

Житомирський державний університет імені Івана Франка
Природничий факультет
Кафедра хімії

ІНСТРУКТИВНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ
ДО ЛАБОРАТОРНИХ 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

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

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри хімії
Протокол від «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.

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

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

I-72 Євдоченко О. С., Анічкіна О. В., Авдєєва О. Ю. Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять із обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина 1.» : навч.-метод. посіб. для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Вид. 2-ге, переробл. та доповн. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2025. 90 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>	Стехиометричні закони. Кількість речовини.	13
<i>Лабораторна робота №3.</i>	Розрахунки за хімічними формулами.	15
<i>Лабораторна робота №4.</i>	Розрахунки за рівняннями хімічних реакцій	17
<i>Лабораторна робота №5.</i>	Будова атома. Зміст квантових чисел	20
<i>Лабораторна робота №6.</i>	Властивості атома (атомний радіус, електронегативність, спорідненість до електрона).	21
<i>Лабораторна робота №7.</i>	Періодична система та періодичний закон	23
<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	27
<i>Лабораторна робота №9.</i>	Типи хімічного зв'язку. Ковалентний хімічний зв'язок.	29
<i>Лабораторна робота №10-11.</i>	Типи хімічного зв'язку. Йонний, металічний та водневий хімічний зв'язок.	34
<i>Лабораторна робота №12.</i>	Будова речовини. Кристалічні та аморфні речовини.	32
<i>Лабораторна робота №13.</i>	Підсумкова модульна контрольна робота №1	36
<i>Лабораторна робота №14.</i>	Класифікація хімічних реакцій, закономірності їх перебігу.	36
<i>Лабораторна</i>	Тепловий ефект реакцій.	40

<i>робота №15.</i>	Швидкість хімічної реакції. Каталіз	40
<i>Лабораторна</i>	та каталізатори.	
<i>робота №16.</i>	Оборотність хімічних реакцій.	47
<i>Лабораторна</i>	Хімічна рівновага. Розв'язування	
<i>робота №17-18.</i>	розрахункових задач.	
<i>Лабораторна</i>	Окисно-відновні реакції. Складання	50
<i>робота №19-20.</i>	рівнянь окисно-відновних хімічних	
	реакцій.	
<i>Лабораторна</i>	Підсумкова модульна контрольна	52
<i>робота №21.</i>	робота №2	
<i>Лабораторна</i>	Основні класи неорганічних речовин.	53
<i>робота №22-23.</i>	Оксиди. Хімічні властивості оксидів.	
<i>Лабораторна</i>	Основні класи неорганічних речовин.	57
<i>робота №24.</i>	Кислоти. Хімічні властивості кислот.	
<i>Лабораторна</i>	Основні класи неорганічних сполук.	63
<i>робота №25.</i>	Основи. Хімічні властивості основ.	
<i>Лабораторна</i>	Основні класи неорганічних сполук.	67
<i>робота №26.</i>	Амфотерні гідроксиди. Хімічні	
	властивості амфотерних гідроксидів.	
<i>Лабораторна</i>	Основні класи неорганічних речовин.	70
<i>робота №27-28.</i>	Солі. Хімічні властивості солей.	
	Написання хімічних рівнянь.	
<i>Лабораторна</i>	Гідроліз солей. Написання рівнянь	76
<i>робота №29.</i>	гідролізу солей.	
<i>Лабораторна</i>	Поняття про розчини. Закономірності	78
<i>робота №30.</i>	розчинення.	
<i>Лабораторна</i>	Електролітична дисоціація.	82
<i>робота №31.</i>		
<i>Лабораторна</i>	Властивості кислот, основ та солей з	85
<i>робота №32-33.</i>	позиції теорії електролітичної	
	дисоціації. Написання йонних	
	хімічних рівнянь.	
<i>Лабораторна</i>	Підсумкова модульна контрольна	90
<i>робота №34.</i>	робота №3	

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, сульфітна кислота, амоній гідроксид, ферум (III) сульфат, натрій дигідрогенортофосфат, купрум (II) нітрат, алюміній хлорид, амоній карбонат, калій дихромат, натрій сульфід, калій сульфід, кальцій гідроксид.

4. Визначте валентність елементів у бінарних 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 металічні елементи та аніони, дайте назви сполукам:

Елемент	Аніон (гідроксогрупа/ кислотний залишок)				
	ОН ⁻	SO ₄ ²⁻	S ²⁻	Cl ⁻	PO ₄ ³⁻
Алюміній					
Магній (II)					
Ферум (III)					
Калій					

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 запропоновані в методичних рекомендаціях до організації самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина 1.».

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 дослід: **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 дослід: **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 досліду: 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. Відлийте 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 використайте 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 $8,6 \text{ м}^3$.

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 запропоновані в методичних рекомендаціях до організації самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина 1.».

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 елементу складу EO

має відносну молекулярну масу 153. Складіть формулу гідроксиду цього елементу.

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

11. Масова частка елементу 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 підготуйтесь до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання запропоновані в методичних рекомендаціях до організації самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина 1.».

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 (III) 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 виділися 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 мармuru, 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. 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 запропоновані в методичних рекомендаціях до організації

самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина І.».

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.

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. 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 запропоновані в методичних рекомендаціях до організації самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина 1.».

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 періодичній 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.

Тренувальні прави:

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):
<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 запропоновані в методичних рекомендаціях до організації

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.

Тренувальні права:

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 запропоновані в методичних рекомендаціях до організації самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина I.».

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 дорізом 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 досліду: **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 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 _____

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 елементу.

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. 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 характеристику відповідно до положення в періодичній системі, складіть гідрат цього оксиду.
4. Оксид хімічного елемента II-A групи має відносну молекулярну масу 94. Назвіть хімічний елемент, надайте його характеристику відповідно до положення в періодичній системі, складіть гідрат цього оксиду.
5. Вищий оксид неметалічного елемента IV-A групи має відносну молекулярну масу 64. Укажіть порядковий номер елемента, складіть формулу оксиду.
6. Спираючись на електронну будову атома поясніть чому Оксиген не набуває валентності, що дорівнює групі в якій він перебуває.

7. Зобразіть електронно графічну будову йонів C^{4-} , N^{3-} , Mg^{2+} , поясніть що для них спільного.
8. Зобразіть електронно графічну будову йонів O^{2-} , Na^{+} , F^{-} , поясніть що для них спільного.
9. Складіть електронну формулу йона, який має 18 електронів та 16 протонів, назвіть цей елемент. Вкажіть кількість p -електронів.
10. Маса 1 л вищого оксиду елемента IV групи, головної підгрупи на нормальних умов дорівнює 1,964 г. Що це за елемент, складіть його електронно-графічну конфігурацію.

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 запропоновані в методичних рекомендаціях до організації самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина I.».

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.

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.

Тренувальніправи:

1. Складіть електронні формули таких ковалентних сполук: H_2S , H_2O , SiH_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 підготуйтесь до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання запропоновані в методичних рекомендаціях до організації самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина І.».

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. Підготуйтесь 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 підготуйтесь до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання запропоновані в методичних рекомендаціях до організації самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина 1.».

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 запропоновані в методичних рекомендаціях до організації самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина 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: Дослідження фізичних властивостей речовин із різною кристалічною ґраткою.

Обладнання і реактиви: кухонна сіль, цукор, графіт, промитий річковий пісок, хімічні стакани, скляна полицка, 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, еклектична 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 використовуйте запропоновану літературу. Підготуйтеся до співбесіди на лабораторному занятті за запропонованими запитаннями.

Контрольні запитання:

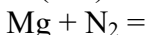
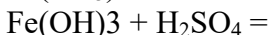
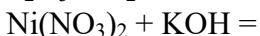
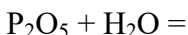
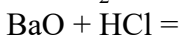
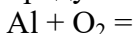
1. Пригадайте та сформулюйте основні положення атомно-молекулярного вчення.
2. Поняття стехіометричних співвідношень коефіцієнтів у хімічних реакціях.
3. Наведіть класифікації хімічних реакцій за різними ознаками:
 - за фазовим станом середовища;
 - за типом перетворення реагентів;
 - за тепловим ефектом;
 - 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 прави:

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 №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: **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 досліду: **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 дослід: 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 _____

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 «активованний 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:
 $\text{N}_{2(г.)} + 3 \text{H}_{2(г.)} = 2 \text{NH}_{3(г.)}$; $\Delta H = -92 \text{ кДж}$
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 згоряння 5 г вугілля в нітроген (I) 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

запропоновані в методичних рекомендаціях до організації самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина 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: **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 використайте 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 підготуйтесь до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання запропоновані в методичних рекомендаціях до організації самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина I.».

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), магнісвий, 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 _____

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторне заняття № 17-18

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

Мета: засвоїти поняття про оборотноість 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:

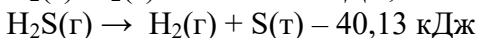
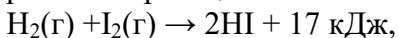
1. Розтлумачте поняття «оборотні» та «необоротні» реакції.
2. Назвіть ознаки необоротності хімічних процесів.
3. Хімічна рівновага, умови її встановлення.
4. Виведення константи рівноваги (K_p) із закону дії мас.
5. У чому полягає принцип Ле-Шательє?
6. Поясніть вплив температури, тиску, концентрацій 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:
 $4\text{NH}_3(\text{г.}) + 5\text{O}_2(\text{г.}) \rightarrow 4\text{NO}(\text{г.}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{г.})$,
 $2\text{C}(\text{графіт}) + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}(\text{г.})$.
6. Напишіть вираз константи хімічної рівноваги для гомогенної реакції: $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 483,6 \text{ кДж}$. 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 №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.

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:

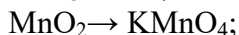
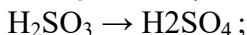
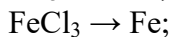
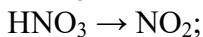
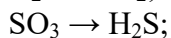
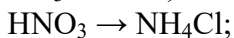
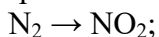
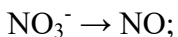
1. У чому полягає основна відмінність окисно-відновних реакцій від обмінних ?
2. Що таке ступінь окиснення?
3. Яким може бути ступінь окиснення окисників і яким він може бути у відновників?
4. Наведіть формули типових окисників та відновників? Визначення ступеня окиснення елемента, що бере участь в електронному 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.

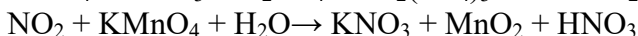
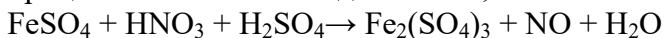
На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

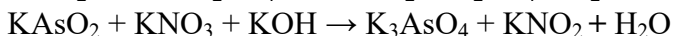
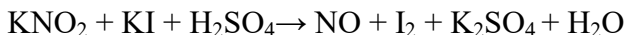
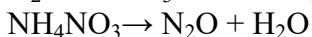
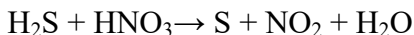
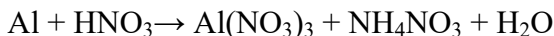
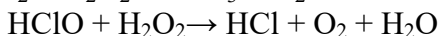
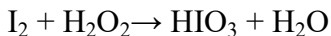
Тренувальніправи:

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

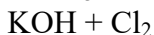
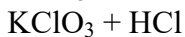
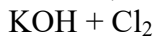
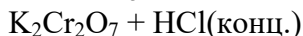


2. Методом електронного балансу доберіть коефіцієнти в окисно-відновних реакціях, визначте окисник, відновник, процеси окислення та відновлення, вкажіть тип ОВР:





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 підготуйтеся до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання запропоновані в методичних рекомендаціях до організації самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина 1.».

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.

Тренувальніправи:

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 ,

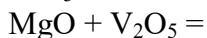
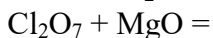
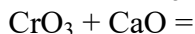
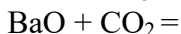
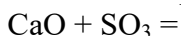
CaO, SO₂, PbO₂, CO, SiO₂, Al₂O₃, NO, NO₂, N₂O, Li₂O, Cu₂O, Cu, SiO.

Оксиди		
Основні	Амфотерні	Кислотні

2. Зобразіть графічні формули таких оксидів: P₂O₅, Cl₂O, Cl₂O₇, CO₂, Al₂O₃. Який тип зв'язку у цих оксидів?

3. Для оксидів SO₃, SiO₂, P₂O₅ напишіть рівняння взаємодії із кислотними оксидами та кислотами.

4. Закінчіть рівняння реакцій:



5. З якими із наведених речовин буде взаємодіяти натрій гідроксид: BeO, CaO, La(OH)₂, NO₂, H₂SO₄, ZnO, SO₃, HCl? Напишіть відповідні рівняння реакцій.

6. Напишіть рівняння реакцій, які доводять кислотний характер таких оксидів: SeO₂, SO₃, P₂O₅, Mn₂O₇, CrO₃.

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 запропоновані в методичних рекомендаціях до організації самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина I.».

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 досліду: **Взаємодія кислотних оксидів з водою**

Обладнання і реактиви: мармур, розчин хлоридної кислоти, силіцій (IV) оксид (промийтий 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.

Тренувальніправи:

1. Із якими з наведених речовин буде взаємодіяти хлоридна кислота: CO_2 , CaO , NaCl , Mg , KOH , Cu , AgNO_3 , $\text{Cu}(\text{OH})_2$, 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 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, 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 підготуйтесь до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання запропоновані в методичних рекомендаціях до організації самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина 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: 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 краплини лакмусу, в другу – 1-2 краплини фенолфталеїну, в третю – 1-2 краплини метилоранжу, нанесіть на смужку універсального індикаторного паперу 2-3 краплин 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 краплини лакмусу, в другу – 1-2 краплини фенолфталеїну, в третю – 1-2 краплини метилоранжу, нанесіть на смужку універсального індикаторного паперу 2-3 краплин 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
НОН				
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 досліду: **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 налейте 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 дослід: **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 налейте 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 дослід: **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:
 $\text{Ca} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{CaCl}_2$

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 запропоновані в методичних рекомендаціях до організації самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина I.».

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 нейтральному середовищі. Налийте в три пробірки невеликий об'єм натрій гідроксиду (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 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	Фенолфталеїн	Метилоранж	Лакмус	Універсальний індикатор
НОН				
КОН				
NaOH				
Ca(OH) ₂				

Висновок _____

Дослід 2

Назва досліду: **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.

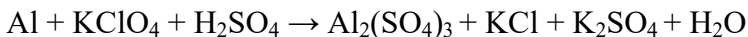
5. Хімічні властивості амфотерних гідроксидів. Наведіть приклади рівнянь взаємодії амфотерних гідроксидів.

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 запропоновані в методичних рекомендаціях до організації самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина I.».

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 досліджу: **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 досліджу: **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 налейте 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 _____
5. Висновок _____

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 використовуйте 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.

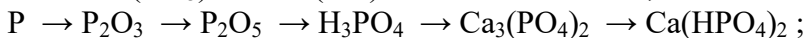
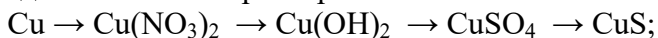
На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

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:

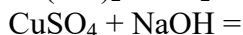
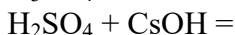
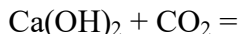
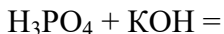
- реакція між металом та кислотою;
- реакція нейтралізації;
- реакція між основним та кислотним оксидом;
- реакція між основним та амфотерним оксидом;
- реакція між кислотним та амфотерним оксидом;
- реакція між основою та кислотним оксидом;
- реакція між основним оксидом та кислотою;
- реакція між лугами та солями оксидом;
- реакція між двома солями;
- реакція сполучення металу та неметалу;
- реакція між металом та сіллю.

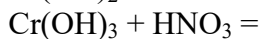
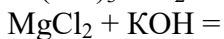
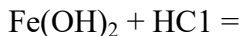
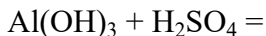
3. Запишіть рівняння реакцій, за допомогою яких можна здійснити такі перетворення:



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 дигідрогенфосфат		
Амоній гідрогенфосфат		
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 запропоновані в методичних рекомендаціях до організації самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина 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 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 досліду: **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 досліду: **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 _____

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 оборотній і необоротній.

Завдання №2. Виконання тренувальних вправ.

На занятті виконайте запропоновані в робочому зошиті тренувальні вправи.

Тренувальніправи:

- натрій фосфату
цинк нітрату

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 запропоновані в методичних рекомендаціях до організації самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина І.».

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.

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

77

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.

Тренувальні права:

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 розчиняються	
....		

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 запропоновані в методичних рекомендаціях до організації самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина 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 (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 дослідів: **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 ввігнутим) 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 нагрівся. 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 _____

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.
2. Опишіть механізм електролітичної дисоціації натрій хлориду (NaCl) у воді. Які іони утворюються в результаті дисоціації?
3. Порівняйте і охарактеризуйте електричну провідність розчинів сильних і слабких електролітів. Які фактори впливають на цю провідність?
4. Розрахуйте ступінь дисоціації для слабого електроліту, якщо його концентрація в розчині становить 0,1 моль/л, а ступінь дисоціації дорівнює 0,05.
5. Для слабого електроліту HA , який дисоціює за рівнянням:
 $\text{HA} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{A}^-$ обчисліть константу дисоціації K_a , якщо концентрація HA дорівнює 0,1 моль/л, а концентрація іонів $\text{H}^+ + \text{A}^-$ дорівнюють 0,01 моль/л.
6. Поясніть, як електролітична дисоціація відбувається в розчині сульфатної кислоти (H_2SO_4). Які іони утворюються на різних стадіях дисоціації?
7. Яка маса калій хлориду (KCl) потрібна для приготування 250 мл 0,5 моль/л розчину?
8. 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 підготуйтесь до індивідуального тестування за основними поняттями теми. Для кращої підготовки до тестування на занятті самостійно вдома виконайте тестові завдання запропоновані в методичних рекомендаціях до організації

самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина 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 дослід: 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, набути 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 запропоновану 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:

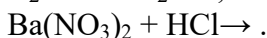
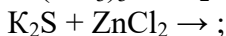
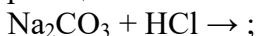
1. Напишіть по п'ять прикладів сильних та слабких електролітів з числа кислот, основ та солей.
2. Напишіть рівняння дисоціації одно-, дво, трьохосновної кислоти.
3. Напишіть рівняння дисоціації натрій гідроксиду, кальцій гідроксиду, барій гідроксиду
4. Напишіть три приклади речовин для яких концентрований 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 нітри́т; 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:

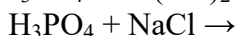
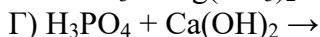
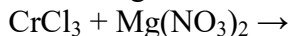
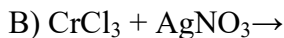
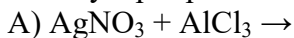
Формула речовини	Катіони	Аніони	Формула речовини	Катіони	Аніони
Na_2SO_4			NaOH		
	K^+	NO_3^-		H^+	PO_4^{3-}
$\text{Ba}(\text{OH})_2$				Ag^+	NO_3^-
H_2SO_4			Na_2CO_3		
	Fe^{3+}	SO_4^{2-}		H^+	NO_2^-
FeCl_3			CuCl_2		
	Pb^{2+}	NO_3^-		Na^+	SiO_3^{2-}

Na ₂ S				Cu ⁺	SO ₄ ²⁻
Ca(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: Fe(NO₃)₂; Cr₂(SO₃)₃; ZnCl₂; (NH₄)₂S; K₂SO₃; NaNO₂; Zn(NO₃)₂; (NH₄)₃PO₄; FeCl₃; KNO₃; Rb₂SiO₃; SnCO₃.

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 запропоновані в методичних рекомендаціях до організації самостійної / індивідуальної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Наукові основи шкільного курсу хімії. Частина 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: **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 кожен 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