na_2CO_3 :
А) масова частка Натрію в сполуці більша ніж масова частка Оксигену;
Б) масова частка Натрію в сполуці 43,40%;
В) масова частка Натрію в сполуці 21,70%;
Г) масова частка Оксигену в сполуці 15,09%.
2. Оберіть правильне твердження щодо сполуки складу $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$:

- А) масова частка Калію в сполуці 13,27%;
 Б) масова частка Оксигену в сполуці найменша;
 3. До складу сполуки входять атоми Натрію, Сульфуру та Оксигену, масові частки яких відповідно становлять : Na - 29,11%, S – 40,51%, O – 30,38%. Оберіть правильну формулу сполуки:
 А) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$;
 Б) Na_2SO_3 ;
 В) масова частка Калію в сполуці 26,53%;
 Г) масова частка Оксигену в сполуці 5,44%.
 Б) Na_2SO_4 ;
 Г) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$.
 4. Оберіть формулу кристалогідрату натрій карбонату, якщо відомо що масова частка води в ньому становить 37,65%:
 А) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$;
 Б) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$;
 В) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$;
 Г) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$.
 5. Виберіть правильне твердження щодо елемента, який входить до оксиду складу E_2O_3 відносна молекулярна маса якого становить 110:
 А) його масова частка в цьому оксиді 28,18%;
 Б) це алюміній;
 В) це фосфор;
 Г) масова частка Оксигену в сполуці більше 50%.
 6. Чому дорівнює відносна молекулярна маса сполуки складу E_2O , якщо масова частка елемента в цій сполуці становить 83%:
 А) 94;
 Б) 63;
 В) 76;
 Г) 14.
 7. Чому дорівнює відносна молекулярна маса сполуки складу H_2EO_4 , якщо масова частка елемента в цій сполуці становить 32,6%:
 А) 31;
 Б) 98;
 В) 86;
 Г) 63.
 8. Чому дорівнює відносна молекулярна маса сполуки складу H_2E , якщо масова частка елемента в цій сполуці становить 89%:
 А) 31;
 Б) 28;
 В) 18;
 Г) 82.
 9. Обчисліть масу суміші, до складу якої входить 5,6 л (н.у.) кисню та 11,2 л (н.у.) гідроген сульфіді:
 А) 25,0 г;
 Б) 97,7 г;
 В) 56,4 г;
 Г) 43,8 г.

10. Чому дорівнює молярна маса газу, якщо відомо що 100 мл цього газу має масу 0,196 г:

А) 89;

В) 44;

Б) 28;

Г) 60.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 4

Тема: Розрахунки за рівняннями хімічних реакцій.

Мета: Засвоїти основні способи розв'язування задач за рівняннями хімічних реакцій.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використайте запропоновану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

1. Обрахунки задач за хімічними рівняннями, коли відома одна речовина.
2. Обрахунки задач за хімічними рівняннями, коли відомо дві речовини (задачі на надлишок та недостачу).
3. Обрахунки об'ємів газів, що приймають участь в реакції.
4. Обрахунки задач на домішки.

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальніправи:

1. Обчисліть масу осаду, який утвориться в результаті взаємодії 15 г розчину ферум (ІІІ) хлориду із достатньою кількістю натрій гідроксиду.

2. Який об'єм газу утвориться в результаті взаємодії 3,3 г магнію із розчином хлоридної кислоти.
3. В результаті взаємодії кальцій карбонату з розчином хлоридної кислоти виділился газ об'ємом 250 мл. Обчисліть масу кальцій карбонату, який використали для реакції.
4. Яку масу натрій гідроксиду необхідно використати для повної нейтралізації 56 г нітратної кислоти з масовою часткою 10%.
5. Обчисліть масу солі, яка утвориться в результаті взаємодії алюмінію масою 2,7 г з розчином у якому міститься 25,4 г гідроген хлориду.
6. Обчисліть об'єм водню, який виділиться в результаті взаємодії заліза масою 1,6 г з 8,7 г хлоридної кислоти з масовою часткою 12%.
7. Який об'єм водню виділиться, якщо до натрію масою 5 г додати 45 мл води.
8. До амоній хлориду масою 24,7 г додали 19,75 г кальцій гідроксиду. Суміш перемішали та добре прожарили. Який із реагентів залишиться після реакції та у які кількості.
9. Який об'єм амоніаку можна отримати, якщо для реакції використали 30 мл водню та 50 мл азоту. Який газ та в якій кількості залишиться після реакції.
10. Суміш газів, яка містила 50 мл водню та 70 мл кисню привели до умов реакції. Який реагент залишився після реакції, обчисліть його об'єм. Яка кількість води утворилась внаслідок проходження реакції.
11. Обчисліть об'єм вуглекислого газу, якщо для реакції використали 550 мл метану та 750 мл кисню. Який газ взяли в надлишку?
12. Який об'єм вуглекислого газу утвориться, якщо до 25 г мармуру, який містить 12% некарбонатних домішок додали достатній об'єм сульфатної кислоти.
13. Розплав натрій хлориду масою 2,36 кг піддали електролізу та отримали 860 г чистого натрію. Обчисліть масову частку домішок у технічному натрій хлориді (%).

14. В результаті взаємодій 10 г натрію із хлором утворилось 24,3 г натрій хлориду. Обчисліть масу домішок, які містились у технічному натрію.

15. До цинку масою 20 г додали розчин сульфатної кислоти в результаті чого виділився газ об'ємом 6,16 л. Обчисліть масову частку домішок, що містилась в цинку.

Завдання №3. Виконання індивідуального завдання

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

Теми рефератів:

- Історія відкриття атома: від Демокріта до сучасності.
- Модель атома: від планетарної до квантової.
- Характеристики субатомних частинок: протони, нейтрони, електрони. Історія їх відкриття.

Теми презентацій

- Структура атома: основні складові та їх роль.
- Квантові числа та їх значення в будові атома.
- Атомні спектри: як вони допомагають вивчати будову атома.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 5

Тема: Будова атома. Зміст квантових чисел.

Мета: Засвоїти основні відомості про будову атома.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.
4. Виконання експериментів за інструкцією.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використовуйте запропоновану

літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

1. Перша теорія будови атома, модель атома ДЖ. Томсона.
2. Дослід Е. Резерфорда, розсіювання α – частинок.
3. Формулювання постулатів Н. Бора.
4. Головне (енергетичне) квантове число (n), основні характеристики. Дайте визначення поняттю «атомна орбіталь».
5. Орбітальне (побічне) квантове число (l).
6. Магнітне (m_l) та спінове (s) квантові числа.
7. Формулювання першого та другого правил Клечковського.
8. Принцип заборон Паулі.
9. Принцип послідовності заповнення енергетичних рівнів та підрівнів у багатоелектронних атомах.

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальніправи:

1. Складіть електронно-графічні формули атомів елементів з порядковими номерами 1,3,5,7,9,11, 13, 15, 18, 20. Які з атомів належать до електронної родини *p*-елементів.
2. Складіть електронні та електронно-графічні формули атомів Силіцію, Селену, Індію, Мангану, Купруму.
3. Вказати спільні та відмінні характеристики атомів елементів: Кальцій – Стронцій, Нітроген – Фосфор, Хлор – Манган, Барій - Цинк.

Завдання №3. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

1. Яка з атомних орбіталей має сферичну форму:
 А) s ; В) d ;
 Б) p ; Г) f .
2. Яка з характеристик відповідає порядковому номеру елемента:

- А) значення атомної маси; В) число протонів у атомі;
 Б) заряд його ядра; Г) номер періоду.
3. Серед переліку оберіть твердження щодо заряду протона та електрона:
 А) чисельно різні, але В) відрізняються чисельно
 однакові за значенням; та за значенням.
 Б) чисельно рівні та однакові
 за значенням;
4. Зазначте максимальну кількість електронів на третьому енергетичному рівні:
 А) 2; В) 6;
 Б) 8; Г) 18.
5. На яку з характеристик вказує номер періоду в якому розміщується хімічний елемент:
 А) розмір атомного радіусу; В) кількість енергетичних
 Б) кількість електронів на підрівнів;
 зовнішньому енергетичному Г) кількість енергетичних
 рівні; рівнів.
6. Оберіть правильне твердження щодо ізоотопів одного елемента:
 А) мають різну кількість В) відрізняються числом
 нейтронів; електронів
 Б) відрізняються числом Г) відрізняються числом
 протонів у ядрі; енергетичних рівнів;
7. З яких підрівнів складається третій енергетичний рівень:
 А) s, p ; В) p, d, f ;
 Б) s, p, f ; Г) s, p, d .
8. Серед переліку оберіть елемент, який належить до s -елементів:
 А) Fe; В) Sr;
 Б) Cl; Г) Zn.
9. Серед переліку оберіть елемент, який належить до p -елементів:
 А) Ba; В) Co;
 Б) Ag; Г) As.
10. Серед переліку оберіть правильне твердження поняття «електронегативність»

А) загальний негативний заряд всіх електронів атома;
Б) здатність атома елемента приєднувати електрони;

В) здатність атома елемента віддавати електрони;
Г) здатність атома відтягувати на себе спільну електронну пару (густину).

11. Серед переліку оберіть елемент, який маж найбільше значення електронегативності:

А) Карбон;
Б) Нітроген;

В) Хлор;
Г) Бром.

12. Серед переліку оберіть ізотопи:

А) ^{39}Ca ;
Б) ^{39}K ;

В) ^{40}Ca ;
Г) ^{40}Ar .

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 6

Тема: Властивості атома (атомний радіус, електронегативність, спорідненість до електрона).

Мета: Засвоїти закономірності зміни атомного радіуса хімічних елементів в залежності від розташування в періодичні системі, засвоїти поняття про електронегативність, спорідненість до електрона атомів.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використайте запропоновану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

1. Поняття про атомний радіус. Закономірності зміни атомних радіусів атомів хімічних елементів.

2. Дайте визначення поняттю електронегативність. Як змінюється значення електронегативності атомів в групах та в періодах (залежно від електронної будови). Шкала Полінга.
3. Що таке «спорідненість до електрона». Як ця властивість виявляється у металічних та неметалічних елементах.
4. Збуджений стан атома.

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальніправи:

1. Які електрони називаються валентними? Складіть електронно-графічні формули атомів з порядковими номерами 6, 7 та 8. Укажіть їх валентні електрони. Поясніть які валентності притаманні цим атомам? Яким з цих атомів притаманний збуджений стан?
2. Складіть електронно-графічні формули атомів з порядковими номерами 15, 16, 17. Укажіть їх валентні електрони. Поясніть які валентності притаманні цим атомам в основному та збудженому стані?
3. Моделювання атомів на сайті phet.colorado.edu:
 - <https://phet.colorado.edu/uk/simulations/isotopes-and-atomic-mass>
4. Інтерактивна гра «Будуємо атом» на сайті phet.colorado.edu:
<https://phet.colorado.edu/uk/simulations/build-an-atom>

Завдання №3. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

1. Серед переліку оберіть елемент у якого найбільше значення електронегативності:
А) Хлор; В) Флуор;
Б) Бром; Г) Йод.
2. Серед переліку оберіть порядковий номер хімічного елемента у якого атомний радіус найбільший;
А) 37; Б) 11;

B) 3;

Γ) 87.

3. Серед переліку оберіть порядковий номер хімічного елемента у якого атомний радіус найменший;

A) 14;

B) 12;

Б) 17;

Γ) 11.

4. Серед переліку оберіть електронну формулу йону S^{2-} :

A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$;

B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^4 3p^2$;

Б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$;

$$\Gamma) 1s^2 2s^2 2p^6 3s^0 3p^6;.$$

5. Серед переліку оберіть електронну формулу йону Mg^{2+} :

A) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$;

B) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^0$;

Б) $-1s^2 2s^2 2p^6 3s^0 3p^2$;

$$\Gamma) 1s^2 2s^2 2p^6 3s^0 3p^0;.$$

6. Серед переліку оберіть d -елемент:

A) S;

B) Ra;

Б) Mg;

Г) Тс.

7. Серед переліку оберіть f -елемент:

A) Mn;

B) Ag;

Б) Ar;

Г) Ac.

8. Серед переліку оберіть найбільш точне визначення поняття «енергія іонізації»:

А) кількість енергії, яка виділяється при приєднанні електрона;

В) кількість енергії, яка виділяється при відриві електрона від атома;

Б) кількість енергії, яку необхідно затратити на відрив електрона від атома;

Г) кількість енергії, яка виділяється при руйнуванні ядра атома.

9. Розташуйте хімічні елементи в порядку збільшення значення електронегативності:

A) K;

B) Al;

Б) S;

Γ) C1.

10. Розташуйте хімічні елементи в порядку зменшення значення електронегативності:

A) Be;

B) I;

Б) F;

Γ) Ο.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 7

Тема: Періодичний закон та періодична система. Зміна властивостей елементів залежно від розташування в періодичній системі.

Мета: Засвоїти основні історичні відомості про періодичний закон, сучасне його формулювання та принципи побудови різних форм періодичної системи.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.
4. Виконання експериментів за інструкцією.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використайте запропоновану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

1. Історія відкриття періодичного системи хімічних елементів (Тріади Деберайнера, Земна модель Шанкуртуа, Закон Октав Джона Ньюлендса).
2. Сутність відкриття періодичного закону Менделєєвим, формулювання закону.
3. Сучасне формулювання періодичного закону.
4. Принципи побудови періодичної системи (періоди, групи, головні та побічні підгрупи). Коротка та довга форма.
4. Залежність властивостей елементів від положення в періодичній системі. Зміна властивостей елементів в головних групах і малих та великих періодах.
5. Електронна будова атома та періодична система. Поняття про ізотопи та ізобари.
6. Змістовна інформація про хімічний елемент за коміркою в періодичній системі.
7. Які елементи відносяться до лужних, лужноземельних, благородних газів, халькогенів, галогенів?

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальніправи:

1. Поясніть який із хімічних елементів натрій чи цезій має більш виражені металічні властивості, чому?
2. Які сполуки з водородом утворюють елементи головної підгрупи VI групи? Назвіть найменш і найбільш міцні з них.
3. Виходячи з місця в періодичній системі, опишіть хімічні властивості елемента з порядковим номером 31, 79, 23.
4. Чи залежать неметалічні властивості елементів від значення електронегативності?
5. Чи існує залежність властивостей елемента від кількості електронів і будови ядра атома. Поясніть на прикладі Na та Cl.

Завдання №3. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

1. Серед переліку оберіть електронну будову йону Cu, який утвориться внаслідок втрати атомом двох електронів:
А) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^7$; В) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^6$;
Б) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^0 3d^9$; Г) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^8$.
2. Оберіть правильне твердження щодо зміни металічних властивостей елементів у ряді Mg – Ca – Sr – Ba:
А) не змінюються; Г) спочатку посилюються,
Б) послаблюються; потім послаблюються.
В) посилюються;
3. В якому періоді розташована родина лантаноїдів:
А) 4; В) 5;
Б) 7; Г) 6.
4. Оберіть правильне твердження щодо зміни неметалічних властивостей елементів у ряді F – Cl – Br – I:
А) спочатку посилюється, В) посилюється;
потім послаблюється; Г) не змінюється.
Б) послаблюється;

5. Серед переліку оберіть елемент 3 періоду, який виявляє найслабші металічні властивості:

- А) S;
Б) Al;
В) Cl;
Г) Na.
6. Який з елементів другого періоду утворює оксид складу E_2O_3 :
А) S;
Б) Na;
В) Ca;
Г) Al.
7. Елементи якої групи можуть проявляти ступінь окиснення -3:
А) головної III;
Б) побічної III;
В) головної VI;
Г) головної V.
8. У яких групах періодичної системи всі елементи проявляють металічні властивості:
А) II, IV;
Б) III; IV;
В) II, III;
Г) I, II.
9. Оберіть атомну масу елемента другого періоду із найбільшим значенням електронегативності:
А) 9;
Б) 7;
В) 16;
Г) 17.
10. Елемент утворює вищий оксид складу E_2O_5 , оберіть формулу відповідної оксиду кислоти:
А) H_3EO_3 ;
Б) HEO_4 ;
В) H_2EO_4 ;
Г) H_3EO_4 .

Завдання №4. Виконання експериментів за інструкцією.

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: Взаємодія натрію з водою

Обладнання і реактиви: натрій металічний, кристалізатор, розчин фенолфталеїну, фільтрувальний папір, пінцет, окуляри.

Техніка виконання експерименту: Вдіньте захисні окуляри. Заповніть кристалізатор на $\frac{3}{4}$ водою, до води додайте 6-8 краплин розчину фенолфталеїну, відріжте шматочок натрію

розміром з горошину, очистіть його від гасу фільтрувальним папером і покладіть у воду на середину кристалізатора. Відійдіть на безпечну відстань. Спостерігайте ознаки проходження реакції. Чи змінив забарвлення індикатор у воді, поясніть з чим це пов'язано?

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дослід 2

Назва досліду: **Взаємодія кальцію з водою**

Обладнання і реактиви: кристалізатор, металічний кальцій, невелика пробірка обмотана скотчем, щипці, пінцет, бинт, розчин фенолфталеїну, пальник, сірники.

Техніка виконання експерименту: Заповніть кристалізатор на $\frac{3}{4}$ водою. Візьміть невелику пробірку обмотану скотчем, наберіть в неї води та занурте в кристалізатор водою догори дном. Пінцетом достаньте кальцієві ошурки, очистіть його від гасу фільтрувальним папером та загорніть у бинт або шматок марлі. Бинт із кальцієм всередині візьміть щипцями та занурте у воду. Коли виділяться перші бульбашки газу, підведіть мішечок із кальцієм під отвір пробірки, зачекайте поки пробірка заповниться газом. Обережно проведіть його випробування над пальником. До розчину у кристалізаторі додайте декілька краплин розчину фенолфталеїну.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____
3. Фізичні властивості продуктів реакції _____
4. Ознаки проходження реакції _____
5. Висновок _____
- _____
- _____
- _____

Дослід 3 (Виконується демонстраційно)

Назва дослід: **Взаємодія магнію з водою**

Обладнання і реактиви: конічна колба на 250 мл, гаряча дистильована вода, порошок магнію, фенол-фталеїн, тигельні щипці, пальник, сірники, ложка для спалювання речовин.

Техніка виконання експерименту: В конічну колбу налейте 2/3 об'єму гарячої води. Ложкою для спалювання речовин наберіть магнієвий порошок і нагрійте його у полум'ї пальника. Щойно магній почне тліти, ложку опустіть у воду, не торкаючись дна колби. Вода закипає, у горловині колби з'являється полум'я водню. Зазначте ознаки проходження реакцій. До води в колбі додайте декілька краплин фенол-фталеїну.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____
2. Хімічне рівняння _____
3. Фізичні властивості продуктів реакції _____
4. Ознаки проходження реакції _____
5. Висновок _____
- _____
- _____
- _____

Завдання №5. Виконання індивідуального завдання

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

Теми рефератів:

- Історія періодичної таблиці: внесок Менделєєва та сучасні зміни.
- Періодичний закон: основні принципи та його значення.
- Групи та періоди: особливості та властивості елементів.
- Взаємозв'язок між періодичною системою і хімічними властивостями.

Теми презентацій

- Як періодична таблиця допомагає вивчати хімію.
- Тенденції в періодичній таблиці: електронегативність, радіуси атомів.
- Metали, неметали та металоїди: класифікація елементів.
- Періодичність властивостей: приклади з періодичної таблиці.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 8

Тема: Складання електронних конфігурацій атомів та визначення за ними властивостей елементів.

Мета: Закріпити та узагальнити знання про взаємозв'язок положення елемента в періодичній системі хімічних елементів та будову атома хімічного елемента.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.
4. Виконання експериментів за інструкцією.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використайте запропоновану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

1. Поясніть, як використовуючи правило Клечковського, можна скласти енергетичну шкалу, яка відображає послідовність розміщення електронів в атомі?
2. Як можна визначити максимально можливе число електронів: а) на енергетичному рівні; б) на енергетичному підрівні; в) на орбіталі?
3. Які випадки «провалу» електронів на прикладі елементів IV періоду вам відомі? Як пояснюються ці випадки?
4. Як визначити належність елемента до певної електронної родини?
5. Як за електронною будовою атома хімічного елемента можна визначити, чи є елемент металом або неметалом?
6. Як за електронною будовою атома хімічного елемента можна спрогнозувати його валентні можливості?

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальніправи:

1. Складіть електронні та електронно-графічні формули атомів з порядковими номерами 27, 28, 29. Як пояснити явище, що спостерігається в електронній будові останнього та передостаннього енергетичних рівнів атома з порядковим номером 29?
2. Складіть електронні та електронно-графічні формули атомів з порядковими номерами 44, 45, 46. Як пояснити явище, що спостерігається в електронній будові останнього та передостаннього енергетичних рівнів атома з порядковим номером 46?
3. Оксид хімічного елемента I-A групи має відносну молекулярну масу 94. Назвіть хімічний елемент, надайте його характеристики відповідно до положення в періодичній системі, складіть гідрат цього оксиду.

3. Оберіть протонне число елемента електронна конфігурація останнього енергетичного рівня має вигляд $5s^2 5p^3$:

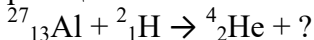
A) 49;

B) 41;

Б) 30;

Г) 51.

4. Який із наведених ізотопів утвориться внаслідок ядерної реакції:



A) ${}^{32}_{16}\text{S}$;

B) ${}^{25}_{12}\text{Mg}$;

Б) ${}^{24}_{12}\text{Mg}$;

Г) ${}^{26}_{14}\text{Si}$.

5. Укажіть число *p*-електронів в атомі хлору:

A) 10;

B) 5;

Б) 11;

Г) 6.

6. Серед переліку оберіть нуклонне число елемент, який має на три електрони менше ніж йон C^- :

A) 40;

B) 31;

Б) ;32

Г) 36.

7. Укажіть протонні числа елементів, атоми яких мають однакову кількість енергетичних рівнів:

A) 36 і 37;

B) 10 і 11;

Б) 18 і 20;

Г) 32 і 35.

8. Установіть відповідність між йоном та кількістю електронів у ньому:

1) Na^+	A) 54
2) Br^-	Б) 18
3) Li^+	B) 36
4) Ba^{2+}	Г) 10
5) Cl^-	

9. Установіть відповідність між назвою хімічного елемента та кількістю валентних електронів в основному стані:

1) Цезій	A) 2
2) Нітроген	Б) 0
3) Ванадій	B) 1
4) Карбон	Г) 3
5) Гелій	

10. Установіть відповідність між протонним числом та назвою елемента:

1) Бор	А) 5
2) Барій	Б) 56
3) Германій	В) 32
4) Сульфур	Г) 26
5) Германій	

11. Установіть відповідність між атомом Силіцію та характеристиками

1) число протонів	А) 14
2) число нейтронів	Б) 8
3) загальна кількість р-електронів	В) 3
4) число електронів у збудженому стані	Г) 4
5) кількість електронний шарів	

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 9

Тема: Типи хімічного зв'язку. Ковалентний хімічний зв'язок.

Мета: Засвоїти знання про класифікацію хімічного зв'язку, особливості будови та основні характеристики ковалентного зв'язку.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.
4. Виконання експериментів за інструкцією.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використайте запропоновану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

1. Який зв'язок називається ковалентним? Які є види ковалентного зв'язку?
2. Охарактеризуйте полярний і неполярний ковалентний зв'язок.

3. На яких орбіталях можуть знаходитись електрони у випадку утворення ковалентного зв'язку за рівноправним механізмом?
4. Які атоми надають валентні електрони для утворення ковалентного зв'язку за донорно-акцепторним механізмом?
5. Поясніть такі характеристики ковалентного зв'язку як насиченість, напрямленість, кратність, полярність.
6. Які електронні хмари можуть утворювати σ , а які π -зв'язки?
7. Якими типами зв'язків (σ чи π) утворюються одинарні, подвійні, потрійні зв'язки?
8. Гібридизація атомних орбіталей (sp , sp^2 , sp^3).

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальні правила:

1. Складіть електронні формули таких ковалентних сполук: H_2S , H_2O , SH_4 .
2. Зобразіть електронні схеми утворення ковалентних зв'язків у таких молекулах: HCl , Cl_2 , CO_2 , SO_3 .
3. Поясніть утворення ковалентного зв'язку в молекулах H_2 , Cl_2 , O_2 , N_2 . Електрони яких атомних орбіталей приймають участь в утворенні зв'язку?
4. Поясніть утворення ковалентного зв'язку в молекулах HCl . Електрони яких атомних орбіталей приймають участь в утворенні зв'язку?
5. Який тип гібридизації у молекулі метану CH_4 . Які атомні орбіталі атома карбону гібридизуються?
6. Який тип гібридизації у молекулі метану C_2H_4 . Які атомні орбіталі атома карбону гібридизуються?
7. Який тип гібридизації у молекулі метану C_2H_2 . Які атомні орбіталі атома карбону гібридизуються?
8. Сульфур утворює ковалентні зв'язки з атомами Гідрогену, Броду, Карбону. Які з цих зв'язків найбільш полярні? Відповідь підтвердіть математичними розрахунками.
9. Який тип гібридизації атомних орбіталей Нітрогену в молекулі аміаку. Яку структуру має молекула, чому дорівнює кут між зв'язками, чи всі кути в молекулі однакові?

Завдання №3. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

1. Який тип хімічного зв'язку утворюється за рахунок спільної електронної пари за умови, що електронна густина зміщена до одного з атомів:

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| А) водневий; | В) йонний; |
| Б) ковалентний неполярний; | Г) ковалентний полярний. |

2. Оберіть правильне твердження щодо утворення ковалентного зв'язку за донорно-акцепторним механізмом:

- | | |
|---|---|
| А) відбувається усупільнення неспарених електронів, які належать різним атомам; | В) відбувається електростатичне притягання йонів із протилежними зарядами; |
| Б) один атом надає вільну атомну орбіталь, інший – електронну пару; | Г) відбувається усупільнення валентних електронів, які вільно переміщуються в кристалі. |

3. Оберіть правильне твердження щодо співвідношення між довжиною та енергією зв'язку:

- | | |
|---|--|
| А) чим довший зв'язок, тим більша його енергія; | В) чим коротший зв'язок, тим менша його енергія; |
| Б) чим коротший зв'язок, тим більша його енергія; | Г) енергія зв'язку не залежить від його довжини. |

4. Серед переліку оберіть рядок, в якому знаходяться речовини із ковалентним неполярним зв'язком:

- | | |
|---|---------------------------------------|
| А) P_2O_5 , HCl , SiO_2 , F_2 ; | В) PH_3 , H_2S , Na_2S , CO ; |
| Б) Na , O_2 , O_3 , CaO ; | Г) Cl_2 , H_2 , O_3 , N_2 . |

5. Як змінюється міцність зв'язків у ряду молекул $Cl_2 - Br_2 - I_2$:

- | | |
|-------------------|---|
| А) зростає; | В) спочатку зростає, потім зменшується; |
| Б) не змінюється; | Г) зменшується. |

6. Як змінюється полярність зв'язків у ряду молекул $HI - HBr - HCl$:

- А) зростає;

- Б) спочатку зменшується, потім зростає; В) спочатку зростає, потім зменшується;
Г) зменшується.
7. Серед переліку оберіть молекулу з потрійним зв'язком:
А) O_2 ; В) N_2 ;
Б) Cl_2 ; Г) H_2 .
8. Зазначте максимальне число ковалентних зв'язків, які може утворити атом Карбону в збудженому стані:
А) 6; В) 2;
Б) 3; Г) 4.
9. Розташуйте речовини у порядку зростання полярності зв'язку у молекулах:
А) H_2O ; В) H_2Se ;
Б) H_2Te ; Г) H_2S .
10. Який тип хімічного зв'язку виникає між атомами хімічних елементів з порядковими номерами 1 і 17:
А) водневий; В) ковалентний полярний;
Б) йонний; Г) ковалентний неполярний.
11. Серед переліку оберіть молекулу, яка утворена за рахунок σ_p -зв'язку:
А) HCl ; В) O_2 ;
Б) PCl_3 ; Г) N_2 .
12. Який тип гібридизації в молекулі BCl_3 :
А) sp ; В) sp^2 ;
Б) sp^3 ; Г) sp^3d^2 .

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 10-11

Тема: Типи хімічного зв'язку. Йонний, металічний та водневий хімічний зв'язок.

Мета: Засвоїти знання про йонний, металічний та водневий зв'язок та їх основні характеристики в порівнянні з ковалентним.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.

3. Тестовий контроль знань.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використайте запропоновану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

1. Поясніть механізм утворення йонного зв'язку. Атоми яких елементів приймають участь в утворенні йонного зв'язку. Основні характеристики йонного зв'язку.
2. Полярні та неполярні зв'язки у молекулах.
3. Поясніть чи існують закономірності зміни поляризуючої дії йону в залежності від його розмірів, заряду та типу орбіталі?
4. Особливості утворення водневого зв'язку.
5. У чому специфічність утворення металічного зв'язку?

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальніправи:

1. Наведіть приклади того, як один і той же атом утворює різні типи зв'язку в різних молекулах (йонний, ковалентний полярний і неполярний).
2. Визначте типи зв'язків у таких молекулах: KF, Li₂O, Mg, PCl₅, Na₂CO₃, Br₂, Ag, NH₃, NH₄OH, C₆H₁₂O₆.
3. В основному чи збудженому перебувають атоми Фосфору, Арсену, Сульфуру під час утворення молекул PCl₃ і PCl₅, AsH₃ і H₃AsO₄, H₂S і SO₃.
4. Визначте ступені окиснення елементі у сполуках: K₂SO₄, H₂SO₃, NaNO₂, K₂Cr₂O₇, NaH₂PO₄, KMnO₄, HClO₃, NaClO, (NH₄)₂CO₃, Al₂(SO₄)₃.

Завдання №3. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

1. Оберіть тип хімічного зв'язку речовин для яких характерним є гарна електропровідність та ковкість:

- А) йонний; В) водневий;
Б) ковалентний полярний; Г) металічний.

2. Який з процесів відбувається під час утворення йонного зв'язку:

- А) зміщення електронної густини до більш електронегативного атома;
Б) перерозподіл електронної густини між атомами;
В) передавання пари електронів донором на вільну атомну орбіталь іншого атома;
Г) передавання електронів від одного атома до іншого .

3. Оберіть рядок в якому розміщені лише речовини із йонним зв'язком:

- А) NH_3 , PCl_5 , CaCl_2 , SO_3 ; В) CO_2 , SO_2 , CaO , NaCl ;
Б) H_2O , KNO_3 , HCl , O_2 ; Г) KBr , Na_2S , MgO , CuCl_2 .

4. Яку форму має молекула води:

- А) тетраедр; В) трикутник;
Б) лінійна; Г) кутова.

5. Серед переліку оберіть сполуку, між молекулами якої утворюється водневий зв'язок:

- А) H_2S , ; В) CaH_2 ;
Б) CO_2 ; Г) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

6. Проаналізуйте твердження та оберіть правильне:

- А) в молекулі води йонний зв'язок; В) молекула води має трикутну будову;
Б) в молекулі води ковалентний неполярний зв'язок; Г) між молекулами води існує водневий зв'язок.

7. Серед переліку оберіть напівсхему реакції внаслідок якої утворюється сполука з йонним зв'язком:

- А) $\text{C} + \text{H}_2 =$; В) $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} =$;
Б) $\text{H}_2 + \text{O}_2 =$; Г) $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} =$.

8. Серед наведених формул HI , AlCl_3 , O_2 , Cu , NaCl , CaO , MgS , Fe , H_2 , KI переважають:

А) сполуки із ковалентним полярним зв'язком;

Б) сполуки із ковалентним неполярним зв'язком;

В) сполуки із металічним зв'язком;

Г) сполуки із йонним зв'язком.

9. Який тип зв'язку буде утворюватися в результаті взаємодія простих речовин порядковий номер атомів яких 13 та 35:

А) металічний;

В) ковалентний неполярний

Б) ковалентний полярний;

;

Г) йонний.

10. Встановіть відповідність між типом гібридизації та молекулою центрального атома:

Тип гібридизації

Молекула

1) sp^3d^2

А) C_2H_6

2) sp^3

Б) SCl_6

3) sp^2

В) C_2H_2

4) sp

Г) $COCl_2$

Завдання №5. Виконання індивідуального завдання

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

Теми рефератів:

- Типи хімічного зв'язку: іонний, ковалентний, металічний. Речовини із різним типом зв'язку, застосування речовин у повсякденному житті

- Молекулярні моделі: від простих до складних структур.

- Роль електронної конфігурації в утворенні хімічного зв'язку.

Теми презентацій

- Структурні формули: як вони відображають будову молекул.

- Взаємодія між молекулами: водневі зв'язки та їх значення.

- Вплив температури та тиску на хімічний зв'язок.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 12

Тема: Будова речовини. Кристалічні та аморфні речовини.

Мета: Засвоїти знання про йонний, металічний та водневий зв'язок та їх основні характеристики в порівнянні з ковалентним.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.
4. Виконання експериментів за інструкцією.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використайте запропоновану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

1. Аморфна та кристалічна будова речовин. Приклади речовин аморфної та кристалічної будови.
2. Атомні кристалічні ґратки, особливості будови. Фізичні властивості речовин із атомними кристалічними ґратками.
3. Йонні кристалічні ґратки, особливості будови. Фізичні властивості речовин із йонними кристалічними ґратками.
4. Молекулярні кристалічні ґратки, особливості будови. Фізичні властивості речовин із молекулярними кристалічною ґраткою.
5. Явище сублімації, речовини для яких характерне явище сублімації.

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальніправи:

1. Визначте типи кристалічних ґраток в наведених речовинах: NaCl, Cu, C (графіт), SiO₂, CuCl₂, Na₂CO₃, Mn, SO₂, C₆H₁₂O₆.
2. Порівняйте фізичні властивості йонних, молекулярних і металічних речовин. Заповніть таблицю:

Властивість	Тип кристалічної ґратки		
	Йонна	Молекулярна	Металічна
Електропровідність			
Точка плавлення			
Пластичність			

3. Наведіть приклади аморфних і кристалічних речовин, які ви зустрічали в повсякденному житті.

Завдання №3. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

- Серед переліку оберіть речовину із атомною кристалічною ґраткою:
 А) лід; В) цукор;
 Б) парафін; Г) алмаз.
- Оберіть міру здатності атома віддавати електрони:
 А) заряд ядра атома; В) здатність атома до
 Б) спорідненість атома до поляризації;
 електрона; Г) енергія іонізації атома.
- Яка з наведених речовин має іонну кристалічну ґратку?
 А) NaCl; В) CCl₄;
 Б) Cu; Г) H₂O .
- Який тип кристалічної ґратки характерний для металів?
 А) молекулярна; В) металічна;
 Б) йонна; Г) атомна.
- Яка з цих речовин має молекулярну кристалічну ґратку?
 А) SiO₂; В) MgO;
 Б) C₆H₁₂O₆; Г) Fe.
- Який з наведених типів кристалічної ґратки характеризується високою електропровідністю?
 А) йонна; В) металічна;
 Б) молекулярна; Г) атомна.
- Яка з наведених характеристик є типовою для металічної кристалічної ґратки?

- А) низька електропровідність; В) висока температура кипіння;
 Б) висока пластичність; Г) молекулярні зв'язки.
8. Яка з наведених характеристик є основною особливістю металевої кристалічної ґратки?
 А) йонні зв'язки; Г) вільні електрони в "електронному газі".
 Б) молекулярні зв'язки;
 В) водневі зв'язки;
9. Яка з наведених характеристик є типовою для аморфних речовин?
 А) визначена кристалічна структура; В) висока електропровідність;
 Б) відсутність чітко визначеної температури плавлення; Г) наявність чіткого порядку в розташуванні атомів.
10. Оберіть правильне визначення поняття сублімація:
 А) процес переходу речовини з рідкого стану в газоподібний; В) процес переходу речовини з газоподібного стану в рідкий;
 Б) процес переходу речовини з твердого стану в газоподібний без проходження через рідкий стан; Г) процес переходу речовини з рідкого стану в твердий.
11. Встановіть відповідність між типом кристалічної ґратки та речовиною
- | Тип кристалічної ґратки | Речовина |
|-------------------------|--------------------|
| 1) йонна | А) С |
| 2) молекулярна | Б) КСІ |
| 3) атомна | В) Mg |
| 4) металічна | Г) CO ₂ |

Завдання №4. Виконання експериментів за інструкцією.

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: **Дослідження фізичних властивостей речовин із різною кристалічною ґраткою.**

Обладнання і реактиви: кухонна сіль, цукор, графіт, промитий річковий пісок, хімічні стакани, скляна поличка, дистильована вода, порцелянова ступка, пальник, ложка для спалювання, сірники

Техніка виконання експерименту:

1) Дослідження розчинності речовин у воді: візьміть чотири невеликі (на 50мл) хімічні стакани, в перший насипте 1-2 шпателі кухонної солі, в другий – таку ж кількість цукру, в третій – графіту, в четвертий – промитого річкового піску. Додайте невеликий об'єм (15-20 мл) дистильованої води, вміст стаканів добре перемішайте скляною паличкою, чи всі з речовин розчинились у воді, зробіть відповідні висновки, занотуйте спостереження в наведеній нижче таблиці.

2) Дослідження крихкості речовин: у порцелянову ступку помістіть невелику кількість (1,5-2 шпателі) кухонної солі та подрібніть її товкачиком, те ж саме проробіть із цукром, графітом та піском. Зробіть висновки щодо крихкості речовин із різною кристалічною ґраткою.

3) Дослідження плавлення речовин: в ложку для спалювання помістіть кухонну сіль, добре нагрійте її у полум'ї пальника, те ж саме зробіть із цукром, графітом та піском. Зробіть висновки щодо температур плавлення речовин із різною кристалічною ґраткою.

Ознаки для порівняння	Сіль	Цукор	Графіт	Пісок
1. Розчинність у воді				
2. Крихкість				
3. Відношення до нагрівання				
4. t плавлення				

5. Тип кристалічної ґратки				
6. Тип хімічного зв'язку				

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Висновок _____

Дослід 2

Назва досліду: **Сублімація йоду**

Обладнання і реактиви: йод кристалічний, конічна колба, чашка Петрі, еkleктична плитка.

Техніка виконання експерименту: невелику кількість йоду помістіть в конічну колбу, накрийте колбу чашкою Петрі або чашкою для випарювання в яку налейте невеликий об'єм холодної води. Колбу помістіть на електричну плитку та нагрійте, що спостерігаєте? Після того як увесь йод сублімує, заберіть колбу з плитки, зачекайте поки колба остине. Що відбувається з йодом?

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Висновок _____

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 13
Підсумкова модульна контрольна робота №1

Лабораторне заняття №14

Тема: Класифікація хімічних реакцій, закономірності їх перебігу.

Мета: Засвоїти різні класифікації типів хімічних реакцій, закріпити навички написання реакцій різних типів.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.
4. Виконання експериментів за інструкцією.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використайте запропоновану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

1. Пригадайте та сформулюйте основні положення атомно-молекулярного вчення.
2. Поняття стехіометричних співвідношень коефіцієнтів у хімічних реакціях.
3. Наведіть класифікації хімічних реакцій за різними ознаками:
 - за фазовим станом середовища;
 - за типом перетворення реагентів;
 - за тепловим ефектом;
 - за оборотністю;
 - за зміною ступенів окиснення реагентів.
4. Якими є характерні ознаки перебігу хімічних реакцій.

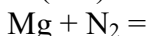
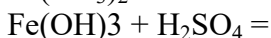
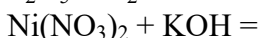
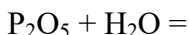
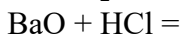
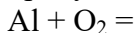
Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальні правила:

1. Наведіть приклади записів різних типів хімічних рівнянь (молекулярне, йонно-молекулярне, електронне, іонно-електронне, кінетичне, термохімічне).

2. Закінчіть рівняння реакцій, дайте назви реагентам та продуктам реакції:



Завдання №3. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

1. Який тип хімічних реакцій відбувається між речовинами, що знаходяться в різних фазах (твердій, рідкій, газоподібній)?

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| А) гомогенна реакція; | В) легкооборотна реакція; |
| Б) гетерогенна реакція; | Г) екзотермічна реакція. |

2. Яка з наведених реакцій є реакцією заміщення?

- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| А) $A+B \rightarrow AB$; | В) $A+B \rightarrow A+B$; |
| Б) $AB+C \rightarrow AC+B$; | Г) $AB \rightarrow A+B$. |

3. Яка з наведених реакцій є необоротною?

- | | |
|--|---|
| А) $\text{H}_2 + \text{I}_2 = 2 \text{HI}$; | В) $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$; |
| Б) $\text{C} + \text{O}_2 = \text{CO}_2$; | Г) $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$. |

4. Яка з наведених реакцій є окисно-відновною?

- | | |
|--|--|
| А) $2\text{Na} + \text{Cl}_2 = 2 \text{NaCl}$; | В) $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$; |
| Б) $\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$; | Г) $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$. |

5. Яка з наведених ознак свідчить про перебіг хімічної реакції?

- | | |
|-----------------------|------------------------|
| А) зміна кольору; | В) виділення газу; |
| Б) зміна температури; | Г) всі вище зазначені. |

6. Оберіть правильне твердження, яке відповідає реакції заміщення:

А) приймають участь тільки прості речовини;

Б) приймають участь тільки складні речовини;

В) приймає участь проста та складна речовина ;

Г) приймають участь тільки неорганічні речовини.

7. Оберіть правильне твердження, яке відповідає реакції заміщення:

А) число реагентів завжди більше числа продуктів реакції;

Б) число реагентів завжди менше ніж число продуктів реакції;

В) число реагентів завжди дорівнює числу продуктів реакції;

Г) відбувається без зміни ступенів окиснення реагуючих речовин.

8. Серед переліку оберіть ендотермічну реакцію:

А) одержання аміаку шляхом взаємодії водню та азоту;

Б) реакція нейтралізації кислоти основою;

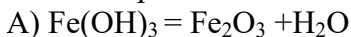
В) горіння вуглецю;

Г) розклад малахіту.

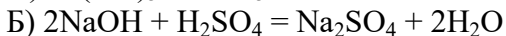
9. Встановіть відповідність між наведеними реакціями та їх типом:

Тип хімічної реакції Рівняння реакції

1) обміну



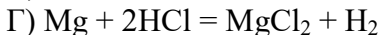
2) розкладу



3) заміщення



4) сполучення



10. Наведені явища розташуйте в порядку збільшення швидкості перебігу хімічної взаємодії:

А) вибух гримучої суміші;

В) горіння шматка деревини;

Б) утворення силікатів у природніх умовах;

Г) гниття залишків рослини.

Завдання №4. Виконання експериментів за інструкцією.

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 дослід: **Реакція розкладу (розклад купрум гідроксиду)**

Обладнання і реактиви: розчин купрум хлориду, розчин калій гідроксиду, пробірки, сірники, пальник.

Техніка виконання експерименту: Спочатку отримайте купрум гідроксид. Для цього в пробірку налейте 1,5-2 мл розчину купрум хлориду та додайте невелику кількість (0,5-1 мл) розчину калій гідроксиду, спостерігайте утворення осаду. Обережно нагрійте осад у полум'ї пальника, зазначте ознаки проходження реакції.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дослід 2

Назва дослід: **Реакції сполучення та обміну**

Обладнання і реактиви: сірка, порошок заліза, випарювальна чашка, пальник, сірники.

Техніка виконання експерименту: Змішайте невелику кількість сірки із порошком заліза (приблизно у співвідношенні 1:1). Пересипте суміш у випарювальну чашу та розташуйте її на кільці штатива. Нагрійте чашу у полум'ї пальника. Спостерігайте займання та сполучення суміші. До утвореної речовини додайте декілька краплин хлоридної кислоти. Які продукти реакції утворюються. Зробіть висновки про типи хімічних реакцій, які відбулись.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____
3. Фізичні властивості продуктів реакції _____
4. Ознаки проходження реакції _____
5. Висновок _____

Дослід 3

Назва досліду: Реакція заміщення

Обладнання і реактиви: розчин купрум сульфату, залізний цвях, чашка Петрі, пінцет, скляна паличка.

Техніка виконання експерименту: В чашку Петрі налейте 5-7 мл розчину купрум сульфату, зачистіть залізний цвях наждачним папером та покладіть його у чашку Петрі. Через 1-2 хвилин роздивіться цвях. Чи відбулись зміни із поверхнею цвяха, чи змінився колір розчину?

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____
2. Хімічне рівняння _____
3. Фізичні властивості продуктів реакції _____
4. Ознаки проходження реакції _____
5. Висновок _____

Завдання №5. Виконання індивідуального завдання

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

Теми рефератів:

- Основні типи хімічних реакцій: синтез, розклад, заміщення та їх значення в сільському господарстві.
 - Фактори, що впливають на перебіг хімічних реакцій.
 - Кінетика хімічних реакцій: основні поняття та приклади в біоінженерії.
- Теми презентацій
- Класифікація реакцій: як їх розрізняти та використовувати в харчовій промисловості.
 - Екзотермічні та ендотермічні реакції: приклади та значення в техніці.
 - Роль каталізаторів у хімічних реакціях та їх використання в медицині.
 - Хімічні реакції в природі: приклади та їх значення для людини.

Дата:

Оцінка:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 15

Тема: Тепловий ефект реакції.

Мета: навчитися трактувати хімічні процеси з позиції їх теплових ефектів. Засвоїти основні закономірності протікання хімічних процесів, основні поняття та закони хімічної термодинаміки.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.
4. Виконання експериментів за інструкцією.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використовуйте запропоновану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

1. Енергетика хімічних процесів. Поняття про тепловий ефект реакції. Екзо- та ендотермічні процеси.
2. Стандартна теплота утворення (стандартна ентальпія утворення).
3. Формулювання закону Гесса, наслідки закону Гесса.
4. Розрахунок теплового ефекту реакції за законом Гесса.
5. Поясніть зв'язок між тепловим ефектом хімічної реакції та кількістю утвореної теплоти процесі хімічної реакції.
6. Сутність понять «енергетичний бар'єр» та «активованій комплекс».

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальніправи:

1. Розклад калій нітрату описується термохімічним рівнянням:
 $2\text{KNO}_3 = 2\text{KNO}_2 + \text{O}_2$; $\Delta H = +510 \text{ кДж}$
Обчисліть кількість теплоти, яка поглинеться внаслідок розкладу 13,7 г калій нітрату.
2. Обчисліть кількість теплоти, яка виділиться або поглинеться в результаті утворення 0,2 моль магній оксиду, якщо термохімічне рівняння має вигляд: $2\text{Mg}_{(т.)} + \text{O}_{2(г.)} = 2\text{MgO}_{(т.)}$; $\Delta H = -1205 \text{ кДж}$
3. Термохімічне рівняння горіння фосфору має вигляд:
 $4\text{P}_{(т.)} + 5\text{O}_{2(г.)} = 2\text{P}_2\text{O}_{5(т.)}$; $\Delta H = -3010 \text{ кДж}$
Обчисліть масу фосфору, який згорів, якщо внаслідок реакції виділилось 12,04 кДж енергії.
4. Проаналізуйте термохімічне рівняння синтезу аміаку:
 $\text{N}_{2(г.)} + \text{H}_{2(г.)} = 2\text{NH}_{3(г.)}$; $\Delta H = -92 \text{ кДж}$
Обчисліть кількість теплоти, що виділиться внаслідок утворення 7 моль аміаку; об'єм азоту (н.у.), який вступив у реакцію, якщо відомо, що виділилось 303,6 кДж теплоти.
5. Складіть термохімічне рівняння розкладу гідроген пероксиду, якщо відомо, що внаслідок розкладу 40,8 г цієї речовини виділяється 60,82 кДж теплоти.
6. Обчисліть кількість теплоти, яка виділиться або поглинеться в результаті згорання 5 г вугілля в нітроген (І) оксиді, якщо

відомо що теплота утворення нітроген (I) оксиду – -81,6 кДж/моль, а теплота утворення карбон (IV) оксиду +393,8 кДж/моль.

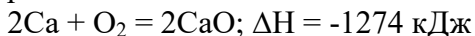
7. Складіть термохімічне рівняння горіння сірки, якщо відомо що внаслідок утворення 2,8 л сульфур (IV) оксиду виділяється 19,4 кДж теплоти.

Завдання №3. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтесь до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

1. Визначте кількість теплоти яка виділиться або поглинеться в результаті утворення 1 моль CaO, за умови що термохімічне рівняння має вигляд:



А) виділяється 2548 кДж енергії;

В) виділяється 637 кДж енергії;

Б) поглинається 2548 кДж енергії;

Г) поглинається 637 кДж енергії.

2. Визначте кількість теплоти яка виділиться або поглинеться в результаті згорання 0,1 моль сірки, за умови що термохімічне рівняння має вигляд:



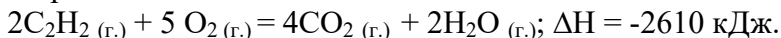
А) виділяється 29,7 кДж енергії;

В) поглинається 29,7 кДж енергії;

Б) виділяється 2,97 кДж енергії;

Г) поглинається 2,97 кДж енергії.

3. Проаналізуйте термохімічне рівняння та оберіть правильне твердження:



А) внаслідок згорання 2 моль етину поглинається 2610 кДж енергії;

В) внаслідок згорання 1 моль етину поглинається 2610 кДж енергії;

Б) внаслідок згорання 2 моль етину виділяється 2610 кДж енергії;

Г) внаслідок згорання 1 моль етину виділяється 2610 кДж енергії.

4. Визначте кількість теплоти яка виділиться або поглинеться в результаті взаємодії 10 моль азоту із киснем, за умови що термохімічне рівняння має вигляд: $\text{N}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) = 2 \text{NO} (\text{г.})$; $\Delta H = +181 \text{ кДж}$

А) 18,1 кДж;

В) 36,2 кДж;

Б) 362 кДж;

Г) 1810 кДж.

5. Обчисліть кількість речовини кисню (моль), яка вступає в реакцію горіння, якщо відомо що в результаті хімічної реакції виділилось 48,4 кДж енергії, а термохімічне рівняння має вигляд:

$\text{H}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.}) = 2 \text{H}_2\text{O} (\text{г.})$; $\Delta H = -484 \text{ кДж}$

А) 0,5;

В) 0,1;

Б) 0,2;

Г) 4.

Завдання №4. Виконання експериментів за інструкцією.

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: Фіолетовий дракон (екзотермічна реакція)

Обладнання: порошок алюмінію (пудра), кристалічний йод, ступка, піпетка, вода, дзвін, лоток, керамічна плитка.

Техніка виконання досліду: зважте 0,35 г алюмінієвого порошку (пудри) та 5 г кристалічного йоду, йод подрібніть у ступці, змішайте алюмінієвий порошок з йодом. На керамічну або азбестову плитку насипте гіркою одержану суміш. На суміш капніть 3-5 крапель води (реакція проводиться у витяжній шафі та під дзвоном, якщо температура в приміщенні нижча за 18°C, то воду слід трохи підігріти).

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дослід 2

Назва досліду: **Розклад малахіту (ендотермічна реакція)**

Обладнання і реактиви: пробірка, корок з газовідвідною трубкою, малахіт, вапняна вода, пробірка, лабораторний штатив з лапкою, пальник, сірники.

Техніка виконання експерименту: Складіть прилад для розкладу малахіту, для цього використайте пробірку та корок з газовідвідною трубкою. Перевірте прилад на герметичність (занурте кінець газовідвідної трубки у стакан із водою та нагрійте пробірку, затиснувши її у долоні, якщо прилад герметичний, з пробірки через газовідвідну трубку вийде бульбашка газу, якщо такого не станеться – прилад не герметичний і дослід проводити не можна). В пробірку насипте порошок малахіту шаром 1см, закрийте корком і закріпіть в лапці штатива горизонтально так, щоб дно було трохи вище за горло, вставте в пробірку корок з газовідвідною трубкою. В іншу пробірку налейте 3-4 мл вапняної води. Нагрійте малахіт в пробірці. Вільний кінець газовідвідної трубки занурте в пробірку з вапняною водою. Зверніть увагу на зміни забарвлення малахіту, утворення продуктів реакції та зміну забарвлення вапняної води в стакані.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 16

Тема: Швидкість хімічної реакції. Каталіз та каталізатори.

Мета: засвоїти поняття про швидкість перебігу хімічних перетворень та фактори, що впливають на швидкість хімічних реакцій.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.
4. Виконання експериментів за інструкцією.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використовуйте запропоновану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

1. Поняття про швидкість хімічної реакції.
2. Перелічіть фактори, що впливають на швидкість перебігу хімічної реакції.
3. Пригадайте закон діючих мас. Як впливає концентрація реагуючих речовин на швидкість хімічної реакції в гомогенних та гетерогенних хімічних процесах.
4. Поясніть фізичний зміст константи швидкості хімічної реакції.
5. Вплив температури на швидкість хімічної реакції. Правило Вант-Гоффа.

6. Поясніть фізичний зміст температурного коефіцієнта хімічної реакції.
7. Що таке енергія активації хімічної реакції?
8. Вплив каталізаторів на швидкість хімічної реакції.
9. Поясніть механізм дії каталізаторів на процес хімічного перетворення речовин.
10. Що таке Інгібітори та каталітичні отрути.

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальніправи:

1. Обчисліть у скільки разів збільшиться швидкість хімічної реакції, якщо підвищити температуру від 150°C до 200°C , якщо відомо що температурний коефіцієнт дорівнює 3.
2. Обчисліть у скільки разів збільшиться швидкість хімічної реакції, якщо підвищити температуру від 40°C до 80°C , якщо відомо що температурний коефіцієнт дорівнює 2.
3. Швидкість хімічної реакції за температури 20°C становить $2,5 \text{ моль/л}\cdot\text{с}$. Чому буде дорівнювати швидкість реакції температури 60°C , якщо відомо що температурний коефіцієнт дорівнює 2.
4. Швидкість хімічної реакції за температури 20°C становить $0,1 \text{ моль/л}\cdot\text{с}$. Чому буде дорівнювати швидкість реакції температури 40°C , якщо відомо що температурний коефіцієнт дорівнює 3.
5. Швидкість хімічної реакції за температури 20°C становить $0,1 \text{ моль/л}\cdot\text{с}$. Чому буде дорівнювати швидкість реакції температури 40°C , якщо відомо що температурний коефіцієнт дорівнює 3.
6. Хімічна реакція за температури 0°C становить $1 \text{ моль/л}\cdot\text{с}$. Чому буде дорівнювати швидкість реакції температури 30°C , якщо відомо що температурний коефіцієнт дорівнює 3.

Завдання №3. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

1. Серед переліку оберіть правильне твердження:

- | | |
|---|---|
| А) каталізатор входить до складу продуктів реакції; | В) каталізатор бере участь в проміжних стадіях реакції; |
| Б) каталізатор не приймає участі в ході протікання реакції; | Г) в хімічних реакціях каталізatori гальмують швидкість перебігу реакції. |

2. Відповідно до правила Вант-Гоффа:

- | | |
|--|--|
| А) при підвищенні температури швидкість реакції завжди знижується; | В) каталізатор бере участь в проміжних стадіях реакції; |
| Б) при зниженні температури швидкість реакції завжди знижується; | Г) в хімічних реакціях каталізatori гальмують швидкість перебігу реакції. |
| В) якщо підвищувати температуру на кожні 10°C | Г) якщо підвищувати температуру на кожні 10°C швидкість реакції зростатиме в 2-4 рази. |

3. Серед переліку оберіть реакцію, яка за кімнатної температури протікатиме із найменшою швидкістю:

- | | |
|--|--|
| А) взаємодія цинку із хлоридною кислотою; | Г) реакція взаємодії натрій гідроксиду із сульфатною кислотою. |
| Б) розклад барій карбонату; | |
| В) реакція взаємодії кальцій оксиду із хлоридною кислотою; | |

4. Серед переліку оберіть правильне твердження щодо впливу різних чинників на швидкість перебігу хімічних реакцій між газоподібними речовинами:

- | | |
|---|--|
| А) збільшується при підвищенні тиску; | В) при зменшенні температури швидкість завжди зменшується; |
| Б) температура не впливає на швидкість реакції; | Г) при підвищенні тиску швидкість збільшується. |

5. Обчисліть у скільки разів збільшиться швидкість реакції, яка описується рівнянням: $2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$ за умови що тиск збільшили в 3 рази:

- | | |
|--------------|--------------|
| А) у 27 раз; | В) у 3 рази; |
| Б) у 9 раз; | Г) у 12 раз. |

6. Обчисліть у скільки разів збільшиться швидкість реакції, яка описується рівнянням: $A_2 (г.) + B_2 (г.) = 2AB$ за умови що концентрацію кожної реагуючої речовини збільшили вдвічі (з врахуванням сталості інших умов взаємодії):

А) у 8 раз;

В) у 4 рази;

Б) у 2 рази;

Г) у 3 рази.

7. Обчисліть як зміниться швидкість хімічної реакції за умови зниження температури від $140\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $120\text{ }^{\circ}\text{C}$, якщо відомо що температурний коефіцієнт дорівнює 3.

А) у 9 раз;

В) у 81 раз;

Б) у 12 раз;

Г) у 64 рази.

8. Визначте величину температурного коефіцієнта реакції, якщо відомо що при підвищенні температури від $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ швидкість реакції збільшиться у 27 раз:

А) 2,5;

В) 2;

Б) 3,5;

Г) 3.

Завдання №4. Виконання експериментів за інструкцією.

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: Залежність швидкості реакції від природи металу

Обладнання і реактиви: розчин хлоридної кислоти (1:2), магнієвий, цинковий, залізний порошок або ошурки, шпатель, пробірки.

Техніка виконання експерименту: У три пробірки налейте однаковий об'єм хлоридної кислоти (приблизно 1,5-2 мл). У першу пробірку додайте невелику кількість (на кінчику шпателя) порошку заліза, у другу – таку ж кількість порошку цинковий, в третю – порошку магнію. Порівняйте швидкість перебігу хімічних реакцій у кожній пробірці. У якій з пробірок реакція протікала найшвидше, із чим це пов'язано.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____
2. Хімічне рівняння _____
3. Фізичні властивості продуктів реакції _____
4. Ознаки проходження реакції _____
5. Висновок _____

Дослід 2

Назва досліду: Вплив ступеня подрібнення твердого реагенту на швидкість хімічної реакції.

Обладнання та реактиви: крейда (шматки розміром 0,5 см та порошок), розчин хлоридної кислоти, пробірки, штатив.

Техніка проведення: В одну пробірку покладіть грудочку крейди (діаметром 0,5 см), у другу – порошок крейди, який за масою приблизно дорівнює масі грудочки. В обидві пробірки долийте близько 1,5-2 мл хлоридної кислоти. У якій із пробірок реакція відбувається повільніше?

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____
2. Хімічне рівняння _____
3. Фізичні властивості продуктів реакції _____
4. Ознаки проходження реакції _____
5. Висновок _____

Завдання №5. Виконання індивідуального завдання

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

Теми рефератів:

- Фактори, що впливають на швидкість хімічних реакцій, хімічні реакції у побуті, приклади.
- Методи вимірювання швидкості реакцій та їх застосування в медицині.
- Роль температури в швидкості хімічних реакцій у харчовій промисловості.
- Кінетика реакцій: основи та застосування в біоінженерії.

Теми презентацій

- Вплив каталізаторів на швидкість реакцій, використання каталізаторів в медицині.
- Реакції в живих організмах: швидкість та її регуляція.
- Приклади швидких та повільних хімічних реакцій у техніці.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 17-18

Тема: Оборотно́ість хімічних реакцій. Хімічна рівновага. Розв'язування задач на хімічну рівновагу.

Мета: засвоїти поняття про оборотно́ість хімічних реакцій та впливу концентрації реагуючих речовин, температури та тиску на зміщення рівноваги.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.
4. Виконання експериментів за інструкцією.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використовуйте запропоновану

літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

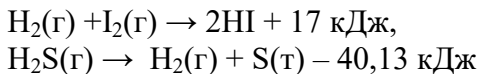
1. Розтлумачте поняття «оборотні» та «необоротні» реакції.
2. Назвіть ознаки необоротності хімічних процесів.
3. Хімічна рівновага, умови її встановлення.
4. Виведення константи рівноваги (K_p) із закону дії мас.
5. У чому полягає принцип Ле-Шательє?
6. Поясніть вплив температури, тиску, концентрацій вихідних речовин і продуктів реакції на зміщення хімічної рівноваги у оборотних реакціях.
7. Чи впливає каталізатор на хімічну рівновагу, яким чином?

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальніправи:

1. Запишіть вираз для визначення швидкості прямої та зворотної реакції $\text{CO (г.)} + \text{O}_2\text{(г.)} \leftrightarrow 2\text{CO}_2\text{(г.)}$.
2. Як зміниться швидкість хімічної реакції, яка описується рівнянням: $4\text{HCl} + \text{O}_2 = 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, якщо збільшити в два рази концентрацію гідроген хлориду та кисню.
3. Реакція синтезу аміаку є оборотною. В стані рівноваги концентрації речовин становили: $C(\text{N}_2) = 0,01$ моль/л, $C(\text{H}_2) = 2$ моль/л, $C(\text{NH}_3) = 0,4$ моль/л. Чому дорівнювали вихідні концентрації азоту та водню.
4. Яким чином зміниться швидкість реакції $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$, якщо збільшити концентрацію нітроген (II) оксиду та кисню в 3 рази?
5. Напишіть вираз для швидкості прямої реакції для випадків:
 $4\text{NH}_3\text{(г.)} + 5\text{O}_2\text{(г.)} \rightarrow 4\text{NO(г.)} + 6\text{H}_2\text{O(г.)}$,
 $2\text{C(графіт)} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO(г.)}$.
6. Напишіть вираз константи хімічної рівноваги для гомогенної реакції: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 483,6$ кДж. Укажіть, в який бік зміститься рівновага реакції: а) при зменшенні концентрації кисню, б) при підвищенні тиску, в) при підвищенні температури.
7. Згідно принципу Ле-Шательє поясніть, в який бік зміститься рівновага реакцій:



а) при зниженні температури, б) при підвищенні тиску.

Завдання №3. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтесь до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

1. Серед переліку оберіть ознаку, яка визначає необоротність хімічної реакції:

- | | |
|------------------------|---------------------|
| А) виділення теплоти; | В) зміна кольору; |
| Б) поглинання теплоти; | Г) випадіння осаду. |

2. Серед переліку оберіть критерій, за яким визначають швидкість хімічних реакцій:

- | | |
|---|--|
| А) зміна стану рівноваги в системі; | В) тепловий ефект; |
| Б) кількість утворених продуктів реакції; | Г) зміна концентрації реагуючих речовин за одиницю часу. |

3. Серед переліку оберіть чинник від якого залежить швидкість перебігу реакції між твердою речовиною та рідиною:

- | | |
|------------------|--|
| А) концентрація; | Г) ступінь подрібнення твердої речовини. |
| Б) тиск; | |

В) температура;

4. Серед переліку оберіть правильне твердження щодо впливу чинників на швидкість перебігу хімічної реакції між газами:

- | | |
|---------------------------|--|
| А) температури; | Г) завжди збільшується при збільшенні температури. |
| Б) не залежить від тиску; | |

В) завжди зменшується при зниженні температури;

5. Серед переліку оберіть фактор, який дозволить змістити хімічну рівновагу вправо такої оборотної реакції: $\text{N}_2 \leftrightarrow 2\text{N}$ ($\Delta H > 0$)

- | | |
|--------------------------|--|
| А) зниження температури; | Г) підвищення температури та зниження тиску. |
| Б) підвищення тиску; | |

В) підвищення тиску та зниження температури;

6. Серед переліку оберіть фактор, який дозволить змістити хімічну рівновагу вправо такої оборотної реакції:



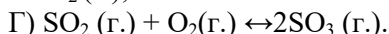
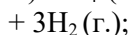
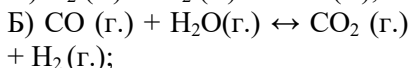
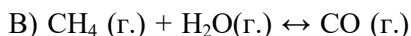
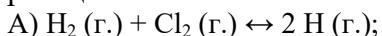
А) зниження тиску та підвищення температури;

В) збільшення концентрації продукту утворення;

Б) підвищення температури і тиску;

Г) зменшення концентрації вихідної речовини.

7. Серед переліку оберіть реакцію в якій збільшення тиску призведе до зміщення рівноваги в бік утворення продуктів реакції:



8. Серед переліку оберіть фактор, який дозволить змістити рівновагу вліво такої оборотної реакції:



А) зниження температури;

В) підвищення температури;

Б) зміна об'єму;

Г) підвищення тиску.

Завдання №4. Виконання експериментів за інструкцією.

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 дослід: Розкладання гідроген пероксиду за участю каталізатора манган(IV) оксиду

Обладнання і реактиви: 5-7% розчин гідроген пероксиду, пробірка з газовідвідною трубкою, манган(IV) оксид (порошкоподібний або гранульований), хімічний стакан, скіпка, сірники, шпатель, фільтрувальний папір.

Техніка виконання експерименту: Попередньо відважте на вагах 0,3 г манган (IV) оксиду. В стакан налейте розчину гідроген пероксиду об'ємом 3-5 мл і додайте манган (IV) оксид. Спостерігайте за проходження хімічної реакції. Наявність кисню встановіть за допомогою тліючої скіпки. Одержану суміш

відфільтруйте (попередньо зважте листок фільтрувального паперу), висушіть фільтрувальний папір. Знову проведіть зважування манган (IV) оксиду. Чи змінюється його маса?

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дослід 2

Назва дослід: Зміщення рівноваги у розчині амоніаку.

Обладнання та реактиви: дистильована вода, концентрований розчин амоніаку, кристалічний амоній хлорид, піпетка, розчин фенолфталеїну, шпатель, скляна паличка.

Техніка виконання: У дві пробірки налейте по одній третині дистильованої води, додайте по 3 краплини фенолфталеїну і по 2-3 краплі концентрованого розчину аміаку. Відмітьте колір розчинів. Одну пробірку залишити для порівняння, а в іншу додайте 3-4 шпателі амоній хлориду та добре перемішайте розчин. Як зміниться забарвлення розчину аміаку після додавання амоній хлориду. Поясніть ці зміни.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Висновок _____

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 19-20

Тема: Окисно-відновні реакції. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій.

Мета: Засвоїти знання про класифікацію хімічних реакцій, окисно-відновні реакції та способи розставляння в них коефіцієнтів.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.
4. Виконання експериментів за інструкцією.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використайте запропоновану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

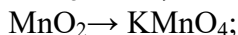
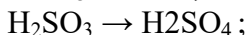
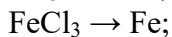
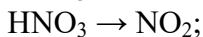
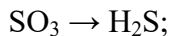
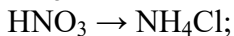
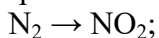
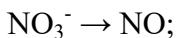
1. У чому полягає основна відмінність окисно-відновних реакцій від обмінних ?
2. Що таке ступінь окиснення?
3. Яким може бути ступінь окиснення окисників і яким він може бути у відновників?
4. Наведіть формули типових окисників та відновників? Визначення ступеня окиснення елемента, що бере участь в електронному обміні.
5. До яких сполук відновлюється калій перманганат KMnO_4 у залежності від середовища.
6. Яких форм набувають сполуки Cr (VI) в кислому та в лужному середовищах.
7. Що є кінцевим продуктом відновлення Cr (VI) в кислому, нейтральному та в лужному середовищах?
8. До яких сполук може відновлюватися HNO_3 ? Від чого залежить глибина відновлення нітратної кислоти?

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

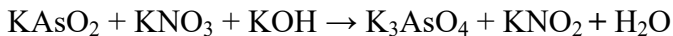
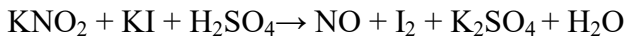
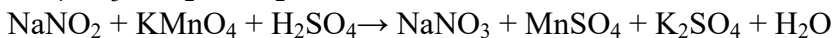
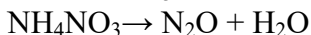
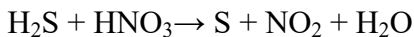
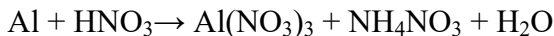
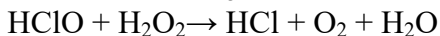
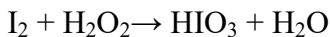
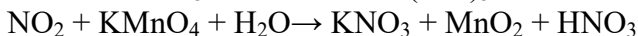
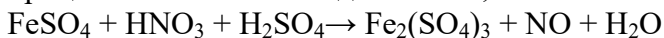
На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальніправи:

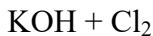
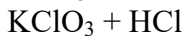
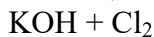
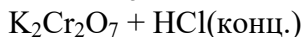
1. Визначте кількість електронів відданих чи приєднаних атомами елементів відповідно до запропонованих схем:



2. Методом електронного балансу доберіть коефіцієнти в окисно-відновних реакціях, визначте окисник, відновник, процеси окислення та відновлення, вкажіть тип ОВР:



3. Допишіть рівняння окисно-відновних реакцій методом електронного балансу. Вкажіть окисник, відновник. Визначте процеси окиснення, відновлення. Розставте коефіцієнти.



Завдання №3. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтесь до індивідуального тестування за основними

поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

1. Серед переліку оберіть твердження, яке відповідає визначенню окисника:

А) сполука, що віддає електрони та окиснюється;

В) сполука, що одержує електрони та окиснюється;

Б) сполука, що віддає електрони та відновлюється;

Г) сполука, що одержує електрони та відновлюється.

2. Серед переліку оберіть правильне твердження щодо речовини, яка проявляє лише відновні властивості:

А) може приєднувати та віддавати електрони;

В) може лише віддавати електрони;

Б) може лише приєднувати електрони;

Г) не змінює свій ступінь окиснення.

3. Серед переліку речовин оберіть ту, в якій Сульфур проявляє найвищий ступінь окиснення:

А) Na_2S ;

В) K_2SO_3 ;

Б) SCl_2 ;

Г) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_7$.

4. Серед переліку речовин оберіть ту, в якій Нітроген проявляє найнижчий ступінь окиснення

А) HNO_3 ;

В) NH_3 ;

Б) NaNO_2 ;

Г) N_2O .

5. Серед переліку оберіть правильне твердження щодо хімічної реакції $\text{S} + \text{KClO}_3 = \text{SO}_2 + \text{KCl}$:

А) Калій приєднує один електрон;

В) Сульфур відновлюється;

Б) ступінь окиснення

Г) Хлор відновлюється.

Сульфуру зменшується;

6. Серед переліку оберіть правильне твердження щодо хімічної реакції $\text{Cu} + \text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

А) Нітроген у реакції виступає відновником;

В) Нітроген віддає один електрон;

Б) Купрум окиснюється;

Г) Купрум відновлюється.

7. Оберіть речовину, яка виступає відновником у реакції

$\text{HI} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = \text{CrI}_3 + \text{I}_2 + \text{KI} + \text{H}_2\text{O}$:

А) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$;

Б) HI ;

В) I_2 ;

Г) CrI_3 .

8. Серед переліку оберіть речовину, яка може бути лише окисником:

А) NH_3 ;

В) KCl ;

Б) PH_3 ;

Г) KNO_3 .

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 21

Підсумкова модульна контрольна робота №2

Лабораторне заняття № 22-23

Тема: Основні класи неорганічних речовин. Оксиди. Хімічні властивості оксидів.

Мета: Ознайомитися із номенклатурою, фізичними та хімічними властивостями і способами отримання оксидів.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.
4. Виконання експериментів за інструкцією.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використайте запропоновану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

1. Які сполуки називають оксидами?
2. Класифікація оксидів: солетворні (кислотні, основні, амфотерні) та несолетворні.
3. Назвіть оксиди, що не розчиняються у воді?
4. Які хімічні властивості характерні для оксидів?

5. Як за положенням елемента (який входить до складу оксиду) в періодичній системі і його ступенем окиснення визначити хімічну природу оксиду?

6. Як залежать кислотно-основні властивості оксидів від характеру хімічного зв'язку в сполуках і чому?

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальні права:

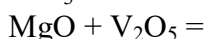
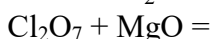
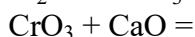
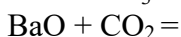
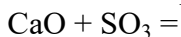
1. Ознайомтесь із наведеним рядом оксидів, розподіліть оксиди за групами, заповніть таблицю: Cl_2O , SrO , N_2O_5 , ZnO , MgO , BeO , Rb_2O , MoO_3 , Mn_2O_7 , MnO_2 , As_2O_5 , Al_2O_3 , FeO , Fe_2O_3 , P_2O_3 , CaO , SO_2 , PbO_2 , CO , SiO_2 , Al_2O_3 , NO , NO_2 , N_2O , Li_2O , Cu_2O , Cu , SiO .

Оксиди		
Основні	Амфотерні	Кислотні

2. Зобразіть графічні формули таких оксидів: P_2O_5 , Cl_2O , Cl_2O_7 , CO_2 , Al_2O_3 . Який тип зв'язку у цих оксидів?

3. Для оксидів SO_3 , SiO_2 , P_2O_5 напишіть рівняння взаємодії із кислотними оксидами та кислотами.

4. Закінчіть рівняння реакцій:



5. З якими із наведених речовин буде взаємодіяти натрій гідроксид: BeO , CaO , $\text{La}(\text{OH})_2$, NO_2 , H_2SO_4 , ZnO , SO_3 , HCl ? Напишіть відповідні рівняння реакцій.

6. Напишіть рівняння реакцій, які доводять кислотний характер таких оксидів: SeO_2 , SO_3 , P_2O_5 , Mn_2O_7 , CrO_3 .

Завдання №3. Тестовий контроль знань

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

1. Серед переліку оберіть твердження, яке відповідає визначенню поняття «оксид»:
- А) бінарна сполука, яка складається з металічного та неметалічного елемента;
Б) сполука, яка взаємодіє із водою;
В) сполука, яка в своєму складі містить Оксиген;
Г) бінарна сполука, яка в своєму складі містить Оксиген у ступені окиснення -2;
2. Серед переліку оберіть тип оксиду до складу якого входить металічний елемент:
- А) основні;
Б) кислотні;
В) амфотерні;
Г) основні, кислотні, амфотерні.
3. Серед переліку оберіть реагент із яким взаємодіють всі основні оксиди:
- А) луг;
Б) вода;
В) кислота
Г) сіль.
4. Серед переліку оберіть формулу кислотного оксиду:
- А) ZnO ;
Б) CO ;
В) CaO ;
Г) Mn_2O_7 .
5. Серед переліку оберіть формулу основного оксиду
- А) Cl_2O_7 ;
Б) MgO ;
В) Al_2O_3 ;
Г) BeO .
6. Серед переліку оберіть формулу амфотерного оксиду
- А) P_2O_5 ;
Б) BeO ;
В) Al_2O_3 ;
Г) BaO .
7. Серед переліку оберіть формулу несолетворного оксиду
- А) FeO ;
Б) P_2O_3 ;
В) N_2O ;
Г) NO_2 .
8. Серед переліку оберіть пару оксидів, які будуть вступати в реакцію взаємодії:
- А) CaO та BaO ;
Б) Al_2O_3 та N_2O ;
В) MgO та SO_3 ;
Г) CuO та ZnO .
9. Оберіть правильне твердження щодо оксиду металічного елемента II-а групи, відносна молекулярна маса якого становить 56:

А) добре розчиняється у воді;

Б) розчин його гідроксиду змінює забарвлення лакмусу на червоний;

В) це елемент Магній;

Г) розчин його гідроксиду змінює забарвлення фенолфталеїну на малиновий.

10. Обчисліть кількість речовини (моль) фосфор (V) оксиду, який утвориться внаслідок взаємодії 0,2 моль фосфору та 0,75 моль кисню:

А) 0,2;

В) 0,15;

Б) 0,75;

Г) 0,1.

Завдання №4. Виконання експериментів за інструкцією.

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 кальцій оксиду з водою, дослідження утвореного розчину індикатором.**

Обладнання і реактиви: порошок кальцій оксиду, дистильована вода, фенолфталеїн, лакмус, хімічний стакан, скляна паличка, пробірки.

Техніка виконання експерименту: Візьміть невелику кількість кальцій оксиду (0,2 – 0,3 г) та насипте його в скляний стакан, додайте 30 – 40 мл дистильованої води. Якщо кальцій оксид свіжий, то реакція буде відбуватись достатньо активно. Суміш у стакані перемішайте скляною паличкою та дайте трохи відстоятись. Візьміть дві пробірки та налейте обережно однакову кількість рідини із стакана. В першу пробірку додайте 1-2 краплини фенолфталеїну, в другу – 3-4 краплини лакмусу, відмітьте зміну забарвлення індикаторів.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дослід 2

Назва дослід: **Взаємодія купрум оксиду, алюміній оксиду і ферум (III) оксиду з водою**

Обладнання і реактиви: порошкоподібні алюміній оксид, купрум оксид, ферум (III) оксид, дистильована вода, розчин фенолфталеїну, пробірки.

Техніка виконання експерименту: в 3 пробірки насипте по 0,2 – 0,3 г (на кінці шпателя) порошоків оксидів: в першу – алюміній оксид, в другу – купрум (II) оксид, в третю – Ферум (III) оксид, додайте по 2-3 мл дистильованої води, струсіть та дайте відстоятись, додайте по 2-3 краплини розчину фенолфталеїну, відмітьте, чи змінив індикатор забарвлення.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дослід 3

Назва дослід: **Взаємодія кислотних оксидів з водою**

Обладнання і реактиви: мармур, розчин хлоридної кислоти, силіцій (IV) оксид (промитий річковий пісок), пробірки, корок з

газовідвідною трубкою, хімічний стакан, пробірки, дистильована вода, нейтральний розчин лакмусу.

Техніка виконання експерименту: Налийте 20-30 мл дистильованої води в хімічний стакан та додайте 5-6 краплин лакмусу. В пробірку помістіть декілька шматків мармуру та додайте 2-3 мл розчину хлоридної кислоти, швидко закрийте пробірку корком з газовідвідною трубкою та пропустіть отриманий газ крізь воду з лакмусом, відмітьте зміну забарвлення індикатора.

В інший хімічний стакан налейте 20 – 30 мл дистильованої води, додайте 1-2 шпателі промитого річкового піску (або силіцій (IV) оксиду) і добре перемішайте скляною паличкою. До одержаної суспензії додайте індикатор. Зазначте чи змінився його колір.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Завдання №5. Виконання індивідуального завдання

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

Теми рефератів:

- Оксиди: типи, властивості та застосування в побуті.
- Роль оксидів в природі та промисловості.
- Хімічні реакції з участю оксидів: приклади та значення для людини.

Теми презентацій

- Оксиди в екології: вплив на довкілля та здоров'я людини.
- Взаємодія оксидів з водою: кислоти та основи в побуті.
- Використання оксидів в промисловості та побуті.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 24

Тема: Основні класи неорганічних сполук. Кислоти. Хімічні властивості кислот.

Мета: Ознайомитися із номенклатурою, фізичними та хімічними властивостями і способами отримання кислот.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.
4. Виконання експериментів за інструкцією.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використайте запропоновану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

1. Які речовини називають кислотами?
2. Наведіть різні класифікації кислот.
3. Які кислоти називаються орто- та метакислотами? Наведіть приклади.
4. Які кислоти відносять до сильних електролітів? Чим визначається сила кислоти? Перелічіть сильні кислоти та кислоти середньої сили.
5. Чи є серед кислот важкорозчинні у воді. Назвіть їх.
6. Основні способи добування кислот.
7. Хімічні властивості кислот.

8. Чи всі кислоти утворюють кислі солі? Із наведених кислот оберіть ті, які утворюють кислі солі: HNO_3 , H_2S , H_2SO_4 , HCl , H_3PO_4 , CH_3COOH ?

9. Дайте визначення поняттю «кислоти окисники», наведіть приклади кислот окисників.

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальні вправи:

1. Із якими з наведених речовин буде взаємодіяти хлоридна кислота: CO_2 , CaO , NaCl , Mg , KOH , Cu , AgNO_3 , Cu(OH)_2 , Al_2O_3 . Напишіть відповідні рівняння реакцій.

2. Дайте назву сполукам та визначте ступені окиснення всіх елементів: HNO_3 , N_2O_3 , KNO_3 , H_2S , H_2SO_4 , HCl , CaCl_2 , NaHCO_3 , H_3PO_4 , KH_2PO_4 , $\text{Ca(HCO}_3)_2$, H_3PO_4 , CH_3COOH .

3. Напишіть рівняння дисоціації кислот, які з кислот дисоціюють ступінчасто: HCl , H_2S , H_2SO_4 , H_3PO_4 , CH_3COOH .

4. Дайте визначення поняттю «ангідрид кислоти». Напишіть ангідриди таких кислот: H_2SO_4 , H_3BO_3 , $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$, HClO , HMnO_4 , H_3AsO_4 , $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$.

5. Зобразіть структуру таких кислот: H_3PO_4 , HClO_2 , HMnO_4 , H_3AsO_4 , H_2SO_4 , H_2SO_3 .

6. Знайдіть формули кислот, які мають такий склад: Н – 2,1%, N – 29,8%, О – 68,1%; Н – 2,4%, S – 39,1%, О – 58,5%.

Завдання №3. Тестовий контроль знань.

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

1. Серед переліку оберіть твердження, яке визначає склад кислоти:

А) катіон металу та кислотний залишок;

В) катіон гідрогену та кислотний залишок;

Б) катіон металу та гідроксогрупа;

Г) катіон металу та Оксиген.

2. Серед переліку оберіть хімічну ознаку кислот за здатність реагувати:

- А) тільки з основними оксидами;
Б) тільки із солями;
В) з основними оксидами, основами, амфотерними сполуками, солями;
Г) із водою.

3. До якого типу належить реакція взаємодії кислот із основами:

- А) гідроліз;
Б) заміщення;
В) розкладу;
Г) нейтралізації.

4. Оберіть кислоту, яка утворює кислі солі:

- А) CH_3COOH ;
Б) HNO_3 ;
В) HCl ,
Г) H_2SO_4 .

5. Яка кількість речовини (моль) водню утвориться в результаті взаємодії 0,2 моль цинку та 0,3 моль хлоридної кислоти:

- А) 0,5;
Б) 0,2;
В) 0,3
Г) 0,15.

6. Встановіть відповідність між оксидом та кислотою:

- | Оксид | Кислота |
|----------------------------|----------------------------|
| 1) SO_2 | А) H_2SO_4 |
| 2) P_2O_3 | Б) H_2SO_3 |
| 3) SO_3 | В) H_3PO_4 |
| 4) Cl_2O_7 | Г) HPO_2 |
| | Д) HClO_3 |
| | Ж) HClO_4 |

7. Оберіть формулу двохосновної безоксигенової кислоти:

- А) HNO_3 ;
Б) HBr ;
В) H_2S ;
Г) H_2SO_4 .

8. Вкажіть формулу нітритної кислоти:

- А) N_2O_3 ;
Б) HNO_3 ;
В) HCN ;
Г) HNO_2 .

9. Яка маса ферум (II) сульфату утвориться в результаті взаємодії 5,6 г заліза із 9,8 г сульфатної кислоти:

- А) 15,2 г;
Б) 5,6 г;
В) 15,4 г;
Г) 9,8 г.

10. Оберіть рядок із речовинами, із якими буде реагувати розчин сульфатної кислоти:

A) Zn, NaCl;

B) CaO, NaOH;

Б) CuO, HCl;

Г) CO₂, Al₂O₃.

Завдання №4. Виконання експериментів за інструкцією.

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: **Випробування розчинів кислот індикаторами**

Обладнання і реактиви: розчини хлоридної, сульфатної, етанової кислот, пробірки, розчини лакмусу, фенолфталеїну, метилового оранжевого, універсальний індикаторний папір.

Техніка виконання експерименту: В 3 пробірки налейте однаковий об'єм дистильованої води (приблизно по 1,5-2 мл) та додайте в них: в першу – 3-4 краплі лакмусу, в другу – 1-2 краплі фенолфталеїну, в третю – 1-2 краплі метилоранжу, нанесіть на смужку універсального індикаторного паперу 2-3 краплі дистильованої води, зазначте в таблиці колір індикаторів у нейтральному середовищі. Налийте в три пробірки невеликий об'єм хлоридної кислоти (приблизно по 1,5-2 мл) та додайте в них: в першу – 3-4 краплі лакмусу, в другу – 1-2 краплі фенолфталеїну, в третю – 1-2 краплі метилоранжу, нанесіть на смужку універсального індикаторного паперу 2-3 краплі кислоти, зазначте в таблиці як змінюють забарвлення індикатори у розчині хлоридної кислоти. Порівняйте чи відрізняється забарвлення в нейтральному та кислому середовищі. Аналогічно випробуйте індикаторами сульфатну та етанову кислоти. Заповніть таблицю.

Кислота	Фенолфталеїн	Метилоранж	Лакмус	Універсальний індикатор
HOH				
HCl				
H ₂ SO ₄				

CH ₃ COOH				
----------------------	--	--	--	--

Висновок: _____

Правила техніки безпеки: _____

Дослід 2

Назва дослід: **Взаємодія кислот з металами**

Обладнання і реактиви: розчин сульфатної кислоти, порошкоподібний магній, гранули цинку, мідна дротина очищена, пробірки.

Техніка виконання експерименту: в три пробірки налейте однаковий об'єм сульфатної кислоти (приблизно по 1,5-2 мл). В першу пробірку опустіть мідну дротину, в другу – 2-3 гранули цинку, в третю – невелику кількість (на кінці шпателя) порошку магнію. Зазначте, як відбувається реакція кислоти з кожним металом, порівняйте швидкість реакції.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дослід 3

Назва дослід: **Взаємодія кислот із оксидами металів**

Обладнання і реактиви: порошок купрум (II) оксиду, порошок цинк оксиду, розчин сульфатної кислоти, пробірки, сірники, пробіркотримач, пальник.

Техніка виконання експерименту: В дві пробірки налийте однаковий об'єм сульфатної кислоти (по 2-2,5 мл). В першу пробірку насипте невелику кількість (на кінці шпателя) порошку купрум оксиду (0,1-0,2 г), в другу – таку ж кількість порошку цинк оксиду. Пробірку з купрум оксидом обережно підігрійте в полум'ї пальника. Зазначте ознаки проходження реакції.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дослід 4

Назва досліду: **Взаємодія кислот з нерозчинними основами**

Обладнання і реактиви: розчин ферум (III) хлориду, розчин калій гідроксиду, розчин хлоридної кислоти, пробірки, скляна паличка.

Техніка виконання експерименту: Приготуйте нерозчинну основу ферум (III) гідроксиду. Для цього в пробірку налийте невелику кількість (1-1,5 мл) розчину ферум (III) хлориду та додайте краплями розчин калій гідроксиду (до утворення осаду). До осаду додайте 1,5-2 мл розчину хлоридної кислоти, вміст пробірки перемішайте скляною паличкою. Спостерігати зникнення осаду.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дослід 5

Назва досліду: **Взаємодія кислот із солями**

Обладнання і реактиви: розчин аргентум нітрату, розчин хлоридної кислоти, пробірка, скляна паличка.

Техніка виконання експерименту: В пробірку налейте невелику кількість (1-1,5 мл) хлоридної кислоти та додайте декілька краплин розчину аргентум нітрату. Зазначте консистенцію утвореного осаду.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дата:

Оцінка:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 25

Тема: Основні класи неорганічних сполук. Основи. Хімічні властивості основ.

Мета: Ознайомитися із номенклатурою, фізичними та хімічними властивостями і способами отримання основ.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.
4. Виконання експериментів за інструкцією.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використайте запропоновану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

1. Який клас сполук називають гідроксидами? На які групи поділяють гідроксиди.
2. Які основи вважають сильними електролітами? Наведіть приклади сильних основ.
3. Важкорозчинні у воді основи. Наведіть їх приклади.
4. Перелічіть способи добування гідроксидів.
5. З якими речовинами реагують сильні основи? Наведіть приклади відповідних рівнянь реакцій.

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальніправи:

1. Зобразіть графічно формули таких основ: $\text{Ba}(\text{OH})_2$, NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$.
2. Напишіть дисоціацію основ: $\text{Ca}(\text{OH})_2$, KOH , $\text{Sr}(\text{OH})_2$.
3. Із якими речовинами буде вступати в реакцію водний розчин натрій гідроксиду: Mg , HNO_3 , CO_2 , P_2O_5 , CaO , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Напишіть відповідні рівняння реакцій.
4. Підтвердіть основний характер оксидів BaO , K_2O , FeO , MgO відповідними рівняннями реакцій.
5. Складіть рівняння перетворень відповідно до схеми:
 $\text{Ba} \rightarrow \text{BaO} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{BaCl}_2 \rightarrow \text{BaSO}_4$

6. Складіть рівняння перетворень відповідно до схеми:



Завдання №3. Тестовий контроль знань.

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

1. Серед переліку оберіть властивість основи за здатність вступати в реакцію взаємодії:

А) із сполуками з основним характером;

В) із сполуками з основним і кислотним характером;

Б) із сполуками з кислотним характером;

Г) з водою.

2. Серед переліку оберіть пару речовин, які будуть взаємодіяти:

А) CaO та K_2O ;

В) H_2SO_4 та FeO ;

Б) MgO та NaCl ;

Г) FeO та H_2O .

3. Серед переліку оберіть твердження щодо гідроксиду лужного металу, відносна молекулярна маса якого 56:

А) цей гідроксид розкладається при нагріванні;

Г) цей гідроксид не взаємодіє з хлоридною кислотою за нормальних умов.

Б) має в складі Натрій;

В) відносна атомна маса металічного елемента 39;

4. Серед переліку оберіть сполуки з якими буде реагувати кальцій оксид:

А) $\text{Mg}(\text{OH})_2$;

В) HCl ;

Б) NaCl ;

Г) CO_2 .

5. Серед переліку оберіть речовину, яка вступила в реакцію :
 $\text{SO}_3 + \dots \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$

А) Fe_2O_3 ;

В) $\text{Fe}(\text{OH})_3$;

Б) $\text{Fe}(\text{OH})_2$;

Г) FeO .

6. Серед переліку оберіть реакції , за допомогою яких можна добути натрій гідроксид:

А) $\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$

В) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2 =$

Б) $\text{NaNO}_3 + \text{KOH} =$

Г) $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} =$.

7. Серед переліку оберіть твердження щодо реакції взаємодії кальцій оксиду масою 5,6 г із хлоридною кислотою масою 109,5 г ($W(\text{HCl}) = 10\%$):

А) утворений розчин має однакову кількість продуктів реакції;

Б) кислота повністю нейтралізована;

В) на реакцію взаємодії кислоти витратилось вдвічі більше ніж кальцій оксиду;

Г) утворений розчин містить сіль і воду.

8. Серед переліку оберіть пару речовин, за допомогою яких можна добути ферум (II) гідроксид:

А) $\text{FeO} + \text{H}_2\text{O} =$

В) $\text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{O} =$

Б) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{O} =$

Г) $\text{FeSO}_4 + \text{KOH} =$

9. Установіть відповідність між основою та оксидом:

Оксид

Основа

1) FeO

А) $\text{Fe}(\text{OH})_3$

2) Fe_2O_3

Б) $\text{Cr}(\text{OH})_3$

3) CrO

В) $\text{Cr}(\text{OH})_2$

4) Cr_2O_3

Завдання №4. Виконання експериментів за інструкцією.

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: Випробування розчинів лугів індикаторами.

Обладнання і реактиви: розчин натрій гідроксиду, розчин калій гідроксиду, розчин кальцій гідроксиду, пробірки, нейтральний розчин лакмусу, розчин фенолфталеїну, розчин метилоранжу, універсальний індикаторний папірець.

Техніка виконання експерименту: В 3 пробірки налейте однаковий об'єм дистильованої води (приблизно по 1,5-2 мл) та додайте в них: в першу – 3-4 краплі лакмусу, в другу – 1-2 краплі фенолфталеїну, в третю – 1-2 краплі метилоранжу, нанесіть на смужку універсального індикаторного паперу 2-3 краплі дистильованої води, зазначте в таблиці колір

індикаторів у нетральному середовищі. Налийте в три пробірки невеликий об'єм натрій гідроксиду (приблизно по 1,5-2 мл) та додайте в них: в першу – 3-4 краплини лакмусу, в другу – 1-2 краплини фенолфталеїну, в третю – 1-2 краплини метилоранжу, нанесіть на смужку універсального індикаторного паперу 2-3 краплин натрій гідроксиду, зазначте в таблиці як змінюють забарвлення індикатори у розчині натрій гідроксиду. Порівняйте чи відрізняється забарвлення в нейтральному та лужному середовищі. Аналогічно випробуйте індикаторами калій та кальцій гідроксид. Заповніть таблицю.

Основа	Фенолфталеї н	Метилоран ж	Лакму с	Універсальни й індикатор
НОН				
КОН				
NaOH				
Ca(OH) 2				

Висновок _____

Дослід 2

Назва дослід: **Взаємодія лугів з кислотами.**

Обладнання і реактиви: розчин натрій гідроксиду, розчин хлоридної кислоти, розчин фенолфталеїну, пробірка.

Техніка виконання експерименту: В пробірку налейте 1-2 мл розчину натрій гідроксиду та додайте 1-2 краплини розчину фенолфталеїну. Відмітьте колір розчину. Додайте по краплинах розчин хлоридної кислоти, струсіть пробірку. Зазначте зникнення забарвлення індикатора.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____
2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дослід 3

Назва досліду: **Добування нерозчинних основ, взаємодія їх з кислотами.**

Обладнання і реактиви: розчин солі нікелю (хлорид або нітрат), розчин натрій гідроксиду, розчин хлоридної кислоти, пробірки.

Техніка виконання експерименту: В пробірку налейте 1-2 мл розчину солі нікелю та додайте краплинами розчину натрій гідроксиду до утворення осаду. До отриманого осаду додайте надлишок хлоридної кислоти.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дата:

Оцінка:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 26

Тема: Основні класи неорганічних сполук. Амфотерні гідроксиди. Хімічні властивості амфотерних гідроксидів.

Мета: Ознайомитися із номенклатурою, фізичними та хімічними властивостями амфотерних гідроксидів, засвоїти способи отримання амфотерних гідроксидів.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.
4. Виконання експериментів за інструкцією.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використайте запропоновану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

1. Які речовини називаються амфотерними?
2. Чому деякі речовини проявляють двоїстий характер?
3. Перелічіть основні представники амфотерних сполук. Чи є вони електролітами.
4. Перелічіть основні способи добування амфотерних гідроксидів.
5. Хімічні властивості амфотерних гідроксидів. Наведіть приклади рівнянь взаємодії амфотерних гідроксидів.

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

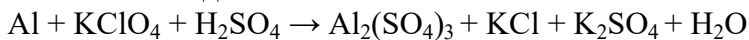
На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальніправи:

1. З якими наведеними речовинами буде вступати у взаємодію алюміній гідроксид: Zn, KOH, HCl, Ca(HCO₃)₂, NaOH, H₂SO₄, SO₂, Cu(OH)₂, HMnO₇. Напишіть відповідні рівняння реакцій.
2. Доведіть амфотерні властивості берилій оксиду та берилій гідроксиду відповідними рівняннями реакцій.
3. Складіть рівняння перетворень відповідно до схеми:
$$\text{Zn} \rightarrow \text{ZnCl}_2 \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \rightarrow \text{Zn(NO}_3)_2 \rightarrow \text{Zn(OH)}_2 \rightarrow \text{K}_2[\text{Zn(OH)}_4]$$

4. Обчисліть об'єм газу, який виділиться в результаті взаємодії суміші алюмінію та міді масою 16,3 г із надлишком натрій гідроксиду. Масова частка алюмінію в суміші становила 73%.

5. Методом електронного балансу урівняйте рівняння, укажіть окисника та відновника:



Завдання №3. Тестовий контроль знань.

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

1. Серед переліку оберіть рядок в якому містяться лише амфотерні гідроксиди:

- А) NaOH , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, В) $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Be}(\text{OH})_2$,
 $\text{Zn}(\text{OH})_2$; $\text{Sr}(\text{OH})_2$;
Б) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_2$, KOH ; Г) $\text{Pb}(\text{OH})_2$, $\text{Al}(\text{OH})_3$,
 $\text{Zn}(\text{OH})_2$.

2. Серед переліку оберіть основу, яка не розкладається при нагріванні:

- А) $\text{Cu}(\text{OH})_2$; В) $\text{Al}(\text{OH})_3$;
Б) $\text{Fe}(\text{OH})_3$; Г) KOH .

3. Оберіть рядок з речовинами, які будуть вступати в реакцію взаємодії із цинк гідроксидом:

- А) HCl , KOH , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$; В) H_2O , $\text{Fe}(\text{OH})_2$, CuO ;
Б) HNO_3 , NaOH , H_2SO_4 ; Г) MgO , HMnO_7 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

4. Серед переліку оберіть пару речовин при взаємодії яких утвориться цинк гідроксид:

- А) ZnO , H_2O ; В) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, ZnCl_2 ;
Б) KOH , $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$; Г) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, CH_3COOH .

5. Серед переліку оберіть правильне твердження щодо хімічних властивостей амфотерних гідроксидів:

- А) добре розчинні у воді; В) взаємодіють з кислотами,
Б) взаємодіють тільки з лугами, солями;
кислотами; Г) взаємодіють з кислотами,
лугами.

6. Установіть відповідність між основою та оксидом, який можна одержати внаслідок його термічного розкладу:

Оксид	Основа
1) $\text{Fe}(\text{OH})_2$	А) CrO_3
2) $\text{Fe}(\text{OH})_3$	Б) Cr_2O_3
3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$	В) Fe_2O_3
4) $\text{Cr}(\text{OH})_3$	Г) FeO
	Д) CuO

7. Установіть відповідність між формулою сполуки та класом, до якого вона належить:

Оксид	Основа
1) $\text{Fe}(\text{OH})_2$	А) амфотерний оксид
2) Fe_2O_3	Б) сіль
3) KAlO_2	В) кислотний оксид
4) CrO_3	Г) нерозчинна основа
	Д) основний оксид

8. Оберіть правильне твердження щодо амфотерного гідроксиду, в якого порядковий номер металічного елементу 13:

- | | |
|---|---|
| А) цей гідроксид добре розчинний у воді; | В) цей металічний елемент – цинк; |
| Б) відносна молекулярна маса гідроксиду 44; | Г) відносна молекулярна маса гідроксиду 78. |

Завдання №4. Виконання експериментів за інструкцією.

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: Термічний розклад купрум гідроксиду

Обладнання і реактиви: розчин купрум хлориду, розчин калій гідроксиду, пробірка, пальник, пробіркотримач.

Техніка виконання експерименту: В пробірку налейте 1-2 мл розчину купрум хлориду, додайте декілька краплин калій гідроксиду (до утворення драглистого осаду). Пробірку з осадом нагрійте, відмітьте ознаки проходження реакції.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дослід 2

Назва досліду: **Доведення амфотерних властивостей цинк гідроксиду**

Обладнання і реактиви: розчин цинк хлориду (або цинк нітрату, сульфату), розчин натрій гідроксиду, концентрований розчин натрій гідроксиду, розчин сульфатної кислоти, пробірки, скляна паличка.

Техніка виконання експерименту: Спочатку отримайте цинк гідроксид. Для цього налийте в пробірку 2-3 мл розчину цинк хлориду і додайте по краплинах невелику кількість розчину натрій гідроксиду (до утворення осаду), перемішайте осад скляною паличкою. Вміст пробірки розділіть на двоє. В першу пробірку додайте концентрований розчин натрій гідроксиду, в другу – сульфатної кислоти (1-2 мл до розчинення осаду).

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

Завдання №5. Виконання індивідуального завдання

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

Теми рефератів:

- Визначення кислот: теорії та класифікація, їх значення в харчовій промисловості.
- Властивості кислот та їх застосування в житті.
- Кислоти в природі: роль у біосфері та сільському господарстві.

• Використання кислот та основ у медицині.

Теми презентацій

- Найпоширеніші кислоти: їх властивості та використання в побуті.
- Кислоти в харчуванні: роль у смаку та консервації.
- Вплив кислот на здоров'я людини та їх використання в медицині.
- Кислоти в промисловості: застосування та технології.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 27-28

Тема: Основні класи неорганічних речовин. Солі. Хімічні властивості солей. Написання хімічних рівнянь.

Мета: Ознайомитися із номенклатурою, фізичними та хімічними властивостями середніх, кислих, основних солей. Засвоїти способи отримання середніх, кислих, основних солей.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.
4. Виконання експериментів за інструкцією.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використайте запропоновану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

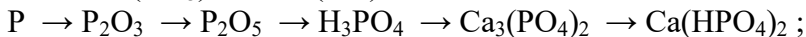
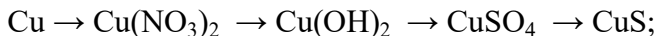
1. Які речовини відносяться до класу солей?
2. Які солі називають середніми, кислими, основними, подвійними, змішаними. Наведіть приклади цих солей.
3. Охарактеризуйте електролітичні властивості солей. Чи всі солі розчинні у воді?
4. Дайте назву солям: NaCl , NaClO , NaClO_2 , NaClO_3 , NaClO_4 .
5. З якими речовинами солі вступають у реакції взаємодії.
6. Способи отримання середніх, основних та кислих солей.

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

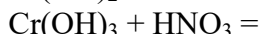
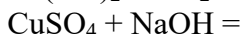
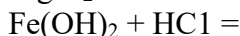
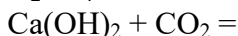
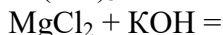
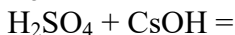
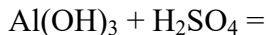
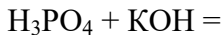
Тренувальніправи:

1. Складіть рівняння нейтралізації, в результаті яких можна отримати такі солі: BaSO_4 , CuCl_2 , K_2HPO_4 , CaCO_3 .
2. Напишіть по два рівняння реакцій утворення солей різними способами:
 - реакція між металом та кислотою;
 - реакція нейтралізації;
 - реакція між основним та кислотним оксидом;
 - реакція між основним та амфотерним оксидом;
 - реакція між кислотним та амфотерним оксидом;
 - реакція між основою та кислотним оксидом;
 - реакція між основним оксидом та кислотою;
 - реакція між лугами та солями оксидом;
 - реакція між двома солями;
 - реакція сполучення металу та неметалу;
 - реакція між металом та сіллю.
3. Запишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити такі перетворення:



4. Назвіть солі, при нагріванні яких можна добути оксиди: CaCO_3 , KNO_3 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, Na_2CO_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, MgSiO_3 . Складіть рівняння відповідних реакцій.

5. Напишіть всі можливі варіанти взаємодії таких сполук:



6. Заповнити таблицю: напишіть емпіричні та зобразіть графічні формули запропонованих сполук:

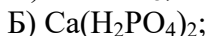
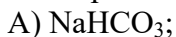
Речовина	Емпірична формула	Графічна формула
Манган(II) гідроксобромід		
Купрум(II) гідроксокарбонат		
Кальцій дигідрофосфат		
Амоній гідрофосфат		
Тригідроген тетраоксофосфат		
Тригідроген триоксоарсенат		
Ферум(III) сульфат		

Завдання №3. Тестовий контроль знань.

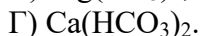
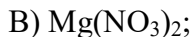
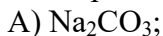
Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

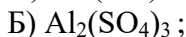
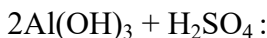
1. Серед переліку оберіть середню сіль:



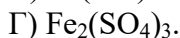
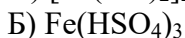
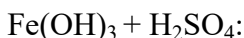
2. Серед переліку оберіть кислу сіль



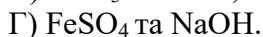
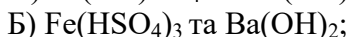
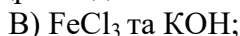
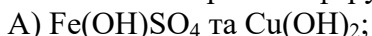
3. Яка сіль утворюється в результаті реакції, яка описується схемою:



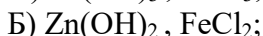
4. Яка сіль утворюється в результаті реакції, яка описується схемою:



5. Серед переліку оберіть пару речовин внаслідок взаємодії яких можна отримати ферум (III) гідроксид:



6. Серед переліку оберіть пару речовин, які позначені як X та X_1 у рівнянні: $\text{CuCl}_2 + X = \text{Cu}(\text{OH})_2 + X_1$:



7. Установіть відповідність між формулами та класом солі:

1) CuOHCl	A) подвійна сіль
2) KCl	Б) комплексна сіль
3) KHSO_3	В) середня сіль
4) $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$	Г) кисла сіль
	Д) основна сіль

8. Обчисліть масу (г) ферум (II) сульфату, який одержать реакцією взаємодії 2,8 г заліза та 4,8 та 16,2 г розчину сульфатної кислоти (з масовою часткою кислоти 30%):



9. Установіть відповідність між схемами реакцій та реагентами:

5) $? + ? \rightarrow \text{NaNO}_3$	A) K_2O та SO_3
6) $? + ? \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_3$	Б) KOH та H_2SO_3
7) $? + ? \rightarrow \text{NaHSO}_4$	В) NaOH та H_2S

8) ? + ? → NaHS + H ₂ O	Г) NaOH та SO ₃
	Д) NaOH та N ₂ O ₅

10. Яка сіль та в якій кількості речовини утвориться внаслідок зливання 0,2 моль калій гідроксиду та 0,2 моль сульфатної кислоти:

- А) 0,4 моль калій сульфату; Г) 0,1 моль калій
 Б) 0,1 моль калій сульфату; гідрогенсульфату.
 В) 0,2 моль калій
 гідрогенсульфату;

Завдання №4. Виконання експериментів за інструкцією.

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 солей з металами**

Обладнання і реактиви: розчин купрум хлориду, розчин натрій хлориду, 2 чашки Петрі, 2 залізні цвяхи, наждачний папір, пінцет.

Техніка виконання експерименту: В першу чашку Петрі налейте розчин купрум хлориду, в другу – натрій хлориду. Наждачним папером зачистіть залізні цвяхи та опустіть їх в чашки Петрі. Визначте ознаки проходження хімічної реакції та речовини, які утворюються.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____
2. Хімічне рівняння _____
3. Фізичні властивості продуктів реакції _____
4. Ознаки проходження реакції _____
5. Висновок _____

Дослід 2

Назва досліду: **Взаємодія солей з лугами**

Обладнання і реактиви: розчин натрій хлориду, розчин купрум хлориду, розчин натрій гідроксиду, пробірки, скляна паличка.

Техніка виконання експерименту: В першу пробірку налейте 1-1,5 мл розчину натрій хлориду, в другу – 1-1,5 мл розчину купрум хлориду. До вмісту обох пробірок додайте по 5-6 крапель розчину натрій гідроксиду. Зазначте чи в двох пробірках відбувається реакція взаємодії?

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дослід 3

Назва досліду: **Взаємодія солей з кислотами**

Обладнання і реактиви: Розчин натрій сульфіді, порошок цинк сульфіді, розчин хлоридної кислоти, пробірки.

Техніка виконання експерименту: В першу пробірку налейте 1-1,5 мл розчину натрій сульфіді, в другу насипте невелику кількість цинк сульфіді (на кінчику шпателя). До кожної пробірки додайте по 1-1,5 мл розчину хлоридної кислоти. Визначте продукти реакції за запахом.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дослід 4

Назва дослід: **Взаємодія солей з солями**

Обладнання і реактиви: розчин натрій хлориду, барій хлориду, натрій сульфату, пробірки, скляна паличка.

Техніка виконання експерименту: В першу пробірку налейте 1-2 мл розчину натрій хлориду, в другу – натрій сульфату. До кожної з пробірок додайте по 1-1,5 мл розчину натрій сульфату. Зазначте чи в двох пробірках відбулись зміни.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дослід 5

Назва дослід: **Взаємодія солей з солями**

Обладнання і реактиви: розчини натрій хлориду, натрій йодиду, натрій броміду (можна використати хлорид, бромід та йодид калію), аргентум нітрату, пробірки, скляна паличка.

Техніка виконання експерименту: В першу пробірку налейте 1-2 мл розчину натрій хлориду, в другу – натрій броміду, в третю – натрій йодиду. До кожної з пробірок додайте по 3-4 краплини розчину аргентум нітрату. Зазначте ознаки проходження реакцій.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 29

Тема: Гідроліз солей.

Мета: Засвоїти базові знання про гідроліз солей, набути навичок написання гідролізу солей різного складу.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.
4. Виконання експериментів за інструкцією.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використайте запропоновану

літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

1. Дайте визначення поняттю гідроліз солей. Охарактеризуйте типи солей з точки зору процесу гідролізу.
2. Що треба зробити для пригнічення процесу гідролізу?
3. Механізм та результат гідролізу.
4. Визначення характеру середовища в розчині солі за допомогою індикаторів (лакмусу, фенолфталеїну, метилоранжу та універсального індикаторного паперу).
5. Поясніть чому гідроліз буває оборотний і необоротний.

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальніправи:

- Дайте номенклатурну назву речовин: Al_2O_3 , $\text{Cr}(\text{OH})_3$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, H_2SiO_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$, AlOHSO_4 , NaHCO_3 , ZnO .
- Запишіть іонне та молекулярне рівняння першої стадії гідролізу:
натрій фосфату ферум (II) сульфату
цинк нітрату літій карбонату
- Серед переліку солей оберіть ті, які гідролізують, напишіть іонно-молекулярні рівняння реакцій гідролізу, вкажіть реакцію середовища у водному розчині цих солей: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, K_2S , KI , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, Na_2SO_4 , Na_2HPO_4 , CuCl_2 , NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$.
- Яким буде середовище: кислим чи лужним у водних розчинах таких солей: K_3PO_4 , Na_2CO_3 , NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{S}$? Напишіть відповідні рівняння гідролізу.

Завдання №3. Тестовий контроль знань.

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

1. Водний розчин якої з наведених солей під час гідролізу буде мати кисле середовище:
А) NaCl; Б) KNO₃ ;

В) NH_4Cl ;

Г) Na_2SO_4 .

2. Водний розчин якої з наведених солей під час гідролізу буде мати лужне середовище:

А) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$;

В) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$;

Б) KCl ;

Г) Na_2CO_3 .

3. Який з наведених розчинів має кислу реакцію через гідроліз?

А) K_2SO_4 ;

В) KBr ;

Б) NH_4NO_3 ;

Г) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$.

4. Водний розчин якої з наведених солей під час гідролізу буде змінювати забарвлення лакмусу на червоний:

А) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$;

В) K_2S ;

Б) NaHCO_3 ;

Г) KNO_3 .

5. Водний розчин якої з наведених солей під час гідролізу буде змінювати забарвлення фенолфталеїну на малиновий:

А) NaNO_3 ;

В) Na_2SO_3 ;

Б) Na_2SO_4 ;

Г) BaCl_2 .

6. Яка з солей гідролізує по катіону:

А) Na_2SiO_3 ;

В) KI ;

Б) Na_2SO_3 ;

Г) ZnCl_2 .

7. Яка з солей гідролізує по аніону:

А) NH_4Cl ;

В) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$;

Б) MgCl_2 ;

Г) K_2CO_3 .

8. Водний розчин якої з наведених солей під час гідролізу буде змінювати забарвлення універсального індикаторного папірця на синій:

А) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$;

В) $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$;

Б) $(\text{NH}_4)_2\text{S}$;

Г) K_2SiO_3 .

Завдання №4. Виконання експериментів за інструкцією.

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.

Назва досліджу: Гідроліз солей

Обладнання і реактиви: кристалічні солі: натрій карбонат, алюміній нітрат, натрій хлорид, рН-метр, хімічні стакани, універсальний індикаторний папір, скляна паличка.

Техніка виконання експерименту: Приготуйте насичені розчини солей. Нанесіть скляною паличкою розчин кожної солі на універсальний індикаторний папір, зазначте зміну кольору паперу. Визначте середовище натрій карбонату, алюміній нітрату, натрій хлориду рН-метром, значення занесіть у таблиці.

Формула солі	Забарвлення універсального індикаторного паперу	Значення рН
K_2CO_3		
$Al(NO_3)_3$		
$NaCl$		

Висновок _____

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 30

Тема: Поняття про розчини. Закономірності розчинення.

Мета: засвоїти основні поняття про розчини, розчинену речовину та різні розчинники, зрозуміти суть процесів які відбуваються під час розчинення, вивчити основні способи вираження складу розчинів та їх взаємозв'язок.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.
4. Виконання експериментів за інструкцією.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використайте запропоновану

літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

1. Дайте визначення поняттю «розчин», які його основні компоненти?
2. Поняття про суміші, компоненти різних сумішей.
3. Які існують класифікації розчинів за різними критеріями (наприклад, за агрегатним станом, кількістю розчиненої речовини)?
4. Опишіть фізико-хімічний процес розчинення. Які фактори впливають на швидкість цього процесу?
5. Яким чином природа розчиненої речовини (полярність, розмір частинок) впливає на її розчинність у воді? Яким чином природа розчиненої речовини (полярність, розмір частинок) впливає на її розчинність у воді?
6. Вода як розчинник. Які речовини добре розчиняються у воді. Неводні розчини, приклади.
7. Які фактори впливають на розчинність газів у рідинах? Який вплив має температура та тиск?
8. Дайте визначення поняттю «кристалогідрати». Як вони утворюються. Наведіть приклади кристалогідратів.
9. Яке значення мають розчини в природі? Наведіть приклади природних процесів, де важливу роль відіграють розчини.
10. Яке практичне застосування розчинів у житті людини? Наведіть приклади з медицини, харчової промисловості та інших галузей.

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальніправи:

1. Поясніть, що таке розчин, і наведіть приклади розчинів у повсякденному житті.
2. Складіть таблицю, в якій класифікуйте розчини за агрегатним станом (тверді, рідкі, газоподібні) та за кількістю розчиненої речовини (насичені, ненасичені, перенасичені).

Таблиця. Класифікація розчинів.

№	Тип класифікації	Види розчинів
1.	За агрегатним станом розчиненої речовини	тверді, рідкі, газоподібні
2.	За кількістю розчиненої речовини	
3.	За здатністю розчиненої речовини розчинятись	
....		

3. Поясніть, чому деякі речовини, такі як цукор, добре розчиняються у воді, а інші, як олія, — ні. Яка роль полярності молекул?

4. Обчисліть масову частку розчину калій хлориду в розчині, якщо для його приготування використали 120 мл води та 3,5 г солі.

5. Чому дорівнює молярність розчину натрій йодиду, якщо в 500 мл води розчинили 58,5 г солі.

6. У 1 літрі розчину міститься 250 г глюкози. Яка густина розчину, якщо маса глюкози становить 250 г?

7. Яку масу кристалогідрату натрій карбонату десятиводного необхідно використати для приготування 350 г 3,3% розчину.

8. У 2 літрах води розчинили 342 г глюкози. Обчисліть молярність одержаного розчину.

Завдання №3. Тестовий контроль знань.

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

1. Розчин це:

А) тверда речовина;

В) газова суміш;

Б) суміш, де одна речовина розчинена в іншій;

Г) лише рідка речовина.

2. Яка з наведених речовин є полярною?

А) олія;

В) бензин;

Б) вода;

Г) спирт.

3. Який з наступних факторів не впливає на швидкість розчинення:

- А) температура; В) колір речовини;
Б) розмір частинок; Г) ступінь перемішування.

4. У 200 г води розчинено 40 г NaOH. Яка масова частка NaOH у розчині?

- А) 20%; В) 10%;
Б) 15%; Г) 25%.

5. Яка молярність розчину, якщо в 1 літрі розчинено 58,5 г KCl?

- А) 0,79 моль/л; В) 2,0 моль/л;
Б) 1,0 моль/л; Г) 0,5 моль/л.

6. У 500 мл води розчинили 150 г фруктози. Обчисліть молярність удержаного розчину.

- А) 1,67 моль/л; В) 0,5 моль/л;
Б) 0,83 моль/л; Г) 0,75 моль/л.

7. Чому дорівнює масова частка розчину луку утвореного шляхом розчинення 30 г натрій гідроксиду у 250 мл води:

- А) 10%; В) 15%;
Б) 12%; Г) 20%.

8. У 1 літрі розчину міститься 200 г етанолу (C_2H_5OH). Молярність розчину становить:

- А) 4,35 моль/л; В) 2,17 моль/л;
Б) 3,26 моль/л; Г) 1,74 моль/л.

9. Яка молярність розчину, якщо в 2 літрах розчинено 342 г Na_2SO_4 ?

- А) 1,21 моль/л; В) 2,0 моль/л;
Б) 0,5 моль/л; Г) 0,85 моль/л.

10. Скільки грамів мідного купоросу ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) необхідно використати для приготування 370 г розчину з масовою часткою купрум сульфату 2,5%?

- А) 7,5 г; В) 14,45 г;
Б) 6,25г; Г) 8,0 г.

Завдання №4. Виконання експериментів за інструкцією.

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 (Дослід проводиться демонстраційно або віртуально)

Назва досліду: Розчинення концентрованої сульфатної кислоти у воді

Обладнання і реактиви: хімічний стакан, дистильована вода, концентрована сульфатна кислота, термометр.

Техніка виконання експерименту: В хімічний стакан наливають дистильовану воду об'ємом 50-60 мл і, зануривши в неї термометр зазначають температуру. Після цього у воду обережно вливають концентровану сульфатну кислоту об'ємом 25-30 мл. Обов'язково кислоту вливають у воду невеликими порціями. Розчин перемішують термометром та зазначають зміну температури.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

Фізичні властивості вихідних речовин _____

Висновок _____

Дослід 2

Назва досліду: Розчинення амоній нітрату у воді

Для проведення дослідів з пониженням температури часто використовують розчинення амоній хлорид (30г солі на 100г води дає пониження температури на 18 градусів), амоній нітрату (60г солі на 100г води – на 27 градусів), кальцій хлориду (250г солі на 100г води – на 23 градуси).

Обладнання і реактиви: тонкостінний стакан об'ємом 100мл з плоским (не ввігнутих) дном, дистильована вода, дерев'яна дощечка, піпетка, амоній нітрат (кристалічний), скляна паличка.

Техніка виконання експерименту: В тонкостінний стакан об'ємом 100мл з плоским дном налити 30мл дистильованої води і поставити його на дерев'яну дощечку. Під дно стакана крапнути 4-5 краплин води, всипати в стакан приблизно 30-40 г подрібненого амоній нітрату і перемішати скляною паличкою,

не тримаючи стакан рукою, щоб він не нагрівався. Перемішувати речовину слід обережно, щоб не зсунути стакан з місця. Через деякий час стакан примерзне до дощечки.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

Фізичні властивості вихідних речовин _____

Висновок _____

Завдання №5. Виконання індивідуального завдання

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

Теми рефератів:

- Що таке розчин: визначення та складові, їх значення в харчовій промисловості.
- Типи розчинів: газоподібні, рідкі, тверді та їх використання в побуті.
- Процес розчинення: механізми та фактори, що впливають на сільське господарство.
- Вплив температури та тиску на розчинність: приклади з медицини.

Теми презентацій

- Як утворюються розчини: приклади та експерименти в біоінженерії.
- Розчини в природі: роль у біологічних процесах та їх значення для людини.
- Вимірювання концентрації розчинів: методи та одиниці в техніці.
- Застосування розчинів у медицині та промисловості.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 31

Тема: Електролітична дисоціація.

Мета: засвоїти суть понять «електроліти», неелектроліти», вивчити загальні закономірності перебігу хімічних реакцій в розчинах електролітів.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.
4. Виконання експериментів за інструкцією.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використайте запропоновану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

1. Дайте визначення поняттям електроліти та неелектроліти? Яка роль катіонів і аніонів у процесі електролітичної дисоціації?
2. Опишіть механізм, за яким електроліти розпадаються на іони в полярних розчинниках.
3. Які основні принципи теорії електролітичної дисоціації?
4. В чому полягає різниця між сильними та слабкими електролітами? Наведіть приклади.
5. Які кількісні характеристики описують процес дисоціації? Як закон діючих мас стосується дисоціації слабких електролітів?
6. Що означає термін "ступінь дисоціації"? Які фактори впливають на цей показник, і які значення він може набувати для сильних і слабких електролітів?
7. Що таке константа дисоціації і як вона пов'язана зі ступенем дисоціації електролітів?

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальніправи:

1. Наведіть приклади трьох сильних електролітів та трьох слабких електролітів. Поясніть, чому кожен з них відноситься до відповідної категорії.

- Опишіть механізм електролітичної дисоціації натрій хлориду (NaCl) у воді. Які іони утворюються в результаті дисоціації?
- Порівняйте і охарактеризуйте електричну провідність розчинів сильних і слабких електролітів. Які фактори впливають на цю провідність?
- Розрахуйте ступінь дисоціації для слабого електроліту, якщо його концентрація в розчині становить 0,1 моль/л, а ступінь дисоціації дорівнює 0,05.
- Для слабого електроліту HA , який дисоціює за рівнянням:
 $HA \leftrightarrow H^+ + A^-$ обчисліть константу дисоціації K_a , якщо концентрація HA дорівнює 0,1 моль/л, а концентрація іонів $H^+ + A^-$ дорівнюють 0,01 моль/л.
- Поясніть, як електролітична дисоціація відбувається в розчині сульфатної кислоти (H_2SO_4). Які іони утворюються на різних стадіях дисоціації?
- Яка маса калій хлориду (KCl) потрібна для приготування 250 мл 0,5 моль/л розчину?
- Проаналізуйте, як зміна концентрації електроліту впливає на його ступінь дисоціації. Які спостереження можна зробити для сильних і слабких електролітів?

Завдання №3. Тестовий контроль знань.

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

- Серед переліку оберіть твердження, яке відповідає визначенню поняття «електроліти»:

А) речовини, які не проводять електричний струм;	В) речовини, які завжди є газами;
Б) речовини, які проводять електричний струм у розчині	Г) речовини, що не розчиняються у воді.
- Який з наведених електролітів є сильним?

А) барій сульфат;	В) алюміній гідроксид;
Б) амоній гідроксид;	Г) сульфатна кислота.
- Серед наведених речовин оберіть слабкий електроліт:

- А) нітратна кислота; В) хлоридна кислота;
 Б) розчин натрій гідроксиду; Г) силікатна кислота.
4. Серед наведених тверджень оберіть те, яке визначає сутність поняття «ступінь дисоціації»:
 А) відношення кількості іонів до кількості молекул; В) кількість електролітів у розчині;
 Б) відношення кількості дисоційованих частинок до загальної кількості частинок; Г) відношення маси розчину до маси електроліту
5. Який з наведених розчинів має найвищу електричну провідність?
 А) оцтова кислота; В) хлоридна кислота;
 Б) карбонатна кислота; Г) ортофосфатна кислота.
6. Який з наведених розчинів має найвищу електричну провідність
 А) 0,1 моль/л NaCl; В) 0,5 моль/л KCl;
 Б) 0,1 моль/л CH₃COOH; Г) 0,01 моль/л HCl.
8. Який з наведених факторів не впливає на ступінь дисоціації?
 А) концентрація розчину В) тип електроліту;
 Б) температура; Г) забарвлення розчину.
9. Серед перелічених оберіть умови за яких сильні електроліти практично повністю дисоціюють?
 А) у розчинниках з низькою полярністю; В) у рідинах з високою в'язкістю;
 Б) у газах; Г) у розчинниках з високою полярністю.
10. Яка з наведених характеристик є властивістю слабких електролітів?
 А) висока ступінь дисоціації; В) повна дисоціація в розчині;
 Б) низька електрична провідність; Г) висока температура кипіння.

Завдання №4. Виконання експериментів за інструкцією.

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: **Дослідження електричної провідності речовин із різною будовою.**

Обладнання і реактиви: 4 хімічних стакани на 150мл із підписами формул речовин, прилад для дослідів з електричним струмом, дистильована вода, кристалічний натрій хлорид, кристалічний цукор, розчин хлоридної кислоти (1:1) .

Техніка виконання експерименту: Візьміть чотири стакани однакового об'єму. На дно першого стакану насипте невелику кількість цукру, на дно другого – кристалічного натрій хлориду. В третій стакан налейте дистильованої води, в четвертий – такий самий об'єм. Перевірте речовини на електричну провідність. Для цього занурте електроди в стакан з кристалічним цукром, увімкніть струм. Чи проводить кристалічний цукор електричний струм? Промийте електроди та випробуйте електричну провідність натрій хлориду. Промийте електроди. Перевірте чи проводить електричний струм дистильована вода та розчин кислоти?

Далі перевірте провідність розчинів цукру та натрій хлориду. Для цього перелийте дистильовану воду із стакану в перший та другий стакани (половину до кристалічного цукру, половину до кристалічного натрій хлориду). Випробуйте спочатку розчин цукру на електричну провідність, а потім розчин натрій хлориду. Зробіть відповідні висновки. Зробіть висновки про електропровідність кристалічних речовин та розчинів. дистильованою водою в окремому стакані.

Висновок: _____

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 32-33

Тема: Властивості кислот, основ та солей з позиції теорії електролітичної дисоціації. Написання йонних хімічних рівнянь.

Мета: Засвоїти формулювання понять кислота, основа і сіль з позиції теорії електролітичної дисоціації, набуті навичок написання повних та скорочених йонних рівнянь.

План заняття:

1. Співбесіда за контрольними запитаннями.
2. Виконання тренувальних вправ.
3. Тестовий контроль знань.
4. Виконання експериментів за інструкцією.

Інструкція до виконання:

Завдання №1. Теоретичне опитування за контрольними питаннями до заняття.

Опрацюйте контрольні запитання, для підготовки відповідей на запитання використайте запроповану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

1. Розгляньте класи неорганічних сполук з точки зору теорії електролітичної дисоціації Арреніуса.
2. Які спільні властивості електролітичної дисоціації кислот?
3. Які спільні властивості електролітичної дисоціації основ?
4. Які спільні властивості електролітичної дисоціації амфотерних гідроксидів?
5. Які спільні властивості електролітичної дисоціації солей?
6. В яких випадках можуть відбуватися обмінні реакції в розчинах електролітів?

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальніправи:

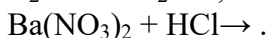
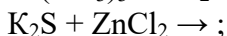
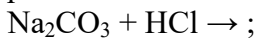
1. Напишіть по п'ять прикладів сильних та слабких електролітів з числа кислот, основ та солей.
2. Напишіть рівняння дисоціації одно-, дво, трьохосновної кислоти.

3. Напишіть рівняння дисоціації натрій гідроксиду, кальцій гідроксиду, барій гідроксиду
4. Напишіть три приклади речовин для яких концентрований водний розчин проводить електричний струм гірше за розбавлений.
5. Зазначте по три речовини з допомогою котрих можна збільшити та зменшити ступінь дисоціації ацетатної кислоти.
6. Зазначте речовини, які відповідають наступному скороченому йонному рівнянню: $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$.
7. Визначте середовище наступних солей під час розчинення у воді: кобальт (II) сульфід; алюміній бромід; кальцій нітрит; літій карбонат.
8. Оберіть пари йонів, які можуть існувати одночасно в розчині: $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^-$; $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$; $3\text{K}^+ + \text{PO}_4^{3-}$; $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$.

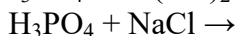
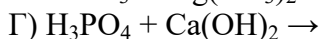
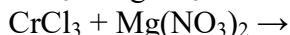
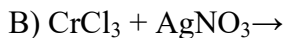
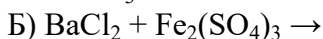
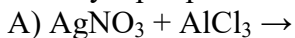
9. Заповнити таблицю:

Формула речовини	Катіони	Аніони	Формула речовини	Катіони	Аніони
Na_2SO_4			NaOH		
	K^+	NO_3^-		H^+	PO_4^{3-}
$\text{Ba}(\text{OH})_2$				Ag^+	NO_3^-
H_2SO_4			Na_2CO_3		
	Fe^{3+}	SO_4^{2-}		H^+	NO_2^-
FeCl_3			CuCl_2		
	Pb^{2+}	NO_3^-		Na^+	SiO_3^{2-}
Na_2S				Cu^+	SO_4^{2-}
$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$			CaI_2		

10. Напишіть молекулярні, повні та скорочені йонні рівняння реакцій:



11. Проаналізуйте схеми реакцій, які з них будуть відбуватись, а які ні. Для реакцій, що будуть відбуватись складіть йонно-молекулярні рівняння:



12. Визначте забарвлення метилового оранжевого у розчинах наступних солей: $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$; $\text{Cr}_2(\text{SO}_3)_3$; ZnCl_2 ; $(\text{NH}_4)_2\text{S}$; K_2SO_3 ; NaNO_2 ; $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$; $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$; FeCl_3 ; KNO_3 ; Rb_2SiO_3 ; SnCO_3 .

Завдання №3. Тестовий контроль знань.

Опрацюйте запропоновані літературні джерела та підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання.

Тестові завдання:

1. Серед переліку оберіть пару реагентів, взаємодія яких буде відповідати скорченому йонному рівнянню $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$:

A) сульфатна кислота та цинк хлорид;

B) хлоридна кислота та ферум (II) хлорид;

B) нітратна кислота та алюміній хлорид;

Г) хлоридна кислота та натрій гідроксид.

2. Серед переліку оберіть пару реагентів, взаємодія яких буде відповідати скорченому йонному рівнянню: $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4$

A) барій карбонат та хлоридна кислота;

B) барій нітрат та натрій сульфат;

B) барій гідроксид та натрій сульфід;

Г) барій нітрат та нітратна кислота.

3. Серед переліку оберіть правильні твердження щодо дисоціації ортофосфатної кислоти:

A) в розчині існує тільки два типи йонів;

B) дуже слабкий електроліт;

B) дисоціює ступінчасто;

Г) дисоціює з утворенням катіонів Гідрогену.

4. Серед переліку оберіть правильні твердження щодо дисоціації натрій гідроксиду:

- А) дисоціює за однією стадією; В) майже не дисоціює;
 Б) дисоціює з утворенням Г) кількість йонів натрію в
 аніонів ОН; розчині більше ніж йонів
 ОН.
5. Серед переліку оберіть кислоти, які дисоціюють більше ніж за однією стадією:
 А) хлоридна; В) нітратна;
 Б) сульфідна; Г) отрофосфатна.
6. Серед переліку оберіть основи, які неповністю дисоціюють:
 А) натрій гідроксид; В) амоній гідроксид;
 Б) магній гідроксид; Г) літій гідроксид.
7. Серед переліку оберіть солі, розчини яких мають лужне середовище:
 А) натрій хлорид; В) натрій нітрат;
 Б) натрій сульфід; Г) натрій карбонат.
8. Серед переліку оберіть речовину ХОН у молекулярно-йонній схемі: $\text{XOH} + \text{H}^+ = \text{X}^+ + \text{H}_2\text{O}$:
 А) калій гідроксид; В) кальцій гідроксид;
 Б) амоній гідроксид; Г) цинк гідроксид.
9. Серед переліку оберіть реагенти, які утворюють розчинну сіль ХА відповідно молекулярно-йонній схемі: $\text{XA} + \text{H}^+ = \text{X}^+ + \text{HA}$:
 А) слабка основа + сильна В) сильна основа + сильна
 кислота; кислота.
 Б) сильна основа+ слабка
 кислота;
10. Серед переліку оберіть речовину НА відповідно молекулярно-йонній схемі: $\text{XA} + \text{H}^+ = \text{X}^+ + \text{HA}$
 А) нітритна кислота; В) йодидна кислота;
 Б) хлоридна кислота; Г) перхлоратна кислота.

Завдання №4. Виконання експериментів за інструкцією.

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: **Реакції обміну в розчинах електролітів з випадінням осаду**

Обладнання і реактиви: пробірки, розчин купрум хлориду, розчин купрум нітрату, розчин купрум сульфату, розчин натрій або калій гідроксиду.

Техніка виконання експерименту: Візьміть три пробірки, у першу налейте 1,5-2 мл розчину купрум хлориду, у другу – такий самий об'єм розчину купрум сульфату, у третю – купрум нітрату. До кожної з пробірок додайте краплями розчину лугу (натрій або калій гідроксид) до утворення осаду.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дослід 2

Назва досліду: **Реакції обміну в розчинах електролітів з виділенням газу**

Обладнання і реактиви: пробірки, розчин натрій карбонату, розчин калій карбонату, порошкоподібний кальцій карбонат, розчин хлоридної кислоти, дерев'яна скіпка.

Техніка виконання експерименту: В першу пробірку налейте 1,5 – 2 мл розчину калій карбонат, у другу такий самий об'єм натрій карбонату, у третю пробірку насипте невелику кількість (на кінці шпателя) кальцій карбонату. До кожної пробірки додайте по 1,5 – 2 мл розчину хлоридної кислоти. Зверніть увагу

на ознаки проходження хімічної реакції. За допомогою палаючої скіпки доведіть, який газ виділяється в кожній пробірці.

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дослід 3

Назва досліду: **Реакції обміну в розчинах електролітів з утворенням слабого електроліту (води)**

Обладнання і реактиви: розчин натрій гідроксиду, розчин калій гідроксиду, розчин хлоридної кислоти, розчин фенолфталеїну, пробірки.

Техніка виконання експерименту: В першу пробірку налейте 1,5 – 2 мл розчину натрій гідроксиду, в другу – такий самий об'єм розчину калій гідроксиду. До кожної з пробірок додайте по 1-2 краплин фенол-фталеїну, зазначте зміну забарвлення індикатора в пробірках. Після цього в кожну з пробірок додайте надлишок розчину хлоридної кислоти (до знебарвлення розчину).

Опишіть запропонований експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин _____

2. Хімічне рівняння _____

3. Фізичні властивості продуктів реакції _____

4. Ознаки проходження реакції _____

5. Висновок _____

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 34
Підсумкова модульна контрольна робота №3

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.