

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

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ
САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ**

із освітньої компоненти

«Експериментальна хімія»

для підготовки здобувачів
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	102 Хімія
Предметна спеціальність	-
Спеціалізація	-
Освітня програма	Хімія
Факультет	Природничий

Автори: доцент кафедри хімії **Анічкіна Олена**,
асистент кафедри хімії **Авдєєва Ольга**,
асистент кафедри хімії **Євдоченко Олена**
Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри хімії

Протокол від «29» травня 2023 р. № 20
Завідувач кафедри _____ **Олена АНІЧКІНА**

Житомир 2023

УДК 542.06(072).378.022

А 18

*Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського державного
університету імені Івана Франка
(протокол №13 від «29» червня 2023 р.)*

Рецензенти:

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

Шелюк Ірина – кандидат хімічних наук, голова циклової комісії хімічних дисциплін Житомирського базового фармацевтичного фахового коледжу Житомирської обласної ради

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

Анічкіна О. В., Авдєєва О. Ю., Євдоченко О. С.

Методичні рекомендації до організації самостійної та індивідуальної роботи з освітньої компоненти «Експериментальна хімія»: навчально-методичний посібник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2023. – 92 с.

© Анічкіна О. В., 2023

© Авдєєва О. Ю., 2023

© Євдоченко О. С., 2023

© Житомирський державний
університет імені Івана Франка, 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗАНЯТЬ.....	7
<i>Завдання для самостійної та індивідуальної роботи №1-2.</i>	
Загальна характеристика методів наукового пізнання.	
Основні поняття експериментальної хімії.....	9
<i>Завдання для самостійної та індивідуальної роботи №3-4.</i>	
Тренувальне проведення однофакторного експерименту з визначення залежності швидкості хімічної реакції від концентрації	14
<i>Завдання для самостійної та індивідуальної роботи №5-6.</i>	
Тренувальне проведення однофакторного експерименту з визначення залежності швидкості хімічної реакції від температури.....	16
<i>Завдання для самостійної та індивідуальної роботи №7-8.</i>	
Узагальнення та систематизація знань із теми. Модульна контрольна робота № 1.....	18
<i>Завдання для самостійної та індивідуальної роботи №9-10.</i>	
Загальні правила виконання експериментальних задач із хімії	18
<i>Завдання для самостійної та індивідуальної роботи №11-12.</i>	
Експериментальні задачі на тему: «Основні поняття хімії».....	20
<i>Завдання для самостійної та індивідуальної роботи №13-14.</i>	
Експериментальні задачі на тему: «Прості та складні неорганічні речовини»	25
<i>Завдання для самостійної та індивідуальної роботи №15-16.</i>	
Експериментальні задачі на тему: «Основні класи неорганічних сполук».....	31
<i>Завдання для самостійної та індивідуальної роботи №17-18.</i>	
Експериментальні задачі на тему: «Основні закономірності перебігу хімічних реакцій».....	37

<i>Завдання для самостійної та індивідуальної роботи №19-20. Експериментальні задачі на тему: «Поняття про розчини. Теорія електролітичної дисоціації».....</i>	<i>44</i>
<i>Завдання для самостійної та індивідуальної роботи №21-22. Узагальнення та систематизація знань із теми. Модульна контрольна робота № 2.....</i>	<i>50</i>
<i>Завдання для самостійної та індивідуальної роботи №23-24. Експериментальні задачі на тему: «Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва. Будова речовини».....</i>	<i>50</i>
<i>Завдання для самостійної та індивідуальної роботи №25-26. Експериментальні задачі на тему: «VII - A група періодичної системи хімічних елементів».....</i>	<i>56</i>
<i>Завдання для самостійної та індивідуальної роботи №27-28. Експериментальні задачі на тему: «VI - A група періодичної системи хімічних елементів».....</i>	<i>62</i>
<i>Завдання для самостійної та індивідуальної роботи №29-30. Експериментальні задачі на тему: «V-A група періодичної системи хімічних елементів».....</i>	<i>67</i>
<i>Завдання для самостійної та індивідуальної роботи №31-32. Експериментальні задачі на тему: «IV-A група періодичної системи хімічних елементів».....</i>	<i>73</i>
<i>Завдання для самостійної та індивідуальної роботи №33-34. Експериментальні задачі на тему: «Металічні елементи та їх сполуки».....</i>	<i>79</i>
<i>Завдання для самостійної та індивідуальної роботи №35-36. Експериментальні задачі на тему: «Органічні сполуки».....</i>	<i>85</i>
<i>Завдання для самостійної та індивідуальної роботи №37. Модульна контрольна робота № 3.....</i>	<i>89</i>
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	90

ВСТУП

Обов'язкова освітня компонента «Експериментальна хімія» викладається на II курсі, у 3 та 4 семестрах для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 102 Хімія.

Інформаційний обсяг освітньої компоненти:

Модуль I. Сутність наукового експерименту.

Модуль II. Виконання експериментальних задач із загальної хімії.

Модуль III. Виконання експериментальних задач із неорганічної та органічної хімії.

Зміст діяльності здобувачів вищої освіти на лабораторних заняттях із освітньої компоненти «Експериментальна хімія» визначається інструктивно-методичними матеріалами до лабораторних занять, методичними рекомендаціями до організації самостійної та індивідуальної роботи, силабусом, навчальною та робочою програмою компоненти.

Основними завданнями вивчення освітньої компоненти «Експериментальна хімія» є:

- розширити уявлення здобувачів освіти про сутність методів наукового пізнання, значення експерименту в структурі наукового дослідження;
- виробити вміння орієнтуватися у різних видах експерименту;
- вивчити теоретичні основи, методи наукового дослідження для комплексного їх використання на лабораторних заняттях під час виконання індивідуальних експериментальних завдань;
- формувати практичні навички для планування і проведення всіх етапів хімічного експерименту згідно вимог;
- формувати вміння застосовувати отримані знання у практичній діяльності;

- створити умови для формування і розвитку в здобувачів освіти бажання самостійно працювати, висувати гіпотези дослідження та шукати шляхи вирішення проблемних ситуацій.

На вивчення освітньої компоненти відводиться 240 годин/ 8 кредитів ECTS. Вид семестрового контролю – залік, іспит.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗАНЯТЬ

Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про критерії та порядок оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Житомирського державного університету імені Івана Франка згідно з Європейською кредитною трансферно-накопичувальною системою» https://zu.edu.ua/offic/ocinjvannya_zvo.pdf.

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти за всіма видами навчальних робіт проводиться за поточним, модульним та підсумковим контролем.

Кожен здобувач вищої освіти має виконати обов'язкові завдання, передбачені інструктивно-методичними матеріалами до лабораторних занять, методичними рекомендаціями до організації самостійної та індивідуальної роботи здобувачів вищої освіти, силабусом, навчальною та робочою програмою освітньої компоненти.

Картка обліку виконання завдань здобувачем вищої освіти

ПІБ здобувача вищої освіти _____

Група _____ Робоче місце № _____

Лабораторне заняття	ТП	ТЗ	К	ВЕЗ
	10	20	10	60
Л. р. № 1-2				
Л. р. № 3-4				
Л. р. № 5-6				
Л. р. № 7-8				
Л. р. № 9-10				
Л. р. № 11-12				
Л. р. № 13-14				
Л. р. № 15-16				
Л. р. № 17-18				

Л. р. № 19-20				
Л. р. № 21-22				
Л. р. № 23-24				
Л. р. № 25-26				
Л. р. № 27-28				
Л. р. № 29-30				
Л. р. № 31-32				
Л. р. № 33-34				
Л. р. № 35-36				
Л. р. № 37				
	100			

Позначення: ТП – Теоретичні питання; ТЗ – Тестові завдання; К – Конспект; ВЕЗ – Виконання експериментальних завдань.

Завдання для самостійної та індивідуальної роботи

№1-2

Тема заняття: Загальна характеристика методів наукового пізнання. **Основні поняття експериментальної хімії.**

Основні поняття: *метод, дослідження, наукове пізнання, спостереження, види спостережень, експеримент, методу наукового дослідження, класифікація експериментів.*

План:

I. Опрацювати тему за вказаними питаннями:

1. Дайте визначення поняття «спостереження», як методу наукового дослідження. Зазначте основні його особливості.
2. Які існують види спостережень. Охарактеризуйте кожний.
3. Дайте визначення поняття «експеримент», як методу наукового дослідження.
4. Зазначте основні структурні елементи експерименту.
5. Наведіть класифікацію експериментів залежно від пізнавальних цілей, використовуваних засобів і об'єктів пізнання. Охарактеризуйте кожний.
6. Переваги експерименту над спостереженням.

II. Для підготовки до першого завдання самостійно вдома пригадайте, які основні правила поведінки в лабораторії Вам відомі, занотуйте їх у лабораторний зошит. Намагайтеся згадати максимальну кількість відомих Вам правил.

ЗАГАЛЬНІ ПРАВИЛА РОБОТИ В ХІМІЧНІЙ ЛАБОРАТОРІЇ

З перших днів роботи в лабораторії здобувач вищої освіти повинен привчити себе до акуратності та уваги, відсутність яких часто буває причиною недостовірності

результатів експерименту, а також може привести до нещасних випадків.

Під час роботи в хімічній лабораторії необхідно знати і виконувати наступні правила:

1. Перед приходом на заняття слід ознайомитися з темою за методичним посібником, підручником та конспектом лекцій.
2. Перед виконанням лабораторної роботи потрібно прочитати відповідний опис, підготувати всі прилади та реактиви, необхідні для проведення дослідів, та з'ясувати всі незрозумілі питання у викладача.
3. Потрібно дотримуватися всіх заходів безпеки, що вказані в спеціальній інструкції з техніки безпеки та методичному посібнику.
4. На робочому місці потрібно підтримувати чистоту і порядок, не загроможувати сторонніми предметами. Усі предмети повинні знаходитися в певному порядку, так, щоб було зручно їх брати. Штатив з пробірками та набором реактивів потрібно ставити перед собою, справа від нього залишити вільне місце для лабораторного журналу і методичного посібника.
5. Методичний посібник і книги під час виконання лабораторних робіт потрібно оберігати від попадання на них води і хімічних реактивів. Забороняється ставити склянки з реактивами на книги і зошити.
6. При використанні реактивів необхідно дотримуватися наступних правил:
 - під час виконання роботи потрібно користуватися незабрудненими реактивами;
 - не можна брати реактиви і крапельні піпетки з інших штативів. Якщо деякі реактиви і лабораторне обладнання відсутні, потрібно звернутися до лаборанта лабораторії;

- склянки з реактивами загального користування повинні знаходитися в витяжній шафі на означеному місці, їх не можна переносити на робочі столи;

- перш ніж брати реактив з полички, потрібно уважно прочитати етикетку з назвою реактиву, після виконання досліду повернути реактив на те ж місце;

- усі склянки з реактивами потрібно тримати закритими і відкривати їх тільки під час досліду; закривати не плутаючи корки, оскільки реактиви при цьому забруднюються;

- сухі реактиви відбирати чистим шпателем;

- реактиви, що не були використанні в досліді, не можна знову висипати в склянку з чистим реактивом. Їх потрібно передати лаборанту лабораторії;

- дорогі та отруйні реактиви (сполуки срібла, ртуті та ін.) після проведення дослідів не можна виливати в раковину. Їх потрібно зливати в окремі склянки.

7. Без дозволу викладача не можна виконувати досліди, яких немає у відповідному посібнику.

ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ

1. Усі роботи з отруйними речовинами, речовинами, що мають сильний запах, а також з кислотами, що випаровуються, і кислими розчинами потрібно проводити у витяжній шафі. При виконанні дослідів потрібно використовувати тільки розчини з вказаною концентрацією і дотримуватися рекомендованого дозування
2. Досліди з легкозаймистими рідинами (вуглеводні, ацетон, діетиловий етер та інші) проводити у витяжній шафі. Категорично забороняється використання відкритого вогню або електронагрівальних приладів з відкритою спіраллю.
3. Розжарені предмети потрібно ставити тільки на азбестовий картон.

4. При роботі з металічним натрієм або іншими лужними металами потрібно остерігатися попадання на них води (можливий вибух!). Зберігати лужні метали потрібно під шаром гасу або вазелінової олії. Різати лужні метали повинен лаборант, і ні в якому разі, не можна кидати обрізки у смітник або раковину.
5. Під час нагрівання розчинів у пробірці потрібно користуватися пробіркотримачем, спрямовуючий отвір пробірки у протилежний від студента та його сусіда напрямок.
6. Не нахилитися над киплячою рідиною або речовинами, що можуть розплавлятися, для запобігання попадання речовини в обличчя.
7. Запах речовин слід визначати обережно, не нахилиючись над пробіркою і не вдихаючи на повні груди. Направляти пару речовини легким рухом руки.
8. Під час роботи з твердими лугами (подрібненні великих шматків, виготовленні сумішей для плавлення) обов'язково потрібно надягати захисні окуляри. Брати луги потрібно тільки щипцями або пінцетом. Необхідно ретельно прибрати залишки лугу з робочого столу.
9. Під час розбавлення кислот, особливо сульфатної, кислоту потрібно вливати обережно, невеликими порціями, до води, а не навпаки.
10. Якщо під час роботи кислота або луг потрапили на тіло, потрібно змити їх сильним потоком води і звернутися до лаборанта або викладача за допомогою.
11. У лабораторії категорично забороняється палити або споживати їжу.
12. Не можна кидати у водопровідні раковини папір, бите скло, залишки металів.
13. У разі нещасного випадку необхідно миттєво звернутися до лаборанта лабораторії або викладача!

Ш. Ознайомтеся із наведеними вимогами до оформлення звіту, з'ясуйте основну мету виконання лабораторних занять із освітньої компоненти.

ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Звіт оформлюють в робочому зошиті. На сторінці розташовують дату виконання лабораторної роботи, прізвище керівника.

У звіті складають схеми приладів та устаткування, на якому проводять експеримент; вказують умови, в яких виконувалася робота, описують результати дослідження та рівняння хімічних реакцій, будують графіки, заповнюють таблиці. Записи повинні бути акуратними, чіткими і зрозумілими. Рівняння для розрахунків величин, що визначаються в досліді, наводять у загальному вигляді та з підставленими даними. Звіт закінчується висновками та відповідями на запитання, які були поставлені до кожного досліді і лабораторної роботи.

IV. Рекомендована література:

Основна

1. Методика та організація наукових досліджень : Навч. посіб. / С. Е. Важинський, Т. І. Щербак. – Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 260 с.
2. Пілюшенко В. Л., Шкрабак І. В., Славенко Е. І. Наукове дослідження: організація, методологія, інформаційне забезпечення: навч. посіб. – К.: Лібра, 2004. – 344 с.

Додаткова

1. Бойко М. М., Чучка І. М., Жуков С. А. Основи наукових досліджень: опорний конспект лекцій. Мукачєво: РВВ МДУ, 2007. – 68 с.
2. Гришук Ю. С. Основи наукових досліджень: Навч. посібник. / Ю. С. Гришук. – Харків: НТУ «ХПІ», 2008. – 232 с.

Інтернет ресурси

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://irbis.zu.edu.ua/>

Завдання для самостійної та індивідуальної роботи

№3-4

Тема: Тренувальне проведення однофакторного експерименту з визначення залежності швидкості хімічної реакції від концентрації.

Основні поняття: *хімічна кінетика, хімічна реакція, швидкість хімічної реакції, чинник, концентрація, закон діючих мас, константа швидкості, гомогенна реакція, гетерогенна реакція, однофакторний експеримент.*

План:

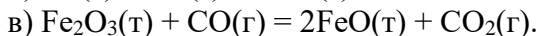
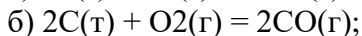
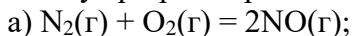
I. Опрацювати тему за вказаними питаннями:

1. Хімічна кінетика як основа для вивчення швидкостей та механізму хімічних реакцій.
2. Дайте визначення швидкості хімічної реакції. Залежність швидкості реакції від концентрації.
3. Закон діючих мас для швидкості реакції. Константа швидкості.
4. Сформулюйте закон дії мас для гомогенної та гетерогенної реакцій. Наведіть приклади.

II. Дати відповіді на контрольні запитання:

1. Написати вираз для швидкості прямої і зворотної реакції і вираз константи рівноваги
 - а) $\text{Fe}_3\text{O}_4(\text{тв}) + 4\text{CO}(\text{г}) = 3\text{Fe}(\text{тв}) + 4\text{CO}_2(\text{г});$
 - б) $2\text{NH}_3(\text{г}) = 3\text{H}_2(\text{г}) + \text{N}_2(\text{г});$
 - в) $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2\text{SO}_3(\text{г});$
 - г) $\text{C}(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) = \text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}).$

2. Визначити, як зміниться швидкість хімічної реакції у прямому і зворотному напрямках при збільшенні об'єму системи у три рази при постійній температурі?



3. Визначте зміну швидкості реакції між азотом і воднем за умови збільшення концентрації реагентів у 3 рази.

Ш. Опрацювати додаткову теоретичну інформацію з теми:

Хімічна кінетика – це вчення про швидкість і механізми перебігу хімічних і біохімічних реакцій. Використовуються поняття: швидкість реакції, константа швидкості, порядок і молекулярність реакції, кінетичне рівняння. Для будь-якої реакції можна записати математичний вираз рівняння швидкості (закон дії мас), проте цьому закону підлягають лише прості (одностадійні) реакції. При взаємодії двох молекул у гомогенній системі за схемою $A(g) + B(g) \rightarrow AB(g)$ швидкість реакції виражають таким кінетичним рівнянням:

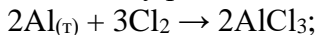
$$V = k C_A C_B \text{ або } v = k [A][B],$$

де V – швидкість реакції, C_A і C_B або $[A]$ і $[B]$ – концентрації реагентів A і B (моль/дм³), k – константа швидкості реакції.

Для гомогенної реакції типу $2A + B \rightarrow 2C$ кінетичне рівняння записують так:

$$V = k [A]^2 [B].$$

У разі гетерогенних реакцій концентрація твердої фази не входить у рівняння швидкості, наприклад:



$$V = k [Cl_2]^3.$$

Тому в гетерогенних реакціях порядок і молекулярність чисельно не співпадають.

Константа швидкості хімічної реакції k характеризує природу реактивів і за сталих умов є величиною постійною. За значенням констант швидкості можна порівняти швидкості різних реакцій, обчислювати період піврозпаду речовин, час закінчення реакції тощо.

IV. Рекомендована література:

Основна

1. Чупріна Н. В. Методологія сучасних наукових досліджень [Текст] : навч. посібн. для студ. вищ. навч. закл. / Н. В. Чупріна ; Київ. нац. ун-т технологій та дизайну. – К. : КНУТД, 2009. – 246 с.

Додаткова

1. Шейко В. М., Кушнарєнко Н. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: підручник. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Знання-Прес, 2002. – 295 с.
2. Юринець В. Є. Методологія наукових досліджень [Текст] : навч. посібн. / В. Є. Юринець; Львів. нац. ун-т ім. І. Франка. – Львів : ЛНУ, 2011. – 179 с.

Інтернет ресурси

1. Бібліотека українських підручників [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pidru4niki.com/>
2. Державна науково-педагогічна бібліотека України ім. В. О. Сухомлинського. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: www.dnpg.gov.ua

Завдання для самостійної та індивідуальної роботи

№5-6

Тема: Тренувальне проведення однофакторного експерименту з визначення залежності швидкості хімічної реакції від температури.

Основні поняття: *хімічна кінетика, хімічна реакція, швидкість хімічної реакції, чинник, температура, константа швидкості, температурний коефіцієнт, однофакторний експеримент.*

План:

I. Опрацювати тему за вказаними питаннями:

1. Дайте визначення залежності швидкості реакції від температури. Наведіть формулу, за якою можна визначити цю залежність.
2. Який коефіцієнт називають температурним коефіцієнтом швидкості хімічної реакції?
3. Поясніть, чим пов'язана швидка зміна швидкості реакції із зміною температури?

Інструкція до виконання:

II. Дати відповіді на контрольні запитання:

1. У скільки разів збільшиться швидкість реакції при підвищенні температури на 600 С, якщо температурний коефіцієнт дорівнює 3?
2. Обчислити температурний коефіцієнт швидкості реакції, якщо при підвищенні температури від 10 до 50 0 С швидкість реакції збільшилась у 16 разів.
3. Як потрібно одночасно змінити температуру і тиск у системі $\text{CO}_2 + \text{C} = 2\text{CO}$ ($\Delta H < 0$), щоб підвищити вихід карбон(IV) оксиду?

III. Рекомендована література:

Основна

1. Краус Н. М. Методологія та організація наукових досліджень [Текст] : навч.-метод. посібн. / Н. М. Краус; Полтав. нац. техн. ун-т ім. Ю. Кондратюка, каф. екон. теорії та регіон. економіки. – Полтава: Оріяна, 2012. – 180 с.
2. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Практикум з загальної та неорганічної хімії. Посібник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2003. – 112 с.

Інтернет ресурси

1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: режим доступу: <http://nbuv.gov.ua>

Завдання для самостійної та індивідуальної роботи

№7-8

Тема заняття: Узагальнення та систематизація знань із теми. *Модульна контрольна робота № 1.*

Повторити теоретичний матеріал модулю «Сутність наукового експерименту».

Завдання для самостійної та індивідуальної роботи

№9-10

Тема заняття: Загальні правила виконання експериментальних задач із хімії.

Основні поняття: *лабораторний посуд, допоміжне приладдя, нагрівання, фільтрування, зважування, кристалізація, центрифугування, сублімація, дистиляція, декантація, робота зі склом, складання приладів для добування газів.*

План:

I. Опрацювати тему за вказаними питаннями:

1. Обладнання та оснащення хімічної лабораторії.
2. Призначення лабораторного посуду та допоміжного приладдя.
3. Основні прийоми та операції в хімічному експерименті:
 - нагрівання;
 - фільтрування;
 - зважування;
 - кристалізація;

- центрифугування;
- сублімація;
- дистиляція;
- декантація;
- робота зі склом;
- складання приладів для добування газів.

4. Догляд та миття хімічного посуду. Методика виготовлення хромової суміші, суміші Комаровського, перманганатної суміші.

5. Правила техніки безпеки при проведенні експериментальних дослідів.

6. Правила користування реактивами.

7. Перша допомога при нещасних випадках в лабораторії:

- загальні правила;
- правила поводження з отруйними речовинами;
- правила при роботі з горючими газами;
- правила поводження з нагрівальними приладами
- правила при роботі з горючими рідинами; протипожежні засоби;
- правила поводження зі склом.

8. Робоче місце студента.

II. Рекомендована література:

Основна

1. Техніка лабораторних робіт: навчальний посібник / Н. П. Гирина, А. В. Шляніна, І. С. Ковальчук. – 2-е видання. – 2019. – 304 с.
2. Чупріна Н. В. Методологія сучасних наукових досліджень [Текст] : навч. посібн. для студ. вищ. навч. закл. / Н. В. Чупріна ; Київ. нац. ун-т технологій та дизайну. – К. : КНУТД, 2009. – 246 с.

Додаткова

1. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: Навч. посібник. – К.: Медицина, 2007. – 144 с.

Інтернет ресурси

1. Державна науково-педагогічна бібліотека України ім. В. О. Сухомлинського. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: www.dnpb.gov.ua

Завдання для самостійної та індивідуальної роботи

№11-12

Тема заняття: Експериментальні задачі на тему: «Основні поняття хімії».

Основні поняття: атом, молекула, речовина, атомно-молекулярне вчення, чисті речовини, суміші, фізичні явища, хімічні явища.

План:

I. Опрацювати тему за вказаними питаннями:

1. Атомно-молекулярне вчення.
2. Атоми і молекули.
3. Речовини та їх властивості.
4. Чисті речовини і суміші.
5. Суміші. Способи розділення сумішей.
6. Фізичні і хімічні явища.

II. Дати відповіді на контрольні запитання:

1. Який об'єм за нормальних умов займає бром кількістю речовини 3 моль?
2. Скільки атомів міститься в кисні масою 165 г?
3. Обчисліть кількість речовини кальцій оксиду масою 64 г.
4. Де більше молекул: у сульфур(VI) оксиді кількістю речовини 3,2 моль, чи в сульфур(IV) оксиді масою 50 г?
5. Що називають хімічним явищем?
6. Що називають фізичним явищем?

III. Підготуватись вдома до виконання всіх варіантів запропонованих експериментальних задач:

Варіант I

1. Видано речовини: мідний купорос, малахіт, пісок, крейду, кухонну сіль. Опишіть їхні фізичні властивості: фізичний стан, колір, запах, блиск, твердість, пластичність, розчинність у воді.

2. Поясніть призначення хімічного посуду та лабораторного обладнання, що є у хімічній лабораторії, і назвіть правила користування ними.

3. У лабораторії є суміш крейди, кухонної солі і залізних ошурок. Які досліди і в якій послідовності треба виконати, щоб розділити дану суміш? Складіть план-інструкцію. Опишіть хід роботи.

Варіант II

1. За зовнішнім виглядом та іншими ознаками визначте, в якій з пробірок містяться: бензин, вода, оцтова кислота, нашатирний спирт, йодна вода, олія.

2. Розберіть і знову складіть лабораторний штатив. Назвіть, з яких частин він складається, поясніть призначення їх. Нагрійте в пробірці, закріпивши її на штативі, воду до кипіння.

3. Як розділити суміш води і олії? Складіть план роботи. Опишіть хід досліду. Зазначте, які властивості вихідних речовин були використані для розділення даної суміші.

Варіант III

1. Проведіть такі досліди: нагрівання води, розчинення цукру у воді, нагрівання сірки, горіння спирту, нагрівання малахіту, горіння скіпки, зливання розчинів соди і оцту. Поясніть, які з цих дослідів відображають фізичні, а які – хімічні явища.

2. Результати хімічних дослідів залежать від чистоти посуду. Вимийте, користуючись йоржиком, пробірку, колбу. Які ознаки добре вимитого посуду? Опишіть методику виготовлення хромової суміші.

3. Визначте, в якій з двох пробірок міститься дистильована вода, а в якій – розчин кухонної солі.

Варіант IV

1. У чотири хімічні стакани з водою додайте такі речовини: цукор, кухонну сіль, товчену крейду, сірку. Поясніть, в яких випадках утворились розчини.

2. Розгляньте банки з різними реактивами і розшифруйте всі позначення на етикетках.

3. У пробірку з водою насипте декілька кристаликів мідного купоросу. Як пояснити спостережуване явище з точки зору атомно-молекулярного вчення?

Варіант V

1. Визначте, в якій з пробірок знаходяться розчини сульфатної кислоти, дистильованої води, кальцій сульфату та калій гідроксиду.

2. Зберіть установку для фільтрування рідин, приготуйте та відфільтруйте розчин крейди.

3. Розділіть суміш, що складається з піску, кухонної солі, сірки та заліза. Кожну речовину виділіть у чистому вигляді.

Варіант VI

1. Визначте, в якій із пробірок знаходяться розчини натрій сульфату, хлоридної кислоти, фосфатної кислоти та калій гідроксиду.

2. Користуючись мірним циліндром, визначте місткість пробірки, хімічного стакана, колби.

3. На ліву шальку терезів поставте стакан з розчином сульфатної кислоти (1:5) і поруч покладіть гранули цинку. Зрівноважте терези. Потім цинк помістіть у стакан із сульфатною кислотою. Опишіть і поясніть явища, що відбуваються.

Варіант VII

1. В пронумерованих пробірках знаходяться розчини аргентум хлориду, нітратної кислоти, натрій сульфату та вапняної води. Визначте, в якій з пробірок знаходиться кожна з зазначених речовин.

2. Доведіть експериментальним шляхом утворення купрум сульфату з купрум(II) оксиду та сульфатної кислоти.

3. У лабораторії є суміш мідного купоросу і крейди. Як добути із цієї суміші кожен речовину в чистому вигляді? Опишіть хід роботи.

Варіант VIII

1. В пронумерованих пробірках знаходяться розчини калій нітрату, сульфатної кислоти та калій гідроксиду. Визначте, в якій з пронумерованих пробірок знаходяться кожна з зазначених речовин.

2. Зберіть установку для фільтрування рідин, приготуйте та відфільтруйте купрум сульфату.

3. Як розділити суміш крейди з водою шляхом відстоювання? Складіть план роботи. Опишіть хід досліду. Зазначте, які властивості вихідних речовин були використані для розділення даної суміші.

Варіант IX

1. Визначте, в якій з пробірок знаходяться розчини натрій хлориду, нітратної кислоти та кальцій гідроксиду.

2. Опишіть і поясніть спостережувані фізичні і хімічні явища, що відбуваються під час горіння свічки. Як при цьому проявляється закон збереження маси речовин?

3. До розчину натрій сульфату долийте невелику кількість розчину барій хлориду. Що спостерігаєте? Чи збереглися молекули вихідних речовин? Напишіть рівняння хімічної реакції.

Варіант X

1. В трьох пробірках міститься розчин хлоридної кислоти, розчин калій гідроксиду та дистильована вода. Визначте за допомогою відповідних реактивів, в якій із пробірок знаходиться кожна із зазначених речовин.

2. Як різними способами добути магній сульфат у чистому вигляді?

3. Як розділити суміш мідного купоросу та сірки? Складіть план роботи. Опишіть хід досліду. Зазначте, які властивості вихідних речовин були використані для розділення даної суміші.

Варіант XI

1. У пробірках без написів містяться розчини натрій сульфату, барій хлориду, калій карбонату і хлоридної кислоти. Як, не використовуючи інших реактивів, розпізнати ці речовини?

2. З порошку міді добудьте купрум(II) оксид і, навпаки, з добутого купрум(II) оксиду – мідь. Чи зміниться маса міді? Поясніть з погляду атомно-молекулярного вчення.

3. Як розділити суміш кальцій оксиду та йоду? Складіть план роботи. Опишіть хід досліду. Зазначте, які властивості вихідних речовин були використані для розділення даної суміші.

Варіант XII

1. У пробірках без написів містяться такі речовини: кальцій оксид, натрій гідроксид, цинк оксид, барій хлорид, алюміній(III) оксид, силіцій(IV) оксид. Визначити вміст кожної пробірки, використовуючи воду, хлоридну кислоту і розчин лакмусу. Описати хід виконання роботи і написати рівняння реакцій.

2. Визначте, в якій із двох пробірок містяться розчини хлоридної та сульфатної кислот. Опишіть хід роботи.

3. Здійсніть очищення кухонної солі шляхом перекристалізації. Для цього забруднену кухонну сіль розчиніть у воді. Відфільтруйте розчин. Відфільтровану рідину у фарфоровій чашці помістіть на кільце штативу, обережно нагрійте. Порівняйте зовнішній вигляд солі до випарювання і після.

IV. Рекомендована література:

Основна

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Ключова Р. Г. Практикум з загальної та неорганічної хімії. Посібник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2003. – 112 с.
2. Техніка лабораторних робіт: навчальний посібник / Н. П. Гирина, А. В. Шляніна, І. С. Ковальчук. – 2-е видання. – 2019. – 304 с.

Додаткова

1. Слободяник М. С., Бойко К. М., Самійленко В. М., Улько Н. В. Практикум по загальній і неорганічній хімії. К.: Либідь, 2002. – 531 с.
2. Степаненко О. М. та ін. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Пед. преса, 2000. – 784 с.
3. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: Навч. посібник. – К.: Медицина, 2007. – 144 с.

Інтернет ресурси

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://irbis.zu.edu.ua/>
2. Бібліотека українських підручників [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pidru4niki.com/>

Завдання для самостійної та індивідуальної роботи

№13-14

Тема заняття: Експериментальні задачі на тему: «Прості та складні неорганічні речовини».

Основні поняття: *прості речовини, алотропія, складні речовини, закон збереження маси речовин, закон сталості складу речовин, хімічні формули, хімічні рівняння, реакція горіння, типи хімічного зв'язку, ступінь окиснення, валентність, типи хімічних реакцій.*

План:

I. Опрацювати тему за вказаними питаннями:

1. Прості речовини. Алотропія.
2. Складні речовини.
3. Закон збереження маси речовин.
4. Закон сталості складу речовин.
5. Хімічні формули. Хімічні рівняння.
6. Кисень. Водень. Повітря, його склад.
7. Реакція горіння.
8. Основні типи хімічного зв'язку.
9. Ступінь окиснення та валентність.
10. Типи хімічних реакцій.

II. Дати відповіді на контрольні запитання:

1. Де більше молекул: у кисні масою 44 г, чи в нітроген(IV) оксиді масою 88 г?
2. Обчисліть об'єм озону масою 11,4 г за нормальних умов.
3. Дайте визначення поняття «валентність».
4. Що таке ступінь окиснення?

III. Підготуватись вдома до виконання всіх варіантів запропонованих експериментальних задач:

Варіант I

1. Складіть прилад для добування та збирання кисню витискуванням повітря. Перевірте герметичність приладу. Використовуючи необхідні реактиви, заповніть киснем 2 колби та перевірте його наявність.

2. Покладіть в один хімічний стакан шматок чистої міді, а в другий – мідь, яку ви прожарювали. В обидва стакани налейте розчин хлоридної кислоти. Про що свідчать результати експерименту?

3. У ложці для спалювання речовин запаліть сірку і внесіть її в колбу з киснем. Зазначте, як горить сірка на повітрі і в кисні? Поясніть, яка складна речовина утворюється та як довести її наявність?

Варіант II

1. За допомогою досліду визначте, який оксид вам видано – кислотний, основний чи амфотерний (кальцій оксид, алюміній(III) оксид).

2. Дослідним шляхом визначте, в якій із колб міститься кисень, повітря, а в якій вуглекислий газ.

3. У пробірки з розчином хлоридної кислоти всипте невеликі кількості: у першу – сірки, у другу – порошок заліза, у третю – суміші заліза із сіркою, у четверту – добутого вами ферум сульфід. Спостерігайте за перебігом хімічних реакцій, попередньо склавши план дослідження. Запишіть рівняння реакцій та поясніть їх.

Варіант III

1. Визначте кожен з виданих вам двох речовин: хлоридна і сульфатна кислоти (розведені). Проведіть по дві реакції заміщення і обміну. Визначте спільні ознаки цих реакцій і відмінність між ними.

2. Доведіть, що калій нітрат є вихідною речовиною для добування кисню.

3. Зрівноважте на терезах конічну колбу з корком, в якому зафіксована свічка. Після зрівноваження колбу зніміть, відкрийте, підпаліть свічку і, щільно заклавши її пробкою, поставте на терези. Як довго горітиме свічка в закритій колбі? Що показують терези? Коли свічка погасне, доведіть у колбі наявність газу. Як змінилася маса колби до та після реакції?

Варіант IV

1. За допомогою досліду визначте, який оксид вам видано – кислотний, основний чи амфотерний (магній оксид, цинк оксид).

2. Добудьте кисень шляхом витіснення повітря. Опишіть процес горіння в кисні червоного фосфору та експериментально це перевірте. Напишіть рівняння реакцій.

3. Як і чому зміниться забарвлення розчину при добавлянні фенолфталеїну в колбу з водою, в якій спалили шматок стрічки магнію. Складіть план дослідження. Зазначте рівняння реакції.

Варіант V

1. Визначте кожен з виданих вам двох речовин: магній оксид і купрум(II) оксид. Проведіть по дві реакції заміщення і обміну. Визначте спільні ознаки цих реакцій і відмінність між ними.

2. Добудьте кисень шляхом витіснення повітря. Опишіть процес горіння в кисні вугілля та експериментально це перевірте. Напишіть рівняння реакцій.

3. Які прості і складні речовини можуть утворювати хімічні елементи: купрум, сульфур, кисень? Із простих речовин, утворених цими елементами, добудьте всі можливі складні речовини. Складіть план дослідження. Зазначте рівняння реакцій та поясніть їх.

Варіант VI

1. За допомогою індикаторів перевірте, яке середовище – кисле чи лужне – розчину соди, соку овочів, соку фруктів, оцту (домашнє завдання).

2. Добудьте кисень шляхом витіснення повітря. Опишіть процес горіння в кисні сірки та експериментально це перевірте. Напишіть рівняння реакцій.

3. Перевірте практично, який з металів: алюміній, залізо чи мідь можна використовувати для добування водню.

Варіант VII

1. У циліндрах містяться окремо кисень, азот і водень. Як визначити вміст кожного циліндра? Напишіть рівняння відповідних реакцій.

2. Добудьте водень з сульфатної кислоти двома способами. Запишіть рівняння реакцій.

3. Як змінюється маса порошку малахіту під час нагрівання? Чому речовина чорніє? Поясніть це явище з

погляду атомно-молекулярної теорії.

Варіант VIII

1. Визначте кожну з виданих вам двох речовин: натрій гідроксид і кальцій гідроксид (в твердому стані). Проведіть по дві реакції заміщення і обміну. Визначте спільні ознаки цих реакцій і відмінність між ними.

2. Долейте в одну з двох пробірок, що містять 3%-вий розчин гідроген пероксиду (2 мл) декілька краплин (4-5) розчину калій перманганату, а в другу стільки ж краплин ферум(III) хлориду. Газ, що виділяється, випробуйте тліючою скіпкою.

3. Розмістіть алюміній, магній, залізо, цинк за відношенням їх до кислот (хлоридної, сульфатної) у ряд в порядку спадання хімічної активності. Спостерігайте перебіг реакцій. Концентрація хлоридної кислоти (1:2), сульфатної – (1:5).

Варіант IX

1. За допомогою досліду визначте, який оксид вам видано – кислотний, основний чи амфотерний (магній оксид, цинк оксид).

2. Добудьте експериментальним шляхом кисень, маючи розчин гідроген пероксиду та манган(IV) оксид. Доведіть його наявність. Зазначте спостереження та рівняння реакцій.

3. Добудьте водень реакцією заміщення і виділіть з розчину другий продукт реакції, маючи на столі метали: алюміній, залізо, цинк і розведені кислоти – хлоридну і сульфатну. Що є другим продуктом цих реакцій?

Варіант X

1. За якими ознаками можна визначити кожну з виданих вам двох речовин: а) кальцій оксид і купрум(II) оксид; б) ферум(III) оксид і цинк оксид? Поясніть та зазначте рівняння реакцій.

2. Добудьте водень реакцією заміщення. Водень, що виділяється через газовивідну трубку, зберіть способом витискування води і способом витискування повітря.

3. На лабораторному столі є сірка, порошок міді, натрій гідроксид, купрум(II) оксид, аргентум нітрат, хлоридна, сульфатна і нітратна кислоти. Як, використовуючи дані речовини, добути такі сполуки міді(II): сульфід, гідроксид, хлорид, сульфат, нітрат?

Варіант XI

1. Видано розчини калій нітрату, нітратної кислоти, калій гідроксиду. Визначте, в якій пробірці міститься кожна з речовин.

2. Добудьте водень з хлоридної кислоти двома способами. Запишіть рівняння реакцій.

3. Як змінюється маса мідного порошку під час нагрівання? Чому речовина чорніє? Поясніть це явище з погляду атомно-молекулярної теорії.

Варіант XII

1. У двох пробірках містяться такі речовини: барій оксид і магній оксид. Як визначити вміст кожної пробірки?

2. У пробірках без написів містяться розчини натрій сульфату, барій хлориду, натрій карбонату і хлоридної кислоти. Як, не використовуючи інших реактивів, розпізнати ці речовини?

3. Маючи сірку, воду і розчин лакмусу, добудьте сульфур(IV) оксид і доведіть його характер.

IV. Рекомендована література:

Основна

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Практикум з загальної та неорганічної хімії. Посібник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2003. – 112 с.
2. Техніка лабораторних робіт: навчальний посібник / Н. П. Гирина, А. В. Шляніна, І. С. Ковальчук. – 2-е видання. – 2019. – 304 с.

Додаткова

1. Слободяник М. С., Бойко К. М., Самійленко В. М., Улько Н. В. Практикум по загальній і неорганічній хімії. К.: Либідь, 2002. – 531 с.
2. Степаненко О. М. та ін. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Пед. преса, 2000. – 784 с.
3. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: Навч. посібник. – К.: Медицина, 2007. – 144 с.

Інтернет ресурси

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://irbis.zu.edu.ua/>
2. Бібліотека українських підручників [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pidru4niki.com/>

Завдання для самостійної та індивідуальної роботи

№15-16

Тема заняття: Експериментальні задачі на тему: «Основні класи неорганічних сполук».

Основні поняття: *оксиди, класифікація оксидів, основи, амфотерні гідроксиди, кислоти, солі.*

План:

I. Опрацювати тему за вказаними питаннями:

1. Оксиди, їх класифікація.
2. Добування оксидів.
3. Хімічні властивості оксидів.
4. Основи, їх класифікація.
5. Добування основ.
6. Хімічні властивості основ.
7. Амфотерні гідроксиди.
8. Кислоти, їх класифікація.

9. Добування кислот.
10. Хімічні властивості кислот.
11. Солі, їх класифікація.
12. Добування середніх, кислих та основних солей.
13. Класифікація солей.
14. Хімічні властивості солей.

II. Дати відповіді на контрольні запитання:

1. З якими з оксидів взаємодіятиме калій гідроксид: сульфур(VI) оксид, купрум(I) оксид, карбон(IV) оксид. Складіть молекулярні рівняння реакцій.
2. З якими з оксидів взаємодіятиме нітратна кислота: алюміній оксид, сульфур(IV) оксид, магній оксид. Складіть молекулярні рівняння реакцій.
3. Чи можна зберігати в залізній посудині розчин мідного купоросу? Відповідь обґрунтуйте.

III. Підготуватись вдома до виконання всіх варіантів запропонованих експериментальних задач:

Варіант I

1. У посудинах містяться кальцій оксид, купрум(II) оксид, алюміній(III) оксид, ферум(III) оксид. Як визначити кожен з речовин?

2. Чи реагуватиме кальцій оксид з: хлоридною кислотою, міддю, барій хлоридом, водою? Напишіть рівняння можливих реакцій.

3. Добудьте з розчину кальцій гідроксиду (вапняної води) карбонат кальцію, а з нього – розчин кальцій хлориду.

Варіант II

1. Видано речовини: залізо, мідь, натрій, воду, хлоридну кислоту, купрум сульфат, цинк оксид, купрум(II) оксид. Які реакції можна провести, користуючись даними речовинами?

2. Чи реагуватиме карбон(IV) оксид з речовинами, формули яких: H_2SO_4 , CaO , $\text{Ba}(\text{OH})_2$, SO_2 , NaCl , K_2SO_4 , KOH ? Напишіть рівняння відповідних реакцій.

3. Добудьте купрум(II) хлорид відомими для вас способами.

Варіант III

1. Маємо калій сульфат, цинк, магній оксид, барій хлорид, хлоридну кислоту. Які з цих речовин можуть взаємодіяти між собою? Проведіть досліди, напишіть рівняння реакцій.

2. Чи реагуватиме барій оксид з речовинами, формули яких: HCl , KCl , Na_2SO_4 , NaOH , KNO_3 , CuCl_2 , HNO_3 ? Напишіть рівняння реакцій, що відбуваються.

3. На 3-4 дослідах продемонструйте хімічний характер кислот і дайте відповідні пояснення. Напишіть рівняння проведених вами реакцій.

Варіант IV

1. Визначте за допомогою дослідів кожен з виданих вам двох речовин: а) цинк оксид і цинк сульфат; б) купрум(II) оксид і сажа; в) малахіт і мідний купорос; г) кальцій оксид і барій оксид.

2. За допомогою дослідів підтвердіть, що магній оксид належить до основних оксидів.

3. Добудьте кальцій гідроксид двома способами, маючи кальцій, кальцій оксид і воду. Напишіть рівняння відповідних реакцій. Яких особливих заходів безпеки потрібно вжити під час проведення одного з дослідів?

Варіант V

1. У три пробірки помістіть невелику кількість купрум(II) оксиду і долийте: в першу – хлоридної кислоти, в другу – розчину сульфатної кислоти, в третю – розчину нітратної кислоти. Усі розчини нагрійте, не доводячи до кипіння. Що при цьому спостерігаєте? Запишіть відповідні рівняння реакцій.

2. За допомогою експерименту відрізнiть кухонну сiль вiд амонiй карбонату.

3. У чотири пробiрки налийте розчини таких солей: пiюмбум ацетату, амонiй карбонату, натрiй сульфiту, калiй нiтрату. До кожної пробiрки додайте по 2-3 краплi хлоридної кислоти. Опишіть і поясніть спостереження. Рiвняння реакцiй запишіть у молекулярному та iонному вигляді.

Варіант VI

1. За якими зовнішніми ознаками можна визначити кожну з двох речовин: а) купрум(II) хлорид і кобальт хлорид; б) купрум(II) нiтрат і малахiт; в) мiдний купорос і залiзний купорос; г) цинковий купорос і цинк сульфат?

2. Iз купрум(II) гiдроксиду добудьте солі: купрум(II) хлорид, купрум(II) фосфат, купрум(II) сульфат. Які речовини ви для цього використаєте? Які ознаки проходження реакцiй? Запишіть рiвняння реакцiй.

3. Виконайте 3-4 дослiди, що демонструють хiмiчний характер гiдроксидiв рiзних типiв: а) лугiв; б) нерозчинних у водi слабких гiдроксидiв; в) амфотерних гiдроксидiв; г) амонiй гiдроксиду. Складіть рiвняння реакцiй, що вiдбуваються, та поясніть їх.

Варіант VII

1. Дано два оксиди: один бiлого кольору, другий – чорного. За допомогою дослiду встановіть їхній хiмiчний характер (пропонується CaO і CuO).

2. Чи реагуватиме хлоридна кислота з: магнiєм, мiддю, сульфатною кислотою, натрiй хлоридом, калiй сульфатом, купрум гiдроксидом, аргентум нiтратом, кремнiй(IV) оксидом, ферум(III) гiдроксидом, кальцiй карбонатом? Проведені дослiди пiдтвердiть рiвняннями вiдповiдних реакцiй.

3. Виходячи з купрум(II) оксиду, добудьте купрум(II) гiдроксид.

Варіант VIII

1. До розчинів нікель сульфату, магній сульфату та купрум(II) сульфату долейте розчин натрій гідроксиду. Що при цьому спостерігаєте? Напишіть рівняння реакцій.

2. Маючи сполуку міді і відповідні реактиви, доведіть, що оксиди, кислоти, основи і солі взаємозв'язані між собою.

3. Добудьте речовини складу: CaCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, Na_2CO_3 за допомогою пропускання карбон(IV) оксиду. Зазначте рівняння реакцій.

Варіант IX

1. Злийте попарно розчини речовин складу: а) CaCl_2 і Na_3PO_4 ; б) CuSO_4 і NH_4OH ; в) ZnSO_4 і BaCl_2 ; г) KSCN і $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$. Складіть рівняння реакцій та запишіть спостереження.

2. Чи реагуватиме натрій гідроксид з речовинами, формули яких: O_2 , H_2 , SO_2 , CuO , CO_2 , Fe , Cu , K_2CO_3 , ZnSO_4 , CuSO_4 , BaCl_2 , FeO , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, FeSO_4 , P_2O_5 ? Напишіть рівняння відповідних реакцій.

3. Вам видана порошкоподібна суміш чорного кольору. Визначте, чи є в цій суміші купрум(II) оксид.

Варіант X

1. У двох пробірках містяться розчини калій гідроксиду та кальцій гідроксиду. Якими реактивами можна визначити ці гідроксиди?

2. Опишіть, які зовнішні зміни відбуваються під час змішування розчинів таких речовин, взятих попарно: барій хлорид, хлоридна кислота, натрій карбонат, аргентум нітрат, сульфатна кислота, натрій хлорид, калій сульфат.

3. Маючи шматок кальцій карбонату та хлоридну кислоту, доведіть утворення газу двома способами.

Варіант XI

1. У трьох пробірках містяться розчини: цинк нітрату, п्लомбум(II) нітрату та аргентум нітрату. З якими з цих

солей будуть взаємодіяти шматочки заліза та міді? Дайте пояснення.

2. Виконайте досліди: а) розчиніть магній у хлоридній кислоті; б) розчиніть магній у розведеній нітратній кислоті. Чому в останньому випадку не виділяється газоподібний продукт реакції? Складіть рівняння можливих реакцій.

3. Маючи купрум(II) сульфат і потрібні реактиви, добудьте купрум(II) оксид.

Варіант XII

1. У чотири пробірки налейте розчини: а) калій перманганату, підкисленого сульфатною кислотою; б) калій дихромату, підкисленого сульфатною кислотою; в) аргентум нітрату у надлишку амоній гідроксиду. До кожної з цих пробірок долейте розчину гідроген пероксиду. Які явища при цьому спостерігаються?

2. Проведіть реакції нейтралізації, в результаті яких утворюються такі солі: а) натрій сульфат; б) калій хлорид; в) кальцій нітрат; г) барій сульфат. Відповідь підтвердьте рівняннями реакцій. Опишіть спостереження.

3. Добудьте сіль, маючи: а) метал; б) оксид металу; в) гідроксид металу; г) розчинну сіль даного металу. (Пропонується купрум(II) хлорид). Зробіть висновок про взаємозв'язок простих і складних речовин.

IV. Рекомендована література:

Основна

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Практикум з загальної та неорганічної хімії. Посібник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2003. – 112 с.
2. Техніка лабораторних робіт: навчальний посібник / Н. П. Гирина, А. В. Шляніна, І. С. Ковальчук. – 2-е видання. – 2019. – 304 с.

Додаткова

1. Слободяник М. С., Бойко К. М., Самійленко В. М., Улько Н. В. Практикум по загальній і неорганічній хімії. К.: Либідь, 2002. – 531 с.
2. Степаненко О. М. та ін. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Пед. преса, 2000. – 784 с.
3. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: Навч. посібник. – К.: Медицина, 2007. – 144 с.

Інтернет ресурси

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://irbis.zu.edu.ua/>
2. Бібліотека українських підручників [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pidru4niki.com/>

Завдання для самостійної та індивідуальної роботи

№17-18

Тема заняття: Експериментальні задачі на тему: «Основні закономірності перебігу хімічних реакцій».

Основні поняття: *хімічна реакція, класифікація хімічних реакцій, тепловий ефект хімічних реакцій, екзотермічні реакції, ендотермічні реакції, закони Гесса, оборотність та необоротність хімічних реакцій, швидкість хімічних реакцій, каталіз, каталізатор, хімічна рівновага.*

План:

I. Опрацювати тему за вказаними питаннями:

1. Класифікація хімічних реакцій.
2. Умови проходження хімічних реакцій.
3. Тепловий ефект хімічних реакцій.
4. Екзо- та ендотермічні реакції.
5. Закони Гесса.

6. Оборотність та необоротність хімічних реакцій.
7. Швидкість хімічних реакцій.
8. Чинники, що впливають на швидкість хімічних реакцій.
9. Поняття про каталіз і каталізатори.
10. Хімічна рівновага.

II. Дати відповіді на контрольні запитання:

1. Визначте, у скільки разів збільшиться швидкість деякої хімічної реакції за умови підвищення температури від 30°C до 110 °C. Температурний коефіцієнт швидкості цієї реакції дорівнює 3.
2. Визначте, у скільки разів зменшиться швидкість деякої хімічної реакції за умови зниження температури від 150°C до 90 °C. Температурний коефіцієнт швидкості цієї реакції дорівнює 2.

III. Підготуватись вдома до виконання всіх варіантів запропонованих експериментальних задач:

Варіант I

1. У дві пробірки помістіть по дві гранули цинку і в кожену долийте розведеної (1:5 і 1:10) сульфатної кислоти об'ємами по 3 мл. Поясніть, як залежить швидкість реакції від концентрації реагуючих речовин.

2. У три пробірки налийте однакову кількість розчину хлоридної, ортофосфатної та нітратної кислот. В кожену пробірку насипте однакову кількість порошку магнію. Поясніть, в якій з пробірок та чому реакція відбувається енергійніше. Складіть рівняння реакцій.

3. Суміш порошоків алюмінію і йоду в масовому співвідношенні 1:14 поділіть на дві рівні частини. До першої частини долийте 1-2 краплі води і помістіть у витяжну шафу або під скляний дзвін, а другу частину залиште сухою. Опишіть спостереження і зробіть висновок про вплив каталізаторів на перебіг реакцій.

Варіант II

1. Порівняйте швидкість розчинення порошку та гранули цинку в хлоридній і оцтовій кислотах однакової концентрації. Опишіть явища, що відбуваються, і дайте їй пояснення.

2. Поясніть причину прискорення швидкості хімічної реакції на прикладі взаємодії купрум(II) оксиду та розчину сульфатної кислоти (1:5 та 1:10) під час підвищення температури. Запишіть рівняння реакцій.

3. У три пробірки налийте однакові об'єми розчину хлоридної кислоти. У кожену пробірку додайте порошок: а) магнію; б) цинку; в) міді. Складіть план дослідження, зазначте спостереження та рівняння реакцій.

Варіант III

1. У двох пробірках містяться розчини: натрій гідроксиду об'ємами 2 мл і 10 мл. До кожної пробірки долийте розчину цинк сульфату об'ємами по 1 мл. Опишіть ваші спостереження. Складіть рівняння хімічних реакцій.

2. Порівняйте хімічну активність двох кислот. Для цього у дві пробірки помістіть по шматочку мармуру. В одну пробірку долийте 2 краплі хлоридної кислоти, у другу – 2 краплі оцтової. Складіть молекулярні та іонні рівняння реакцій. Зробіть висновки про силу кислот.

3. У дві пробірки налийте однакову кількість розчину гідроген пероксиду. До вмісту однієї з пробірок додайте невелику кількість манган(IV) оксиду. Закрийте пробірки корками з газовідвідними трубками та доведіть утворення газу. Поясніть, який чинник впливає на швидкість проходження реакції?

Варіант IV

1. У два хімічні стакани налийте хлоридної кислоти (1:2) об'ємами по 10 мл і помістіть: у перший – порошок мармуру масою 2 г, у другий – шматок мармуру масою 2 г. Поясніть залежність швидкості реакції від подрібнення реагуючої речовини.

2. У три пробірки налейте однакову кількість розчину хлоридної, ацетатної та сульфатної кислот. В кожену пробірку насипте однакову кількість порошку магнію. Поясніть, в якій з пробірок та чому реакція відбувається енергійніше. Складіть рівняння реакцій.

3. У три хімічні стакани налейте 10%-вий розчин натрій тіосульфату: у перший – об'ємом 5 мл; у другий об'ємом 10 мл; у третій – об'ємом 15 мл. Додайте у перший стакан води об'ємом 10 мл, а в другий – об'ємом 5 мл. У кожному стакан долийте 10%-вої сульфатної кислоти об'ємами по 10 мл і спостерігайте утворення вільної сірки у вигляді каламуті. Порівняйте час появи каламуті у кожному стакані за показанням секундоміра. На основі проведеного дослідження поясніть вплив концентрації реагуючої речовини на швидкість реакції.

Варіант V

1. У два хімічні стакани, що містять хлоридну кислоту (1:2) об'ємами по 10 мл, помістіть: у перший – порошок заліза масою 2 г, у другий – залізний цвях масою 2 г. Опишіть спостереження і зробіть узагальнюючий висновок.

2. У дві пробірки помістіть по одній гранулі цинку. В кожену налейте по 2 мл розведеної хлоридної кислоти. Одну з пробірок злегка нагрійте. Зазначте, в якій з пробірок реакція починається швидше.

3. У три стакани однакової місткості налейте 3%-вий розчин гідроген пероксиду об'ємами по 25 мл. У перший стакан долийте 5%-вий розчин купрум сульфату об'ємом 5 мл, у другий – 10%-вий розчин аміаку об'ємом 5 мл, а в третій – суміші однакових об'ємів зазначених реактивів об'ємом 5 мл. Опишіть спостереження, пояснюючи явище каталізу на прикладі розкладу гідроген пероксиду в присутності купрум сульфату і аміаку.

Варіант VI

1. У дві пробірки помістіть по 1 г порошку магнію і в

кожну долийте розведеної (1:2 і 1:6) хлоридної кислоти об'ємами по 3 мл. Поясніть, як залежить швидкість реакції від концентрації реагуючих речовин.

2. У чотири пробірки налийте розведену сульфатну кислоту об'ємами по 2 мл. У кожну пробірку додайте: а) магній; б) цинк; в) алюміній; г) мідь. Складіть план дослідження, зазначте спостереження та рівняння реакцій.

3. У дві пробірки налийте однакову кількість розчину хлоридної кислоти і помістіть: у першу – порошок алюмінію масою 2 г, у другу – гранулу алюмінію масою 2 г. Поясніть залежність швидкості реакції від подрібнення реагуючої речовини.

Варіант VII

1. Для виконання досліду приготуйте три розчини оцтової кислоти різної концентрації: концентровану, вдвічі розведену та втричі розведену. Додайте до кожного розчину однакову кількість натрій карбонату. Що ви спостерігаєте? Як змінюється швидкість реакції та від чого залежить?

2. В одну пробірку насипте 1 г порошку мармуру, а в другу – грудочку мармуру такої ж маси. Налийте в кожну пробірку по 2 мл хлоридної кислоти. Що спостерігаєте? Де швидше відбувається реакція?

3. У чотири пробірки налийте розведену нітратну кислоту об'ємами по 1 мл. У кожну пробірку додайте: а) калій карбонат; б) магній оксид; в) кальцій гідроксид; г) сірководневу воду. Складіть план дослідження, зазначте спостереження та молекулярні рівняння.

Варіант VIII

1. У три пробірки налийте нітратну кислоту різної концентрації. У кожну з пробірок опустіть гранулу цинку. Спостерігайте за перебігом хімічних реакцій, попередньо склавши план дослідження. Складіть рівняння реакцій та поясніть їх.

2. У чотири пробірки налейте розведену хлоридну кислоту об'ємами по 2 мл. У кожену пробірку додайте: а) магній; б) цинк; в) алюміній; г) мідь. Складіть план дослідження, зазначте спостереження та рівняння реакцій.

3. У дві пробірки налейте однакову кількість концентрованої нітратної кислоти і помістіть: у першу – порошок міді масою 2 г, у другу – шматочок міді масою 2 г. Поясніть залежність швидкості реакції від подрібнення реагуючої речовини.

Варіант ІХ

1. У дві пробірки налейте розведену (1:5 і 1:10) сульфатну кислоту об'ємами по 3 мл і насипте однакову кількість магнію в кожену пробірку. Поясніть, як залежить швидкість реакції від концентрації реагуючих речовин.

2. Порівняйте швидкість розчинення цинку в хлоридній, сульфатній та оцтовій кислотах однакової концентрації. Опишіть явища і запишіть рівняння реакції, дайте їм пояснення.

3. Змішайте однакові об'єми (по 10 мл) розчинів натрій тіосульфату (10%-вого) і сульфатної кислоти (10%-вої): а) розчини холодні; б) розчини підігріті на водяній бані. Секундоміром виміряйте час від моменту зливання розчинів до появи каламуті. На цьому досліді поясніть залежність швидкості реакції від температури.

Варіант Х

1. У дві пробірки насипте однакову кількість порошку магнію. В одну пробірку долийте 5 мл хлоридної кислоти, у другу стільки ж оцтової. Поясніть, в якій з пробірок та чому реакція відбувається енергійніше. Складіть молекулярні та іонні рівняння реакцій.

2. У чотири пробірки налейте розведену нітратну кислоту об'ємами по 2 мл. У кожену пробірку додайте: а) магній; б) цинк; в) алюміній; г) мідь. Складіть план дослідження, зазначте спостереження та рівняння реакцій.

3. Налийте в одну пробірку хлоридну кислоту (1:2), а в іншу – 1:10. До розчинів додайте по 2 гранули цинку. В якій пробірці швидше відбуватиметься реакція? Дайте пояснення.

Варіант XI

1. У дві пробірки налейте розведenu (1:2 і 1:6) хлоридну кислоту об'ємами по 3 мл і насипте однакову кількість магнію в кожену пробірку. Поясніть, як залежить швидкість реакції від концентрації реагуючих речовин.

2. На прикладі реакції між купрум(II) оксидом і сульфатною кислотою (10-20%-вою) поясніть причину прискорення реакції під час підвищення температури з погляду атомно-молекулярного вчення. Запишіть рівняння реакції.

3. Всипте у дві окремі пробірки близько 1 г дрібно потовченого цукру. В одну з пробірок долийте води, струшуючи її до повного розчинення цукру; другу потримайте над вогнем до пожовтіння вмісту і появи біля отвору диму. Поясніть, що відбулося з молекулами цукру в першій і другій пробірках.

Варіант XII

1. У два хімічні стакани, що містять хлоридну кислоту (1:2) об'ємами по 10 мл, помістіть: у перший – порошок цинку масою 2 г, у другий – кусочок цинку масою 2 г. Опишіть спостереження і зробіть узагальнюючий висновок.

2. У дві пробірки налейте однакову кількість розчину нітратної кислоти і помістіть: у першу – порошок міді масою 0,5 г, у другу – шматочок міді масою 0,5 г. Поясніть залежність швидкості реакції від подрібнення реагуючої речовини.

3. В одному хімічному стакані – 12%-вий розчин барій хлориду об'ємом 10 мл, в іншому – стільки ж 10%-вого розчину натрій тіосульфату $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$. Долийте у кожен стакан 10%-вий розчин сульфатної кислоти об'ємами по 10

мл. Порівняйте швидкість реакцій в обох стаканах. Напишіть рівняння реакцій.

IV. Рекомендована література:

Основна

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Ключова Р. Г. Практикум з загальної та неорганічної хімії. Посібник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2003. – 112 с.
2. Техніка лабораторних робіт: навчальний посібник / Н. П. Гирина, А. В. Шляніна, І. С. Ковальчук. – 2-е видання. – 2019. – 304 с.

Додаткова

1. Слободяник М. С., Бойко К. М., Самійленко В. М., Улько Н. В. Практикум по загальній і неорганічній хімії. К.: Либідь, 2002. – 531 с.
2. Степаненко О. М. та ін. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Пед. преса, 2000. – 784 с.
3. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: Навч. посібник. – К.: Медицина, 2007. – 144 с.

Інтернет ресурси

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://irbis.zu.edu.ua/>
2. Бібліотека українських підручників [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pidru4niki.com/>

Завдання для самостійної та індивідуальної роботи

№19-20

Тема заняття: Експериментальні задачі на тему: «Поняття про розчини. Теорія електролітичної дисоціації».

Основні поняття: вода, розчин, розчинність речовин, розчинник, розчинена речовина, масова частка розчиненої речовини в розчині.

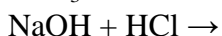
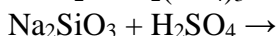
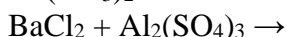
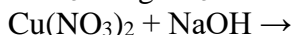
План:

I. Опрацювати тему за вказаними питаннями:

1. Вода, її склад.
2. Вода в природі та способи її очистки.
3. Властивості води та її застосування.
4. Розчини. Розчинність речовин у воді.
5. Розчинник і розчинена речовина.
6. Залежність розчинності речовини від температури.
7. Визначення масової частки розчиненої речовини в розчині.

II. Дати відповіді на контрольні запитання:

1. Для можливих реакцій обміну між розчинами електролітів складіть йонно-молекулярні рівняння:



III. Підготуватись вдома до виконання всіх варіантів запропонованих експериментальних задач:

Варіант I

1. Назвіть три тверді речовини, які розчиняються у воді, і три, які не розчиняються у воді. Як можна дізнатись, чи розчиняється дана речовина у воді? Проробіть відповідні реакції.

2. Невелику кількість подрібненого в ступці вапна перемішайте з водою об'ємом 200 мл протягом 2 – 3 хв, а потім розчин відфільтруйте. Добутий насичений холодний розчин вапна поступово нагрівайте. Як змінюється

розчинність вапна з підвищенням температури? Опишіть і поясніть спостереження.

3. Приготуйте 20 г 5%-вого розчину натрій хлориду.

Варіант II

1. У трьох пробірках містяться вода, хлоридна кислота і розчин натрій гідроксиду. Визначте вміст кожної пробірки, використовуючи: а) розчин лакмусу; б) папірець, змочений розчином метилового оранжевого.

2. Перевірте на досліді і зробіть висновок про розчинність у воді етилового спирту, рослинної олії, крохмалю, гасу.

3. Проробіть такий дослід: до 5%-вого розчину калій гідроксиду об'ємом 5 мл долейте 5%-вий розчин хлоридної кислоти об'ємом 5 мл. Опишіть спостереження. Напишіть рівняння реакції.

Варіант III

1. Поясніть, чому зміниться забарвлення розчину, якщо в пробірки з кальцій оксидом і фосфор(V) оксидом додати води і фіолетового лакмусу або метилоранжу.

2. У двох пробірках є насичений і розведений розчини кухонної солі. Визначіть, в якій пробірці розчин розведений, а в якій – насичений.

3. У медицині використовують фізіологічний розчин – 0,85%-вий розчин натрій хлориду. Маючи натрій хлорид і дистильовану воду, приготуйте такий розчин масою 50 г.

Варіант IV

1. Як і чому зміниться забарвлення розчину при добавлянні фенолфталеїну в колбу з водою, в якій спалили шматочок стрічки магнію.

2. Визначте практично, в якій з трьох пробірок знаходиться вода, а в яких – розчин калій гідроксиду та кальцій гідроксиду.

3. Маючи 10%-вий розчин натрій нітрату масою 50 г, приготуйте 20%-вий його розчин.

Варіант V

1. У чотирьох пробірках міститься дистильована вода, хлоридна кислота, натрій гідроксид, барій нітрат. Визначте, в якій пробірці яка речовина.

2. Як збезводнити такі кристалічні речовини, як мідний купорос $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, кальцій хлорид $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, глауберову сіль $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$? Проведіть дослід з виданим вам кристалогідратом.

3. Як кровоспинний засіб застосовують розчин кальцій хлориду, приготовлений з розрахунку 100 г солі на 1 л води. Приготуйте 88 г такого розчину.

Варіант VI

1. Виготовте розчин масою 100 г з масовою часткою манган хлориду 8%. Які маси солі та води треба взяти для цього?

2. Дано цинк оксид, барій оксид, силіцій(IV) оксид, фосфор(V) оксид. Перевірте, який з цих оксидів взаємодіє з водою і що при цьому утворюється.

3. Приготуйте з кристалогідрату купрум(II) сульфату 150 г 4%-вого розчину купрум(II) сульфату.

Варіант VII

1. Як можна прискорити розчинення твердої речовини у воді? Відповідь підтвердьте дослідом.

2. Приготуйте 2%-ий розчин купрум(II) сульфату з мідного купоросу масою 5 г.

3. Виготовте розчин масою 200 г з масовою часткою натрій гідроксиду 0,5. Яку масу води треба долити, щоб отримати розчин з масовою часткою речовини 0,2?

Варіант VIII

1. Поясніть, яка нова речовина утворилась та розчинилась у воді під час спалювання сірки в колбі з киснем і невеликою кількістю води? Як зміниться забарвлення розчину, якщо до води додати фіолетового лакмусу або метилоранжу.

2. У сільському господарстві для підживлення капусти використовують 3%-вий розчин калій хлориду. Приготуйте такий розчин масою 50 г.

3. Дано розчин хлоридної кислоти з масовою часткою 20% і масою 12 г. Виготовте розчин кислоти з масовою часткою 5%, використовуючи воду.

Варіант ІХ

1. У пробірках – розчини натрій гідроксиду, сульфатної кислоти, калій сульфату. Визначте вміст кожної пробірки.

2. Зважте кухонну сіль масою 5 г та 15 г і такі ж маси натрієвої селітри. У дві колби однакової місткості налейте холодної води об'ємами по 50 мл і, користуючись шпательями, одночасно обережно невеликими порціями насипайте, перемішуючи, обидві речовини в окремі колби (спочатку з наважок масами по 5 г) до утворення насичених розчинів. Наступні порції речовин добавляйте тільки після розчинення попередньої порції. Порівняйте розчинність обох речовин у холодній воді. Добуті насичені розчини нагрійте і знову добавляйте обидві речовини до повного їх розчинення. Опишіть спостереження; поясніть, чи залежить розчинність твердих речовин у воді від температури.

3. Маючи 20%-вий розчин сульфатної кислоти масою 60 г, приготуйте 12%-вий її розчин.

Варіант Х

1. Поясніть, яка нова речовина утворилась та розчинилась у воді під час спалювання вугілля в колбі з киснем і невеликою кількістю води? Як зміниться забарвлення розчину, якщо до води добавити фіолетового лакмусу або метилоранжу.

2. Маючи купрум(II) оксид масою 2 г, добудьте купрум сульфат.

3. Проробіть такий дослід: до 50%-вого розчину калій гідроксиду об'ємом 5 мл долийте 36%-вий розчин

хлоридної кислоти об'ємом 5 мл. Опишіть спостереження. Напишіть рівняння реакції.

Варіант XI

1. У 100 мл води розчиніть 5 г барій хлориду. Визначте масову частку барій хлориду в одержаному розчині.

2. Проведіть реакцію між хлоридною кислотою і: а) розчинною у воді основою; б) нерозчинною у воді основою. За якими ознаками ви дізнаєтесь, що реакція відбулась?

3. Які досліди і в якій послідовності слід проробити, щоб добути з мідного купоросу купрум(II) хлорид у вигляді кристалогідрату $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$?

Варіант XII

1. Доведіть, що в пробірках містяться: а) вапняна вода; б) йодна вода; в) нашатирний спирт; г) хлорна вода.

2. У чотири пробірки налийте розчини таких солей: манган(II) сульфату, ферум(III) нітрату, нікель хлориду, магній нітрату. У кожен пробірку долийте по 2-3 краплі натрій гідроксиду. Опишіть і поясніть спостереження. Складіть рівняння реакцій.

3. Маючи мідний купорос $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, приготуйте 8%-ий розчин купрум(II) сульфату масою 50 г.

IV. Рекомендована література:

Основна

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Ключова Р. Г. Практикум з загальної та неорганічної хімії. Посібник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2003. – 112 с.
2. Техніка лабораторних робіт: навчальний посібник / Н. П. Гирина, А. В. Шляніна, І. С. Ковальчук. – 2-е видання. – 2019. – 304 с.

Додаткова

1. Слободяник М. С., Бойко К. М., Самійленко В. М., Улько Н. В. Практикум по загальній і неорганічній хімії. К.: Либідь, 2002. – 531 с.

2. Степаненко О. М. та ін. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Пед. преса, 2000. – 784 с.
3. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: Навч. посібник. – К.: Медицина, 2007. – 144 с.

Інтернет ресурси

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://irbis.zu.edu.ua/>
2. Бібліотека українських підручників [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pidru4niki.com/>

Завдання для самостійної та індивідуальної роботи

№21-22

Тема заняття: Узагальнення та систематизація знань із теми. **Модульна контрольна робота № 2.**

Повторити теоретичний матеріал модулю «Виконання експериментальних задач із загальної хімії».

Завдання для самостійної та індивідуальної роботи

№23-24

Тема заняття: Експериментальні задачі на тему: «Періодичний закон і періодична система хімічних елементів Д. І. Менделєєва. Будова речовини».

Основні поняття: *хімічний елемент, періодичний закон, періодичної системи хімічних елементів Д. І. Менделєєва, будова атома, типи хімічних зв'язків.*

План:

I. Опрацювати тему за вказаними питаннями:

1. Властивості хімічних елементів.
2. Відкриття періодичного закону і періодичної системи хімічних елементів Д. І. Менделєєва.
3. Будова атома.
4. Типи хімічних зв'язків.
5. Значення періодичного закону.

II. Дати відповіді на контрольні запитання:

1. Елемент, що знаходиться в четвертій групі, утворює з Гідрогеном газоподібну сполуку, що містить 12,5 % Гідрогену. Визначте, що це за елемент?
2. Оксид деякого шестивалентного металу містить 33,3 % Оксигену. Визначте, що це за метал?

III. Підготуватись вдома до виконання всіх варіантів запропонованих експериментальних задач:

Варіант I

1. Розмістіть калій, літій і натрій в ряд за збільшенням їхньої хімічної активності, провівши досліди взаємодії цих металів з водою. Для цього: а) шматочок літію помістіть у кристалізатор з водою; б) шматочок натрію (величиною з горошину) очистіть і просушіть між клаптиками фільтрувального паперу, потім візьміть пінцетом і опустіть в кристалізатор з водою; в) очищений маленький шматочок калію (величиною з голівку шпильки) опустіть в кристалізатор з водою. Опишіть і поясніть явища, які ви спостерігаєте під час взаємодії лужних металів з водою (зміну кольору індикаторів, «б'гання» по воді, шипіння, самозаймання). Перед дослідом прилийте у воду по 2-3 краплі фенолфталеїну; кристалізатор завчасно старанно вимийте розчином соди, щоб натрій не пристав до скла. (Дослід проводити у витяжній шафі).

2. Із солі цинку добудьте цинк гідроксид і доведіть його хімічні властивості. Опишіть спостереження. Напишіть рівняння відповідних реакцій.

3. Які оксиди одержимо при розкладанні малахіту? Дослідіть, які хімічні реакції будуть для них характерними.

Варіант II

1. У пробірках без написів містяться розчини натрій гідроксиду і цинк сульфату. Як визначити вміст кожної пробірки, маючи в розпорядженні додатково лише одну пробірку? Опишіть спостереження. Напишіть рівняння реакцій, що відбуваються.

2. Маючи купрум(II) оксид, сульфатну кислоту і розчин натрій гідроксиду, добудьте купрум(II) гідроксид і визначте його хімічні властивості. Опишіть хід досліду і зробіть висновок. Напишіть рівняння реакцій, що відбуваються. Добутий купрум(II) гідроксид помістіть у три пробірки, з яких одну підігрійте, в другу долейте розчин хлоридної кислоти, а в третю – розчин натрій гідроксиду.

3. Здійсніть практично такі перетворення: $S \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_3$. Напишіть рівняння реакцій.

Варіант III

1. Проробіть дослід на витіснення свинцю з розчину його солі активнішим металом (цинком). Для цього налейте в хімічний стакан 10%-ний розчин плюмбум ацетату і опустіть підвішену на ниточці фігурку, вирізану з цинкового листа (або використайте гранули цинку). Опишіть спостереження. Визначте, який елемент: а) окислюється; б) відновлюється, в) є окисником; г) є відновником. Поверхню цинкової фігурки очистіть наждачним папером і промийте розведеним розчином натрій гідроксиду та водою.

2. Маючи кальцій, добудьте кальцій гідроксид. Опишіть спостереження. Напишіть рівняння відповідних реакцій.

3. Перевірте практично, який з металів: алюміній, залізо чи мідь краще обрати для добування водню.

Варіант IV

1. У дві пробірки з кількома кристаликами йоду долейте: у першу води, у другу – етилового спирту. Добре збовтайте. Яка розчинність йоду у воді та спирті?

2. Добудьте алюміній гідроксид і доведіть його амфотерність. Опишіть спостереження. Напишіть рівняння відповідних реакцій.

3. Дано магній оксид і купрум(II) оксид. Доведіть практично, що обидва оксиди основні.

Варіант V

1. У пробірку з хлорною водою краплинами долейте розчин натрій гідроксиду до знебарвлення. Які речовини утворюються при цьому? Напишіть рівняння реакцій.

2. До розчину купрум(II) сульфату насипте невелику кількість залізних ошурок. Зазначте зовнішній ефект хімічної реакції. Поясніть, які зміни відбуваються, напишіть рівняння реакції.

3. Видано невеликий шматочок м'якого сріблястого на зрізі металу. Візьміть його пінцетом і обережно опустіть в пробірку з водою. Спостерігайте, що відбувається. В якій групі періодичної системи повинен бути цей метал? Які властивості має його гідроксид?

Варіант VI

1. Порівняйте дію хлорної, бромної, йодної води на барвники. Проробіть досліди і зробіть висновки про окисні властивості галогенів.

2. Виявіть тліючою скіпкою, в якій з двох закритих гумовими корками колб міститься кисень, а в якій – повітря.

3. Доведіть, що металічний магній розкладає воду тільки при нагріванні. Яка речовина утворюється в розчині?

Варіант VII

1. До розчину натрій сульфіді долейте розчину ферум(III) хлориду. Поясніть спостережуване явище. Напишіть рівняння реакції.

2. Дослідіть, у якого елемента – магнію чи кальцію – металічні властивості виражені сильніше. Чому?

3. Добудьте алюміній сульфід, маючи сірку і алюмінієву пудру. Для цього суміш, що складається з алюмінієвої пудри масою 1 г і сірки масою 2 г, насипте гіркою на керамічну пластинку і доторкніться до гірки запаленою скіпкою. (Дослід проводите у витяжній шафі). Опишіть спостереження. Напишіть рівняння реакцій, визначте окисник і відновник. (У пробірці дослід проводити не можна).

Варіант VIII

1. Добудьте купрум(II) оксид і обчисліть масові частки всіх хімічних елементів у оксиді.

2. Добудьте плюмбум гідроксид і доведіть його амфотерність. Опишіть спостереження. Напишіть рівняння відповідних реакцій.

3. У фарфоровій ступці змішайте алюмінієву пудру з дрібно розтертим йодом (йод розтирається окремо). Дослід проводити у витяжній шафі! Суміш висипте на керамічну плитку, додайте 1-2 краплини води та накрийте скляним дзвоном. Поясніть спостережуване явище та напишіть рівняння реакції.

Варіант IX

1. Видано оксид металу білого кольору. Розчиніть його у воді і випробуйте розчином фенолфталеїну. До якої групи періодичної системи належить метал, який утворив цей оксид?

2. Добудьте цинк гідроксид і доведіть його амфотерність. Опишіть спостереження. Напишіть рівняння відповідних реакцій.

3. Добудьте гідроген сульфід та доведіть його наявність.

Варіант X

1. Як практично перетворити купрум(II) оксид в купрум(II) гідроксид? Складіть план дослідження, зазначте

спостереження та напишіть рівняння реакцій.

2. Добудьте станум гідроксид і доведіть його амфотерність. Опишіть спостереження. Напишіть рівняння відповідних реакцій.

3. Здійсніть практично такі перетворення: $\text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{CaSO}_3$. Напишіть рівняння реакцій.

Варіант XI

1. Доведіть, що барій гідроксид виявляє тільки основні властивості. Напишіть рівняння реакції.

2. Трохи сірки нагрійте в сухій пробірці до кипіння і внесіть в її пару холодну скляну паличку. Що з'являється на ній?

3. Які гази можна добути, маючи цинк, крейду, калій перманганат, хлоридну кислоту? Опишіть спостереження. Напишіть рівняння відповідних реакцій.

Варіант XII

1. Напишіть формули гідроксидів магнію, кальцію та алюмінію. Перевірте дослідом, які з цих гідроксидів виявляють найсильніше основні властивості, а які найслабше? Чому?

2. Добудьте хром гідроксид і доведіть його амфотерність. Опишіть спостереження. Напишіть рівняння відповідних реакцій.

3. Здійсніть практично такі перетворення: $\text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{Zn}(\text{NO}_3)_2$. Напишіть рівняння реакцій. Чи можуть дані хімічні перетворення відбутися в протилежному напрямку?

IV. Рекомендована література:

Основна

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Ключова Р. Г. Практикум з загальної та неорганічної хімії. Посібник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2003. – 112 с.

2. Техніка лабораторних робіт: навчальний посібник / Н. П. Гирина, А. В. Шляніна, І. С. Ковальчук. – 2-е видання. – 2019. – 304 с.

Додаткова

1. Слободяник М. С., Бойко К. М., Самійленко В. М., Улько Н. В. Практикум по загальній і неорганічній хімії. К.: Либідь, 2002. – 531 с.
2. Степаненко О. М. та ін. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Пед. преса, 2000. – 784 с.
3. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: Навч. посібник. – К.: Медицина, 2007. – 144 с.

Інтернет ресурси

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://irbis.zu.edu.ua/>
2. Бібліотека українських підручників [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pidru4niki.com/>

Завдання для самостійної та індивідуальної роботи

№25-26

Тема заняття: Експериментальні задачі на тему: «VII - А група періодичної системи хімічних елементів».

Основні поняття: елементи VII - А групи, галогени, хлоридна кислота, солі хлоридної кислоти.

План:

I. Опрацювати тему за вказаними питаннями:

1. Загальна характеристика елементів VII - А групи, їх положення в періодичній системі хімічних елементів. Будова атомів даних елементів.
2. Поширення та добування галогенів.
3. Фізичні властивості галогенів.

4. Хімічні властивості галогенів.
5. Застосування галогенів.
6. Хлоридна кислота, її властивості.
7. Солі хлоридної кислоти.

II. Дати відповіді на контрольні запитання:

1. У реакцію з хлоридною кислотою вступило 22 г магнію. Яка кількість газу виділиться при цьому та яка маса отриманої солі?
2. При електролізі калій сульфату на аноді зібрано 4,76 л газу. Визначте масу катодного продукту.
3. Яка маса йоду утвориться внаслідок витіснення з розчину калій йодиду хлором об'ємом 5 л?

III. Підготуватись вдома до виконання всіх варіантів запропонованих експериментальних задач:

Варіант I

1. У трьох пробірках містяться кислоти (розведені): хлоридна, сульфатна, нітратна. У якій пробірці міститься кожна з кислот?

2. Як здійснити такі перетворення: натрій хлорид \rightarrow хлоридна кислота \rightarrow кальцій хлорид \rightarrow аргентум хлорид? Напишіть рівняння відповідних реакцій і вкажіть умови їхнього перебігу.

3. Збовтуючи, всипте порошок магнію у пробірку з бромною водою. Чому бромна вода знебарвилась? Напишіть рівняння реакцій.

Варіант II

1. У двох пробірках містяться розчини калій хлориду і натрій карбонату. Як дізнатись, в якій з пробірок міститься калій хлорид?

2. Маючи мідь, манган(IV) оксид, купрум(II) сульфат, барій хлорид, хлоридну кислоту, добудьте купрум(II) хлорид трьома способами. Можна користуватися водою і киснем повітря.

3. За допомогою досліду виявіть умови перебігу взаємодії хлоридної кислоти з магній оксидом, купрум(II) оксидом, ферум(III) оксидом. Напишіть рівняння проведених реакцій.

Варіант III

1. У чотирьох пробірках містяться хлоридна кислота, дистильована вода, розчин натрій гідроксиду і натрій хлориду. В якій пробірці міститься натрій хлорид?

2. У дві пробірки з кількома кристаликами йоду долейте: у першу води, а в другу – етилового спирту. Добре збовтайте. Яка розчинність йоду у воді та в спирті?

3. Маючи порошок заліза, ферум(III) оксид, манган(IV) оксид, хлоридну кислоту, добудьте ферум(III) хлорид двома способами.

Варіант IV

1. Визначте, в якій з виданих вам пробірок міститься хлорна, бромна, йодна вода. Напишіть рівняння проведених реакцій.

2. Розділіть суміш, яка складається з піску, калій хлориду і йоду.

3. За допомогою досліду здійсніть такі перетворення: хлоридна кислота \rightarrow купрум(II) хлорид \rightarrow купрум(II) гідроксид \rightarrow купрум(II) оксид \rightarrow купрум(II) сульфат. Складіть план-інструкцію, проведіть досліди, опишіть хід роботи і поясніть спостережувані явища.

Варіант V

1. Є розчини натрій хлориду і натрій броміду, хлору і броду у воді. Визначте, який галоген активніший.

2. Добудьте купрум(II) хлорид двома способами.

3. Допишіть рівняння тих реакцій, які практично можливі: $\text{NaI} + \text{Br}_2 \rightarrow$; $\text{Cu} + \text{ZnSO}_4 \rightarrow$; $\text{Fe} + \text{HCl} \rightarrow$; $\text{CuO} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$. Проведіть досліди і вкажіть на ознаки та умови перебігу реакцій.

Варіант VI

1. У якому порядку треба розмістити речовини: бром, йод і хлор за зменшенням їхньої хімічної активності? Проведіть досліди, які підтверджують вашу відповідь.

2. Долийте до розчину натрій сульфату декілька мілілітрів розчину барій хлориду. Що спостерігаєте? Чи збереглись молекули вихідних речовин?

3. Зважте на терезах два хімічні стакани з розчинами барій хлориду та натрій карбонату. Зазначте їх масу. Розчини злийте в один стакан. Знову зазначте масу новоутвореного розчину. Зробіть відповідні висновки та напишіть рівняння реакції.

Варіант VII

1. У трьох пробірках є розчини: барій хлорид, натрій сульфат, кальцій гідроксид. Визначте кожен речовину за допомогою характерних реакцій.

2. На дно сухого циліндра насипте близько 1 г кристаликів йоду, а всередину по стінці циліндра на третину його висоти опустіть зволожену смужку йод крохмального паперу. Спостережуване явище поясніть.

3. Допишіть рівняння тих реакцій, які практично можливі: $\text{CuSO}_4 + \text{Fe} \rightarrow$; $\text{NaBr} + \text{I}_2 \rightarrow$; $\text{Cu} + \text{HCl} \rightarrow$; $\text{KBr} + \text{Cl}_2 \rightarrow$. Проведіть досліди і вкажіть на ознаки та умови перебігу реакцій.

Варіант VIII

1. Маючи купрум(II) оксид, хлоридну кислоту та розчин натрій гідроксиду, добуďte купрум(II) гідроксид і визначте його хімічні властивості. Добутий купрум(II) гідроксид помістіть у три пробірки, з яких одну підігрійте, в другу долийте розчин хлоридної кислоти, а в третю – розчин натрій гідроксиду. Напишіть рівняння реакцій.

2. Доведіть експериментально якісний склад амоній хлориду.

3. Користуючись реактивами, що є у наборі, здійсніть дві реакції, суть яких виражається таким рівнянням: $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- \rightarrow \text{AgCl}\downarrow$

Варіант ІХ

1. У трьох пробірках містяться безбарвні розчини натрій хлориду, калій нітрату і кальцій хлориду. Визначте кожну з цих речовин.

2. Доведіть експериментально, що до складу барій хлориду входять катіони барію і хлорид-аніони. Напишіть відповідні рівняння реакцій.

3. Видано розчини натрій хлориду, броміду і йодиду, а також хлорну, бромну та йодну воду. Проробивши відповідні досліди, розмістіть галогени в порядку зростання їх хімічної активності. Напишіть рівняння реакції.

Варіант Х

1. У двох пробірках міститься хлорна та йодна вода? Визначте кожну з них. Запишіть відповідні рівняння реакцій.

2. Доведіть експериментально, що до складу купрум(ІІ) хлориду входять катіони купруму й аніони хлору.

3. Долийте кілька краплин хлорної води до розчину калій йодиду, а йодної води – до розчину натрій хлориду. В якому випадку відбудеться хімічна реакція? Чому?

Варіант ХІ

1. Якими дослідами можна довести, що хлороводень: а) важчий від повітря; б) легший від вуглекислого газу?

2. Як практично очистити кухонну сіль від домішок: а) сульфатів; б) бромідів і йодидів; в) карбонатів?

3. Доведіть, що хлор активніший неметал, ніж бром і йод. Напишіть рівняння реакції.

Варіант ХІІ

1. У пробірках містяться хлоридна кислота, розчини натрій хлориду, аргентум нітрату, натрій карбонату, барій

хлориду. Як, користуючись лише цими речовинами, визначити вміст кожної пробірки?

2. Чим відрізняється горіння свічки в атмосфері хлору від горіння її на повітрі? Відповідаючи на запитання, зверніть увагу, що до складу парафінової свічки входять речовини, які складаються лише з карбону і гідрогену.

3. Ознайомтесь із процесом нагрівання та взаємодії між собою суміші манган(IV) оксиду і концентрованої хлоридної кислоти (віртуально). Які зміни відбуваються з фільтрувальним папірцем, змоченим розчинами калій йодиду і крохмалю, коли його піднести до отвору пробірки? Напишіть рівняння відповідних реакцій.

IV. Рекомендована література:

Основна

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Ключева Р. Г. Практикум з загальної та неорганічної хімії. Посібник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2003. – 112 с.
2. Техніка лабораторних робіт: навчальний посібник / Н. П. Гирина, А. В. Шляніна, І. С. Ковальчук. – 2-е видання. – 2019. – 304 с.

Додаткова

1. Слободяник М. С., Бойко К. М., Самійленко В. М., Улько Н. В. Практикум по загальній і неорганічній хімії. К.: Либідь, 2002. – 531 с.
2. Степаненко О. М. та ін. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Пед. преса, 2000. – 784 с.
3. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: Навч. посібник. – К.: Медицина, 2007. – 144 с.

Інтернет ресурси

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://irbis.zu.edu.ua/>

2. Бібліотека українських підручників [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pidru4niki.com/>

Завдання для самостійної та індивідуальної роботи
№27-28

Тема заняття: Експериментальні задачі на тему: «VI - А група періодичної системи хімічних елементів».

Основні поняття: елементи VI - А групи, халькогени, алотропія, сульфатна кислота, сульфітна кислота, сульфідна кислота.

План:

I. Опрацювати тему за вказаними питаннями:

1. Загальна характеристика елементів VI - А групи, їх положення в періодичній системі хімічних елементів. Будова атомів даних елементів.
2. Поширення та добування халькогенів.
3. Фізичні властивості халькогенів.
4. Явище алотропії.
5. Хімічні властивості халькогенів.
6. Застосування халькогенів.
7. Сульфатна кислота, її властивості.
8. Сульфідна та сульфітна кислоти, їх властивості.

II. Дати відповіді на контрольні запитання:

1. Які елементи належать до халькогенів?
2. Які алотропні модифікації утворює Оксиген?
3. Доведіть роль кисню в промисловості.
4. Які алотропні модифікації утворює Сульфур?

III. Підготуватись вдома до виконання всіх варіантів запропонованих експериментальних задач:

Варіант I

1. У пробірках без написів містяться хлоридна кислота і

розчини натрій гідроксиду, барій гідроксиду, калій сульфату, фенолфталеїну. Як, не використовуючи інших реактивів, розпізнати кожну речовину?

2. За допомогою досліду доведіть наявність кисню в калій нітраті.

3. Обчисліть, яка маса мідного купоросу, що містить 2% летких домішок, потрібна, щоб добути купрум сульфат масою 4 г. Після проведення досліду визначте практичний вихід купрум сульфату.

Варіант II

1. В пробірках містяться розчини калій хлориду, кальцій гідроксиду, барій гідроксиду та натрій сульфату. Визначте, вміст кожної пробірки.

2. За допомогою досліду доведіть наявність кисню в калій нітраті.

3. Змішали 48%-ву сульфатну кислоту об'ємом 150 мл (густина $1,380 \text{ г/см}^3$) і 72%-ву сульфатну кислоту об'ємом 50 мл (густина $1,640 \text{ г/см}^3$). Визначте масову частку сульфатної кислоти в утвореному розчині. Густина розчину виміряйте ареометром і звірте добуті дані з таблицею.

Варіант III

1. За допомогою досліду доведіть наявність кисню в гідроген пероксиді

2. Маючи купрум (II) оксид та розчин сульфатної кислоти, добудьте купрум (II) гідроксид.

3. Ознайомтеся з способом добування кисню з кристалічного калій перманганату (віртуально). Що при цьому відбувається? Як і куди необхідно зібрати газ, що утворився? Як перевірити його наявність? Зробіть відповідні висновки. Складіть рівняння реакцій розкладу таких речовин: калій хлорату, аргентум оксиду, хром(VI) оксиду, манган(IV) оксиду та барій пероксиду.

Варіант IV

1. Поясніть, які зміни спостерігаються в пробірках із сірководневою водою, якщо долити в одну хлорної, а в другу – бромної води. Напишіть рівняння реакцій.

2. Маючи сірку, воду і натрій гідроксид, добудьте натрій сульфід.

3. Прожарте в окремих сухих пробірках по 2 г мідного купоросу і глауберової солі. Біля отворів пробірок потримайте зволожений синій лакмусовий папірець. Яка речовина утворюється? Чи однаково проходять реакції для обох солей? Прожарювати слід на газовому пальнику, бо при нагріванні у полум'ї спиртівки цей дослід не вдається.

Варіант V

1. В пробірках містяться такі розчини: калій сульфат, натрій нітрат, натрій карбонат, калій бромід. Визначте вміст кожної пробірки.

2. Розчин сірководню у воді випробували розчином лакмусу, а потім долили йодної води. Нові краплі лакмусу забарвили розчин у більш інтенсивний колір, ніж раніш. Поясніть явища, що спостерігаються. Напишіть рівняння реакцій. Відповідь обґрунтуйте.

3. Доведіть, що мідний купорос і глауберова сіль містять кристалізаційну воду.

Варіант VI

1. За допомогою проведення дослідів опишіть явища, які відбуваються, коли пропускати карбон(IV) оксид крізь вапняну воду, розчин натрій гідроксиду.

2. Добудьте цинк сульфід. Зверніть увагу на колір утвореного осаду. Проведіть необхідний експеримент і доведіть наявність гідроген сульфіду (у витяжній шафі).

3. Здійсніть практично такі перетворення: $S \rightarrow SO_2 \rightarrow H_2SO_3$.

Варіант VII

1. Проробіть досліди, які підтверджують, що в пробірці міститься розчин сульфатної кислоти.

2. Доведіть, що сульфур(IV) оксид має кислотний характер.

3. До розбавленого розчину фуксину долейте розчину сульфітної кислоти. Знебарвлений розчин, що при цьому утворився, трохи нагрійте. Спостережуване явище поясніть.

Варіант VIII

1. Пропустіть через вапняну воду надлишок карбон(IV) оксиду. Зазначте ознаки проходження реакцій, напишіть рівняння реакцій.

2. Добудьте купрум цинк сульфід, ферум(II) сульфід. Зверніть увагу на колір утворених осадів. Добудьте в кожній пробірці гідроген сульфід та доведіть його наявність (у витяжній шафі).

3. Здійсніть практично такі перетворення: $\text{FeS} \rightarrow \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{PbS}$.

Варіант IX

1. За допомогою проведення дослідів опишіть явища, які відбуваються, коли пропускати карбон(IV) оксид крізь баритову воду, розчин калій гідроксиду.

2. Добудьте нерозчинні у воді осаді, маючи розчини солей, формули яких: Na_2S , CuCl_2 , ZnCl_2 , MnSO_4 , NiSO_4 . Назвіть їх. Опишіть спостереження.

3. У колбу з сульфур(IV) оксидом внесіть залізну ложечку з розжареним хром(III) оксидом. Що являє собою білий дим, який утворюється? Напишіть рівняння реакції.

Варіант X

1. Визначте, в якій з трьох пробірок містяться хлоридна, сульфатна і нітратна кислоти.

2. Маючи сірку, порошок заліза і хлоридну кислоту, добудьте сірководень двома способами.

3. Здійсніть практично такі перетворення: $\text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$.

Варіант XI

1. Які нові солі можна добути, маючи розведені розчини барій хлориду, цинк сульфату, аргентум нітрату? Напишіть рівняння реакцій. Назвіть утворені солі.

2. Добудьте барій сульфат кількома способами.

3. У колбу з сульфур(IV) оксидом влийте розчин натрій гідроксиду з масовою часткою 20%. Які речовини утворилися в досліді? Напишіть рівняння реакцій.

Варіант XII

1. Визначте розчини натрій гідроксиду, хлоридної кислоти і натрій сульфату, маючи тільки розчин фенолфталеїну.

2. У дві пробірки з розчинами сульфатної кислоти (1:10) помістіть порошки заліза і міді. В інші дві пробірки з розчинами сульфатної кислоти (1:5) помістіть таку саму масу порошоків заліза і міді. Де відбувається реакція, за яких умов і за якими ознаками можна це визначити? Дайте пояснення спостережуваним явищам.

3. За допомогою дослідів розрізніть натрій сульфат, натрій сульфід і натрій сульфід.

IV. Рекомендована література:

Основна

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Клюєва Р. Г. Практикум з загальної та неорганічної хімії. Посібник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2003. – 112 с.
2. Техніка лабораторних робіт: навчальний посібник / Н. П. Гирина, А. В. Шляніна, І. С. Ковальчук. – 2-е видання. – 2019. – 304 с.

Додаткова

1. Слободяник М. С., Бойко К. М., Самійленко В. М., Улько Н. В. Практикум по загальній і неорганічній хімії. К.: Либідь, 2002. – 531 с.
2. Степаненко О. М. та ін. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Пед. преса, 2000. – 784 с.

3. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: Навч. посібник. – К.: Медицина, 2007. – 144 с.

Інтернет ресурси

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://irbis.zu.edu.ua/>
2. Бібліотека українських підручників [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pidru4niki.com/>

Завдання для самостійної та індивідуальної роботи

№29-30

Тема заняття: Експериментальні задачі на тему: «V-A група періодичної системи хімічних елементів».

Основні поняття: елементи V-A групи, азот, аміак, солі амонію, фосфор, фосфор(V) оксид, метафосфатна кислота, ортофосфатна кислота, мінеральні добрива.

План:

I. Опрацювати тему за вказаними питаннями:

1. Загальна характеристика елементів V-A групи, їх положення в періодичній системі хімічних елементів. Будова атомів даних елементів.
2. Азот, його поширення, фізичні та хімічні властивості.
3. Аміак, його фізичні та хімічні властивості.
4. Солі амонію.
5. Фосфор, його фізичні та хімічні властивості.
6. Фосфор(V) оксид, його фізичні та хімічні властивості.
7. Мета- та ортофосфатна кислота.
8. Мінеральні добрива.

II. Дати відповіді на контрольні запитання:

1. Яка роль азоту в природних процесах?

2. З якими простими хімічними речовинами здійснюється безпосередня взаємодія азоту?
3. Що таке мінеральні добрива? Наведіть приклади.

III. Підготуватись вдома до виконання всіх варіантів запропонованих експериментальних задач:

Варіант I

1. До розчину амоній хлориду долийте розчину лугу. Що при цьому спостерігається? Напишіть рівняння реакцій добування аміаку різними способами: а) взаємодією азоту з воднем; б) порошку алюмінію з розчином натрій гідроксиду та калій нітрату; в) амоній сульфату з лугом; г) дією води на нітриди лужноземельних металів.

2. Добудьте азот термічним розкладом амоній дихромату. Для цього попередньо висушіть сіль та добре розітріть її в ступці. Складіть план дослідження, зазначте спостереження та рівняння реакцій, що відбуваються.

3. Мінеральні, або промислові добрива дещо відрізняються від органічних добрив високим вмістом поживних речовин. Щоб переконатись у цьому, розгляньте по 3 зразки азотних і фосфатних добрив, зазначте назву добрива, хімічну формулу, фізичний стан і зовнішній вигляд, здатність розчинятися у воді.

Варіант II

1. До чотирьох пробірок з розчинами солей амонію (сульфітом, карбонатом, сульфідом та хлоридом) добавляйте краплями хлоридну кислоту. Дослід проводьте у витяжній шафі. Складіть план дослідження, зазначте спостереження та рівняння реакцій, що відбуваються.

2. Добудьте аміак, нагріваючи суміш сухих амоній хлориду та кальцій гідроксиду (у співвідношенні 2:1). Доведіть наявність аміаку, визначте рН середовища, запишіть відповідні спостереження та рівняння реакції.

3. Дивитись 3 завдання I варіанту.

Варіант III

1. У двох пробірках містяться розчини нікель та магній сульфатів. До кожної пробірки долийте розчину натрій гідрофосфату. Спостерігайте за утворенням осадів. У пробірку з магній гідрофосфатом долийте ще кілька крапель розчину амоній гідроксиду. Спостерігайте утворення подвійної солі білого кольору. Що це за сіль? Напишіть рівняння реакцій, що відбуваються.

2. Добудьте аміак, діючи концентрованим розчином лугу на амоній хлорид. Пробірку трохи нагрійте для прискорення реакції. Складіть рівняння горіння аміаку в різних умовах.

3. Дивитись 3 завдання I варіанту.

Варіант IV

1. У три пробірки налейте розчин добрива і у кожному з них долийте розчини: а) лугу; б) барій хлориду; в) аргентум нітрату. Визначте, які аніони присутні у даних зразках добрив. Складіть план досліджень та напишіть усі рівняння відповідних реакцій.

2. У колбу з фосфор (V) оксидом краплями доливайте воду. До утвореного розчину додайте розчину натрій гідроксиду. Опишіть ваші спостереження. Рівняння всіх можливих реакцій запишіть у зошит.

3. Дивитись 3 завдання I варіанту.

Варіант V

1. У три пробірки налейте розчини нітратних добрив: а) амоній нітрату; б) кальцій нітрату. У кожному пробірку долийте розчин натрій гідроксиду. Складіть план досліджень та напишіть усі рівняння відповідних реакцій.

2. Доведіть чи є характерною для аміаку реакція приєднання на прикладі взаємодії з кислотами. Складіть план дослідження, зазначте спостереження та рівняння реакцій, що відбуваються.

3. Дивитись 3 завдання I варіанту.

Варіант VI

1. До розчину натрій ортофосфату долийте кілька мілілітрів розчину кальцій хлориду. Поясніть, яка речовина випала в осад. Напишіть рівняння реакцій.

2. Три зразка добрива масою 1-2 г помістіть у пробірку та долийте до них 15-20 мл дистильованої води. Визначте розчинність даних зразків добрив. За розчинністю добрива поділяють на такі категорії (умовно): а) повністю розчинні; б) помітно розчинні (розчиняється більше половини взятого добрива); в) малорозчинні (розчиняється менше половини взятого добрива); г) нерозчинні. Ваші міркування та план досліджень запишіть у зошит.

3. Дивитись 3 завдання I варіанту.

Варіант VII

1. Дано чотири пробірки з розчинами солей: аргентум нітрату, магній сульфату, барій хлориду та плюмбум ацетату. Визначте вміст кожної пробірки, використовуючи тільки один реактив: сульфатну кислоту або розчин луку. Добудьте фосфати металів, що входять до складу даних солей, за допомогою взаємодії їх з амоній фосфатом. Складіть план досліджень та напишіть усі рівняння відповідних реакцій у іонному вигляді.

2. Проведіть термічний розклад амоній хлориду. Які речовини утворюються? Напишіть рівняння реакції.

3. Дивитись 3 завдання I варіанту.

Варіант VIII

1. У трьох пробірках містяться розчини нітратів: калію, амонію та кальцію. За допомогою розчину натрій фосфату визначте, яка сіль міститься у кожній пробірці. Зазначте хід аналізу та рівняння відповідних реакцій.

2. Встановіть вміст пронумерованих пробірок з розчинами амоній та натрій фосфатів, барій ацетату, калій та амоній карбонату. Виконайте досліди, не використовуючи додаткових реактивів.

3. Дивитись 3 завдання I варіанту.

Варіант ІХ

1. Поступово доливайте розчин амоній гідроксиду до розчинів алюміній хлориду та ферум(ІІІ) нітрату. Які солі утворюються при цьому? Складіть рівняння можливих хімічних реакцій.

2. Як з натрій нітрату добути натрій нітрит? Складіть план аналізу. Які реактиви потрібні для його здійснення? Доведіть один із утворених продуктів реакції.

3. Дивитись 3 завдання І варіанту.

Варіант Х

1. Для дослідження дано три солі: цинк нітрат, магній хлорид та алюміній сульфат. Як, користуючись тільки розчином амоній гідроксиду, визначити видані солі?

2. Експериментально перевірте, як реагують між собою речовини: а) натрій нітрит з розчином ферум(ІІ) хлориду, підкисленим хлоридної кислотою; б) калій нітрат з розчином сульфатної кислоти; в) натрій нітрит з розчином ферум(ІІ) сульфату, підкисленим сульфатною кислотою. Напишіть рівняння окисно-відновних реакцій.

3. Дивитись 3 завдання І варіанту.

Варіант ХІ

1. У три пробірки налийте по 5 крапель розведеної нітратної кислоти. До першої пробірки додайте порошок магнію, до другої – магній оксиду, до третьої – магній гідроксиду. Що спостерігається при цьому? Складіть рівняння реакцій в іонному вигляді.

2. Добудьте метафосфатну кислоту. Для цього до води додайте фосфор(V) оксид. Спочатку вода стане каламутною – утворюється HPO_3 . Коли розчин постоїть або якщо його трохи нагріти, він стане прозорим. Випаруйте розчин. Метафосфатна кислота виділяється з розчину у вигляді прозорої (як лід), безбарвної скловидної маси, що добре розчиняється у воді.

3. Дивитись 3 завдання І варіанту.

Варіант XII

1. У п'яти пронумерованих пробірках містяться розчини солей: амоній карбонату, амоній хлориду, амоній фосфату, барій нітрату та алюміній броміду. Визначте вміст кожної пробірки, використовуючи мінімальну кількість додаткових реактивів.

2. Налийте в три пробірки розчини цинк нітрату, плюмбум нітрату та аргентум нітрату. Між якими розчинами солей і виданими вам шматочками заліза та мідного дроту відбудуться хімічні реакції? Поясніть, чому. Напишіть рівняння можливих реакцій.

3. Дивитись 3 завдання I варіанту.

IV. Рекомендована література:

Основна

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Ключова Р. Г. Практикум з загальної та неорганічної хімії. Посібник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2003. – 112 с.
2. Техніка лабораторних робіт: навчальний посібник / Н. П. Гирина, А. В. Шляніна, І. С. Ковальчук. – 2-е видання. – 2019. – 304 с.

Додаткова

1. Слободяник М. С., Бойко К. М., Самійленко В. М., Улько Н. В. Практикум по загальній і неорганічній хімії. К.: Либідь, 2002. – 531 с.
2. Степаненко О. М. та ін. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Пед. преса, 2000. – 784 с.
3. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: Навч. посібник. – К.: Медицина, 2007. – 144 с.

Інтернет ресурси

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://irbis.zu.edu.ua/>

2. Бібліотека українських підручників [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pidru4niki.com/>

Завдання для самостійної та індивідуальної роботи

№31-32

Тема заняття: Експериментальні задачі на тему: «IV-A група періодичної системи хімічних елементів».

Основні поняття: елементи IV-A групи, вуглець, алотропія, адсорбція, карбон(II) оксид, карбон(IV) оксид, карбонатна кислота, кремній, силіцій(IV) оксид, силікатна кислота.

План:

I. Опрацювати тему за вказаними питаннями:

1. Загальна характеристика елементів IV-A групи, їх положення в періодичній системі хімічних елементів. Будова атомів даних елементів.
2. Вуглець, його поширення, фізичні та хімічні властивості.
3. Явище алотропії.
4. Явище адсорбції.
5. Карбон(II) та карбон(IV) оксид, їх фізичні та хімічні властивості.
6. Карбонатна кислота, її солі.
7. Кремній, його поширення, фізичні та хімічні властивості.
8. Силіцій(IV) оксид, його фізичні та хімічні властивості.
9. Силікатна кислота, її солі.

II. Дати відповіді на контрольні запитання:

1. Наведіть приклади алотропних модифікацій Вуглецю.
2. Запишіть хімічні формули таких речовин: поташ, питні соді, мрамур, чадний газ, скло, вуглекислий газ.

III. Підготуватись вдома до виконання всіх варіантів запропонованих експериментальних задач:

Варіант I

1. У дві пробірки налейте розчин магній сульфату. До першої пробірки долейте розчину амоній карбонату, до другої – натрій карбонату. Поясніть, що відбувається при цьому. Напишіть рівняння реакцій.

2. Крізь розчин барій гідроксиду пропустіть карбон(IV) оксид. Що при цьому спостерігаєте? Зазначте хід аналізу та рівняння реакцій, що відбулися.

3. На дослідах продемонструйте хімічні властивості карбон(IV) оксиду: а) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$; б) $\text{CO}_2 + \text{KOH} \rightarrow$; в) $\text{CO}_2 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$. Складіть план досліджень та напишіть усі рівняння відповідних реакцій.

Варіант II

1. Розчин барій гідроксиду помістіть у три пробірки, до кожної з яких долейте розчинів: а) амоній карбонату; б) калій карбонату; в) натрій гідрокарбонату. Зазначте хід аналізу та рівняння реакцій, що відбулися.

2. Добудьте карбон (IV) оксид такими способами: а) нагріваючи вугілля на повітрі; б) діючи хлоридною кислотою на мармур. Складіть план досліджень та напишіть усі рівняння відповідних реакцій.

3. До розчину кальцій гідроксиду долейте розчину соди. Осад відфільтруйте та дослідіть, що відбувається, якщо: а) нагріти його; б) долити кислоти; в) долити розчину амоній хлориду. Складіть рівняння відповідних хімічних реакцій.

Варіант III

1. У пробірках без написів дано розчини солей: хлориду, карбонату, натрій гідрокарбонату, силікату та натрій сульфід. Визначте, де міститься кожна сіль. Складіть схему проведення кожного досліду та іонні рівняння реакцій.

2. Очистіть кухонну сіль від домішок крейди та тирси.

3. Добудьте мідь відновленням купрум(II) оксиду вугіллям. Поясніть, яких змін зазнає суміш при нагріванні та доведіть утворення газу. Напишіть відповідні рівняння реакцій.

Варіант IV

1. Використовуючи мінімальну кількість реактивів, визначте вміст пробірок з розчинами, що містять катіони натрію, калію, магнію, алюмінію та аніони карбонату, сульфату, хлориду. Складіть план та запропонуйте кілька варіантів визначення.

2. Добудьте карбон(IV) оксид такими способами: а) розкладаючи; б) спалюючи органічні речовини (CH_4 , CH_3OH , $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ тощо). Складіть план досліджень та напишіть усі рівняння відповідних реакцій.

3. Поясніть, яку з кислот – хлоридну чи сульфатну – слід брати при добуванні карбон(IV) оксиду з мармуру? Перевірте практично. Що ви спостерігаєте? Напишіть рівняння реакцій.

Варіант V

1. Визначте, яке середовище має розчин натрій силікату (розчинного скла або силікатного клею). Складіть рівняння взаємодії його з водою – гідролізу.

2. Поясніть, чому вода, підфарбована фуксином, в яку добавили активованого вугілля, виявилася безбарвною? Проробіть це практично. Яке явище тут проявляється?

3. У пробірку з розчином вапняної води пропустіть струмінь вуглекислого газу до того часу, поки осад, що утворюється на початку досліду, не розчиниться. Поясніть спостережуване явище. Напишіть рівняння реакцій.

Варіант VI

1. У дві пробірки налийте розчини: а) натрій силікату та алюміній сульфату; б) барій нітрату та натрій силікату. Поясніть, що спостерігається при цьому. Складіть рівняння реакцій в повному та скороченому іонному вигляді.

Складіть схему досліду.

2. Добудьте вуглекислий газ і доведіть, що при його розчиненні утворюється кислота.

3. У хімічних стаканах розмістіть такі речовини: мармур, крейда та кальцинована сода. Нанесіть по кілька краплин хлоридної кислоти на кожен речовину. Що спостерігаєте? Проробіть це практично. Запишіть рівняння реакцій.

Варіант VII

1. Перевірте практично, які з цих солей – мармур (порошкопод.), поташ, харчова сода, кальцинована сода – добре розчиняються у воді.

2. Добудьте нерозчинні силікати: аргентуму, феруму (II), барію та цинку. Складіть схему проведення кожного досліду та іонні рівняння реакцій.

3. Поясніть, яку з кислот – хлоридну чи сульфатну – слід брати при добуванні карбон(IV) оксиду з мармуру? Перевірте практично. Що ви спостерігаєте? Напишіть рівняння реакцій.

Варіант VIII

1. У пробірки з розчином натрій карбонату долийте розчини: а) цинк хлориду; б) ферум(III) сульфату. Що спостерігається при цьому? Складіть рівняння реакцій в іонному вигляді.

2. До розчину натрій гідроксиду додайте невелику кількість порошку силіцій діоксиду. Що підтверджує той факт, що відбувається хімічна реакція? Напишіть схему електронною балансу, рівняння реакції та назвіть утворену сіль. Де її застосовують у техніці?

3. У розчин калій гідроксиду пропустіть карбон(IV) оксид. Поясніть, які процеси відбуваються при цьому. Визначте, яка маса солей утвориться у розчині, що містить калій гідроксид кількістю речовини 0,25 моль, якщо прореагував карбон(IV) оксид об'ємом 11,2 л.

Варіант ІХ

1. В трьох пронумерованих пробірках містяться розчини речовин: натрій карбонат, калій сульфат, калій хлорид. Визначте, в якій пробірці знаходиться яка речовина.

2. В двох пронумерованих пробірках видано розчини харчової соди та натрій сульфату. Долийте до кожної пробірки 4-5 мл розчину барій хлориду. Що треба зробити з утвореними осадами, щоб виявити, в якій з пробірок містилася сода? Складіть рівняння реакцій.

3. Які хімічні реакції відбуваються в трьох пробірках з вапняною водою, дистильованою водою з лакмусом, розчином натрій гідроксиду, якщо пропустити крізь них вуглекислий газ? До яких оксидів належить вуглекислий газ?

Варіант Х

1. Чому карбон утворює багато органічних речовин? Наведіть приклади відомих у побуті органічних та неорганічних речовин, у яких міститься карбон, та поясніть на 2-3 дослідах, чим вони різняться між собою. Відповідь обґрунтуйте рівняннями хімічних реакцій.

2. Добудьте карбон(IV) оксид і силіцій(IV) оксид. Порівняйте їхні хімічні властивості та структуру молекул. Поясніть, чому один з них – газ, а другий – тверда речовина.

3. Перевірте практично, чи містить поташ домішки барій сульфату.

Варіант ХІ

1. Є такі природні речовини силіцію: каолін $\text{H}_4\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_9$, азбест $\text{CaMg}_3\text{Si}_4\text{O}_{12}$, слюда $\text{H}_4\text{K}_2\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}$, польові шпати $\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$ та $\text{CaAl}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$. Запишіть склад цих речовин у вигляді оксидів. Поясніть, яке застосування вони знаходять і яке мають значення?

2. До розчину натрій силікату додайте хлоридної кислоти. Що спостерігається при цьому? Що таке гель,

золь? Напишіть рівняння реакцій та поясніть, як здійснити такі перетворення: $\text{SiO}_2 \rightarrow \text{SiC}$; $\text{H}_2\text{SiO}_3 \rightarrow \text{ZnSiO}_3$; $\text{Si} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3$; $\text{SiH}_4 \rightarrow \text{SiO}_2$.

3. Прокип'ятіть розчин кальцій гідрокарбонату. Що відбувається при цьому? Як довести, що газ, який виділяється з пробірки, не підтримує горіння? До розчину кальцій гідрокарбонату долейте хлоридної кислоти. Зазначте план дослідження та напишіть рівняння хімічних реакцій.

Варіант XII

1. У пробірках без написів дано розчини солей: хлориду, карбонату, натрій гідрокарбонату, силікату та сульфїду. Визначте, де міститься кожна сіль. Складіть схему проведення кожного досліду та іонні рівняння реакцій.

2. Визначте середовище розчину натрій гідроксиду, а потім пропустіть крізь нього карбон(IV) оксид. Поясніть спостережуване. Складіть рівняння реакцій.

3. Властивості силіцій(IV) оксиду можна продемонструвати на досліді взаємодії SiO_2 з розчином натрій гідроксиду або соди. Під час сплавляння реакція відбувається повніше. Допишіть рівняння наведених реакцій: а) $\text{SiO}_2 + \text{Mg} \rightarrow$; б) $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$.

IV. Рекомендована література:

Основна

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Ключова Р. Г. Практикум з загальної та неорганічної хімії. Посібник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2003. – 112 с.
2. Техніка лабораторних робіт: навчальний посібник / Н. П. Гирина, А. В. Шляніна, І. С. Ковальчук. – 2-е видання. – 2019. – 304 с.

Додаткова

1. Слободяник М. С., Бойко К. М., Самійленко В. М., Улько Н. В. Практикум по загальній і неорганічній хімії. К.: Либідь, 2002. – 531 с.

2. Степаненко О. М. та ін. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Пед. преса, 2000. – 784 с.
3. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: Навч. посібник. – К.: Медицина, 2007. – 144 с.

Інтернет ресурси

1. Державна науково-педагогічна бібліотека України ім. В. О. Сухомлинського. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: www.dnpg.gov.ua
2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: режим доступу: <http://nbuv.gov.ua>

Завдання для самостійної та індивідуальної роботи №33-34

Тема заняття: Експериментальні задачі на тему: «Металічні елементи та їх сполуки».

Основні поняття: *металічні елементи, лужні метали, лужноземельні метали, сполуки металічних елементів.*

План:

I. Опрацювати тему за вказаними питаннями:

1. Загальна характеристика металічних елементів, їх положення в періодичній системі хімічних елементів. Будова атомів даних елементів.
2. Поширення металів у природі та їх загальні способи добування.
3. Фізичні властивості металів.
4. Загальні хімічні властивості металів.
5. Лужні метали, їх характеристика.
6. Лужноземельні метали, їх особливості.
7. Алюміній, його фізичні та хімічні властивості.
8. Залізо, його фізичні та хімічні властивості.
9. Сполуки металічних елементів, особливості їх будови.

II. Дати відповіді на контрольні запитання:

1. Чим відрізняється будова електронних оболонок атомів металів і неметалів?
2. Поясніть природу металічного зв'язку.
3. У вигляді яких сполук метали існують у природі?

III. Підготуватись вдома до виконання всіх варіантів запропонованих експериментальних задач:

Варіант I

1. У чотирьох пронумерованих пробірках містяться розчини таких речовин: кальцій хлориду, натрій гідроксиду, калій карбонату і барій хлориду. Дослідним шляхом визначте, в якій пробірці знаходиться який розчин. Запишіть відповідні рівняння реакцій у молекулярному, повному та скороченому йонному вигляді.

2. Порошок алюмінію міститься у двох пробірках. Долейте розчин лугу та хлоридної кислоти у ці пробірки. Спостерігайте реакцію утворення солей алюмінію в цих пробірках. Напишіть рівняння реакцій.

3. Практично здійсніть такі перетворення: алюміній → алюміній нітрат → алюміній сульфат.

Варіант II

1. У чотирьох пронумерованих пробірках містяться такі кристалічні речовини: барій нітрат, калій хлорид, натрій сульфат, кальцій карбонат. Визначте дослідним шляхом, в якій пробірці яка знаходиться сіль. Запишіть відповідні рівняння реакцій у молекулярному, йонному та скороченому йонному вигляді.

2. Добудьте хром(III) гідроксид і доведіть його амфотерний характер.

3. Практично здійсніть такі перетворення: кальцій → кальцій гідроксид → кальцій карбонат → кальцій гідрогенкарбонат.

Варіант III

1. У чотирьох пронумерованих пробірках містяться розчини таких речовин: барій нітрату, калій хлориду, натрій фосфату, калій карбонату. Дослідним шляхом визначте, в якій пробірці знаходиться який розчин. Запишіть відповідні рівняння реакцій у молекулярному, йонному та скороченому йонному вигляді.

2. Використовуючи металічний кальцій в якості вихідної речовини, добудьте кальцій гідрогенкарбонат.

3. Практично здійсніть такі перетворення: магній → магній оксид → магній гідроксид → магній карбонат → карбон(IV) оксид.

Варіант IV

1. У чотирьох пронумерованих пробірках містяться такі кристалічні речовини: кальцій карбонат, натрій хлорид, калій сульфат, барій хлорид. Визначте дослідним шляхом, в якій пробірці яка знаходиться сіль. Запишіть відповідні рівняння реакцій у молекулярному, йонному та скороченому йонному вигляді.

2. Добудьте алюміній(III) гідроксид і доведіть його амфотерний характер.

3. Практично здійсніть такі перетворення: алюміній → натрій алюмінат → алюміній гідроксид → алюміній хлорид.

Варіант V

1. Визначте вміст шести пробірок з розчинами: калій хлориду, натрій карбонату, барій гідроксиду, **кальцій** нітрату, магній сульфату та з водою. Складіть план аналізу та опишіть хід досліду, якщо для дослідження можна використати хлоридну кислоту та дротинку.

2. У дві колби налейте розчину натрій гідроксиду об'ємами по 10 мл. В обидві колби пропустіть карбон(IV) оксид: у першу колбу – недостатню кількість, у другу – надлишок. Продукти реакцій випарте у фарфорових

чашках. Чи однаковий якісний склад утворених речовин? Поясніть та напишіть рівняння реакцій.

3. Практично здійсніть такі перетворення: залізо → ферум(II) хлорид → ферум(III) хлорид → ферум(III) гідроксид → ферум(III) оксид.

Варіант VI

1. Дослідіть вміст п'яти пронумерованих пробірок з розчинами: кальцій хлориду, барій нітрату, магній сульфату, кальцій гідроксиду та кальцій нітрату. Як розпізнати кожен речовину? Наведіть рівняння відповідних реакцій.

2. Доведіть, що ферум(III) оксид – амфотерний оксид. Напишіть рівняння реакцій.

3. Добудьте натрій карбонат за схемою та допишіть рівняння реакцій: а) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 \rightarrow$; $\text{NaOH} + \text{CO}_2 \rightarrow$; б) $\text{NaHCO}_3 \rightarrow$.

Варіант VII

1. У три пробірки налейте розчини таких солей: ферум(III) сульфату, манган(II) хлориду та купрум(II) сульфату. До кожного з цих розчинів долейте розчин кальцій гідроксиду. Напишіть рівняння реакцій та зазначте кольори утворених осадів.

2. До розчину алюміній сульфату долейте краплями розчин калій гідроксиду, щоб утворений осад розчинився у надлишку лугу. Потім до утвореного розчину долейте насиченого розчину (або насипте кристалічної солі) амоній хлориду. Що спостерігається при цьому? Напишіть усі рівняння реакцій (утворення основних солей, основи, алюмінатів).

3. Практично здійсніть такі перетворення: купрум(II) оксид → купрум(II) сульфат → купрум(II) гідроксид → купрум(II) оксид.

Варіант VIII

1. На лабораторному столі є такі реактиви: натрій гідроксид, купрум(II) хлорид, малахіт, мідь, сульфатна та нітратна кислоти. Як добути купрум(II) сульфат різними способами, використовуючи ці речовини? Складіть план аналізу та опишіть хід досліду.

2. У три пробірки насипте однакову кількість порошкоподібного алюмінію, заліза та міді. Долийте до кожної пробірки: а) розчин лугу; б) хлоридної кислоти. Поясніть ознаки проходження хімічних реакцій і запишіть відповідні рівняння.

3. Практично здійсніть такі перетворення: залізо \rightarrow ферум(II) оксид \rightarrow ферум(II) сульфат \rightarrow ферум(II) гідроксид \rightarrow ферум(III) гідроксид.

Варіант IX

1. Вам дано речовини: натрій нітрат, кобальт нітрат, магній нітрат та купрум(II) нітрат. Напишіть рівняння реакцій, які відбуваються під час нагрівання сухих речовин, перелічених у задачі; вкажіть умови перебігу цих реакцій. Добудьте кисень із використанням однієї з цих речовин, доведіть його наявність.

2. До розчину хром(III) хлориду краплями долийте розведеного розчину калій гідроксиду. Напишіть рівняння реакцій.

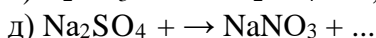
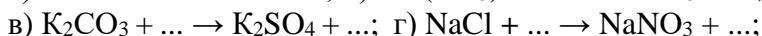
3. Подійте на розчин ферум сульфату: а) амоній гідроксидом; б) розчином натрій сульфіді; в) калій гідроксидом (добавляйте поступово, поки не буде надлишку лугу). Складіть рівняння в іонному вигляді.

Варіант X

1. У п'яти пронумерованих пробірках містяться розчини натрій гідроксиду, натрій гідрогенкарбонату, барій хлориду, цинк хлориду та сульфатна кислота. Розпізнайте кожну з речовин. Напишіть іонні рівняння реакцій.

2. До розчину натрій гідроксиду поступово доливайте фосфатну кислоту. Напишіть всі можливі рівняння реакцій, що мають місце, а також опишіть свої спостереження.

3. За наведеними схемами напишіть рівняння реакцій, які відбуваються до кінця. Виконайте 3 досліди на вибір.

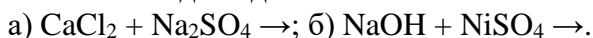


Варіант XI

1. У три пробірки налейте розчин кальцій гідрокарбонату та виконайте досліди: а) прокип'ятіть розчин у першій пробірці; б) до другої пробірки долейте розчин натрій гідроксиду; в) до третьої пробірки долейте розчин натрій карбонату. Ваші спостереження та рівняння хімічних реакцій запишіть у зошит.

2. Доведіть, що при взаємодії металічного натрію з водою виділяється водень.

3. За наведеними схемами напишіть рівняння реакцій та виконайте такі досліди:



Варіант XII

1. Продемонструйте на досліді властивість солей лужних металів забарвлювати полум'я у різний колір. Для цього скористайтеся дротинкою та хлоридами лужних металів. Опишіть ваші спостереження.

2. Продемонструйте хімічні властивості металів. До пробірок з розчином натрій гідроксиду, з хлоридною, сульфатною та ацетатною кислотами додайте гранули цинку. Що при цьому відбувається? Складіть рівняння реакцій.

3. Практично здійсніть такі перетворення: цинк сульфід \rightarrow цинк оксид \rightarrow цинк сульфат \rightarrow цинк гідроксид \rightarrow цинк оксид.

IV. Рекомендована література:

Основна

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Ключова Р. Г. Практикум з загальної та неорганічної хімії. Посібник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2003. – 112 с.
2. Техніка лабораторних робіт: навчальний посібник / Н. П. Гиріна, А. В. Шляніна, І. С. Ковальчук. – 2-е видання. – 2019. – 304 с.

Додаткова

1. Слободяник М. С., Бойко К. М., Самійленко В. М., Улько Н. В. Практикум по загальній і неорганічній хімії. К.: Либідь, 2002. – 531 с.
2. Степаненко О. М. та ін. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Пед. преса, 2000. – 784 с.
3. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: Навч. посібник. – К.: Медицина, 2007. – 144 с.

Інтернет ресурси

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://irbis.zu.edu.ua/>

Завдання для самостійної та індивідуальної роботи

№35-36

Тема заняття: Експериментальні задачі на тему: «Органічні сполуки».

Основні поняття: *органічні сполуки, насичені вуглеводні, ненасичені вуглеводні, насичені одноатомні спирти, багатоатомні спирти, феноли, альдегіди, кетони, карбонові кислоти, естери, жири, вуглеводи, глюкоза, крохмаль, сахароза.*

План:

I. Опрацювати тему за вказаними питаннями:

1. Особливості будови і властивостей вуглеводнів (насичених і ненасичених).
2. Особливості будови і властивостей насичених одноатомних спиртів, багатоатомних спиртів, фенолів.
3. Особливості будови і властивостей альдегідів і кетонів.
4. Особливості будови і властивостей карбонових кислот, естерів, жирів.
5. Особливості будови і властивостей вуглеводів (глюкози, крохмалю, сахарози).

II. Дати відповіді на контрольні запитання:

1. Які речовини називають ізомерами, а які гомологами?
2. Яку функціональну групу називають карбонільною, карбоксильною?
3. Як класифікують вуглеводи?
4. У чому подібність і відмінність будови молекул крохмалю і целюлози?

III. Підготуватись вдома до виконання всіх варіантів запропонованих експериментальних задач:

Варіант I

1. У двох пробірках є розчини яєчного білка і гліцерину. Визначте, в якій пробірці міститься кожна з речовин.

2. Проробіть реакції, характерні для спиртів.

Варіант II

1. У двох пробірках є розчини етанової кислоти і етилового спирту. Визначте, в якій пробірці міститься кожна з речовин.

2. Доведіть наявність альдегідної групи в молекулі глюкози.

Варіант III

1. Доведіть експериментальним шляхом, що гліцерин належить до класу спиртів. Напишіть відповідні рівняння реакцій.

2. У двох пробірках є розчини яєчного білка і глюкоза. Визначіть, в якій пробірці міститься кожна з речовин.

Варіант IV

1. У двох пробірках є розчини фенолу і бензолу. Визначте, в якій пробірці міститься кожна з речовин.

2. Доведіть експериментальним шляхом наявність карбоксильної групи в молекулі етанової кислоти.

Варіант V

1. У трьох пронумерованих пробірках містяться такі речовини: крохмаль і глюкоза. Дослідним шляхом визначте, в якій пробірці яка речовина знаходиться.

2. Маючи етиловий спирт, отримайте альдегід за допомогою мідної дротини.

Варіант VI

1. У трьох пронумерованих пробірках містяться такі речовини: формалін, глюкоза, гліцерин. Дослідним шляхом визначте, в якій пробірці яка речовина знаходиться.

2. Маючи глюкозу, отримайте купрум(I) оксид.

Варіант VII

1. У трьох пронумерованих пробірках містяться такі речовини: бензол, глюкоза, фенол. Дослідним шляхом визначте, в якій пробірці яка речовина знаходиться.

2. Маючи гліцерин, отримайте купрум(II) гліцерат.

Варіант VIII

1. У трьох пронумерованих пробірках містяться такі речовини: крохмаль, етиловий спирт, етанова кислота. Дослідним шляхом визначте, в якій пробірці яка речовина знаходиться.

2. Проробіть реакції, характерні для альдегідів.

Варіант IX

1. У трьох пронумерованих пробірках містяться розчини таких речовин: етанової кислоти, етилового спирту, гліцерину. Дослідним шляхом визначте, в якій пробірці знаходиться який розчин.

2. Доведіть, що видана вам речовина – альдегід. Напишіть рівняння реакцій.

Варіант Х

1. У трьох пронумерованих пробірках містяться розчини таких речовин: гексану, фенолу, гліцерину. Дослідним шляхом визначте, в якій пробірці знаходиться який розчин.

2. Доведіть, що видана вам речовина – етанова кислота. Напишіть рівняння реакцій.

Варіант XI

1. У трьох пронумерованих пробірках містяться розчини таких речовин: формаліну, етилового спирту, бензолу. Дослідним шляхом визначте, в якій пробірці знаходиться який розчин.

2. Доведіть, що видана вам речовина – гліцерин. Напишіть рівняння реакцій.

Варіант XII

1. У трьох пронумерованих пробірках містяться такі речовини: бензойна кислота, етанова кислота, гліцерин. Дослідним шляхом визначте, в якій пробірці яка речовина знаходиться.

2. Проробіть реакції, характерні для глюкози.

IV. Рекомендована література:

Основна

1. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Ключова Р. Г. Практикум з загальної та неорганічної хімії. Посібник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2003. – 112 с.
2. Техніка лабораторних робіт: навчальний посібник / Н. П. Гирина, А. В. Шляніна, І. С. Ковальчук. – 2-е видання. – 2019. – 304 с.

Додаткова

1. Слободяник М. С., Бойко К. М., Самійленко В. М., Улько Н. В. Практикум по загальній і неорганічній хімії. К.: Либідь, 2002. – 531 с.
2. Степаненко О. М. та ін. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Пед. преса, 2000. – 784 с.

3. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: Навч. посібник. – К.: Медицина, 2007. – 144 с.

Інтернет ресурси

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://irbis.zu.edu.ua/>
2. Бібліотека українських підручників [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pidru4niki.com/>

Завдання для самостійної та індивідуальної роботи №37

Тема заняття: Модульна контрольна робота № 3.

I. Повторити теоретичний матеріал модулю «Виконання експериментальних задач із неорганічної та органічної хімії».

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Основна:

1. Іщенко О. В., Михальчук В. М., Біла Н. І., Гайдай С. В., Білий О. В. Статистичні методи в хімії. Підручник для студентів хімічних спеціальностей вищих навчальних закладів. – Донецьк: Видавництво ДонНУ, 2012. – 504 с.
2. Краус Н. М. Методологія та організація наукових досліджень [Текст] : навч.-метод. посібн. / Н. М. Краус; Полтав. нац. техн. ун-т ім. Ю. Кондратюка, каф. екон. теорії та регіон. економіки. – Полтава: Оріяна, 2012. – 180 с.
3. Левітін Є. Я., Бризицька А. М., Ключова Р. Г. Практикум з загальної та неорганічної хімії. Посібник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2003. – 112 с.
4. Методика та організація наукових досліджень : Навч. посіб. / С. Е. Важинський, Т. І. Щербак. – Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 260 с.
5. Пілюшенко В. Л., Шкрабак І. В., Славенко Е. І. Наукове дослідження: організація, методологія, інформаційне забезпечення: навч. посіб. – К.: Лібра, 2004. – 344 с.
6. Техніка лабораторних робіт: навчальний посібник / Н. П. Гирина, А. В. Шляніна, І. С. Ковальчук. – 2-е видання. – 2019. – 304 с.
7. Чупріна Н. В. Методологія сучасних наукових досліджень [Текст] : навч. посібн. для студ. вищ. навч. закл. / Н. В. Чупріна ; Київ. нац. ун-т технологій та дизайну. – К. : КНУТД, 2009. – 246 с.

Додаткова:

1. Афанасьєв А. О. Основи наукових досліджень : навч. посібн. / А. О. Афанасьєв, Є. В. Кузькін. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2005. – 96 с.
2. Бойко М. М., Чучка І. М., Жуков С. А. Основи наукових досліджень: опорний конспект лекцій. Мукачєво: РВВ МДУ, 2007. – 68 с.

3. Гришук Ю. С. Основи наукових досліджень: Навч. посібник. / Ю. С. Гришук. – Харків: НТУ «ХПІ», 2008. – 232 с.
4. Демківський А. В. Основи методології наукових досліджень [Текст] : навч. посібн. / А. В. Демківський, П. І. Безус. – К. : Акад. муніцип. упр., 2012. – 276 с.
5. Єріна А. М., Захожай В. Б., Єрін Д. Л. Методологія наукових досліджень: навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2004. – 212 с.
6. Крисоватий А. І., Панасюк В. М., Гавришко В. Л. Методологія, методика та організація наукових досліджень: навч. посіб. – Тернопіль: ТОВ «Лілея», 2005. – 150 с.
7. Крушельницька О. В. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посібн. / О. В. Крушельницька. – К. : Кондор, 2003. – 192 с.
8. Слободяник М. С., Бойко К. М., Самійленко В. М., Улько Н. В. Практикум по загальній і неорганічній хімії. К.: Либідь, 2002. – 531 с.
9. Степаненко О. М. та ін. Загальна та неорганічна хімія. – К.: Пед. преса, 2000. – 784 с.
10. Шейко В. М., Кушнарєнко Н. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності: підручник. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Знання-Прес, 2002. – 295 с.
11. Юзик Г.Ю. Техніка лабораторних робіт: Навч. посібник. – К.: Медицина, 2007. – 144 с.
12. Юринець В. Є. Методологія наукових досліджень [Текст] : навч. посібн. / В. Є. Юринець; Львів. нац. ун-т ім. І. Франка. – Львів : ЛНУ, 2011. – 179 с.

Інтернет ресурси:

1. Бібліотека Житомирського державного університету імені Івана Франка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://irbis.zu.edu.ua/>

2. Бібліотека українських підручників [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://pidru4niki.com/>
3. Державна науково-педагогічна бібліотека України ім. В. О. Сухомлинського. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: www.dnpb.gov.ua
4. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського: режим доступу: <http://nbuv.gov.ua>