

Житомирський державний університет імені
Івана Франка
Природничий факультет
Кафедра хімії

**ІНСТРУКТИВНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ
ДО ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ**

із навчальної дисципліни

«Техніка хімічного експерименту»

Для підготовки здобувачів
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Галузь знань	<i>10 Природничі науки</i>
Спеціальність	<i>102 Хімія</i>
Предметна спеціальність	-
Спеціалізація	-
Освітня програма	<i>Хімія</i>
Факультет	<i>природничий</i>

Автори: доцент кафедри хімії **Анічкіна Олена**,
асистент кафедри хімії **Авдєєва Ольга**,
асистент кафедри хімії **Євдоченко Олена**
Розглягнуто та схвалено на засіданні кафедри хімії
Протокол від «11» травня 2022 р. № 16
Завідувач кафедри _____ **Олена АНІЧКІНА**

УДК 542.06(076.5)

I-72

*Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського державного
університету імені Івана Франка
(протокол № 8 від «27» травня 2022 р.)*

Рецензенти:

Бойчук Ірина – кандидат педагогічних наук, доцент, директор КЗВО «Житомирський базовий фармацевтичний коледж».

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

Денисюк Роман – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка.

I-72 Анічкіна О. В., Авдєєва О. Ю., Євдоченко О. С.
Інструктивно-методичні матеріали до лабораторних занять із навчальної дисципліни «Техніка хімічного експерименту»: навчально-методичний посібник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022. – 171 с.

© Анічкіна О. В., 2022

© Авдєєва О. Ю., 2022

© Євдоченко О. С., 2022

© Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2022

Зміст

	Критерії оцінювання	5
1.	Приміщення та обладнання хімічного кабінету. Правила техніки безпеки при роботі в лабораторіїю.	7
2.	Матеріали та пристосування у техніці лабораторного експерименту. Лабораторний посуд.	9
3.	Догляд за лабораторним посудом.	11
4.	Вимірювання у лабораторній практиці.	12
5.	Ваги та зважування.	15
6.	Визначення дійсної місткості мірного посуду.	16
7.	Розчини та розчинення. Техніка приготування розчинів основ, кислот та солей точної та приблизної концентрації.	19
8.	Нагрівання та прожарювання.	21
9.	Добування та збирання газів.	24
10.	Основні прийоми та операції в хімічному експерименті. Кристалізація, фільтрування, центрифугування, сублимація, дистиляція.	27
11.	Хімічні реактиви, їх очищення. Суміші, способи розділення сумішей.	30
12.	АПМКР №1	
13.	Техніка виконання хімічного експерименту при вивченні ознак проходження хімічних реакцій.	33
14.	Техніка виконання хімічного експерименту при вивченні типів хімічних реакцій та факторів, що впливають на їх перебіг.	49
15.	Техніка виконання хімічного експерименту при вивченні властивостей простих речовин.	61
16.	Техніка виконання хімічного експерименту при вивченні речовин із кислотними властивостями.	77
17.	Техніка виконання хімічного експерименту при вивченні основних класів неорганічних сполук.	93
18.	Техніка виконання хімічного експерименту при вивченні властивостей розчинів слабких і сильних електролітів.	109
19.	Техніка виконання хімічного експерименту в ході	117

	вивчення хімічних елементів IV – VII груп та їх сполук.	
20.	Техніка виконання хімічного експерименту в ході вивчення металічних елементів та властивостей їх сполук.	134
21.	Техніка виконання хімічного експерименту в ході вивчення основних класів органічних сполук.	150
22.	Техніка виконання хімічного експерименту в ході вивчення основних класів органічних сполук.	163
23.	АПМКР№2	

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/office/ocinjuvannya_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 №	ТЗ	ТП	КЗ	ВЕ/РЗ
	20	20	20	40
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.	100			
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				

20.				
21.				
22.	100			

Примітка: числа в картці означають кількість балів за одиницю виконаного завдання.

Позначення: **ТЗ** – Тестові завдання; **ТП** – Теоретичні питання; **КЗ** – Контрольні запитання/завдання; **ВЕ** – Виконання експерименту.

Лабораторна робота №1

Тема заняття: Приміщення та обладнання хімічного кабінету. Правила техніки безпеки при роботі в лабораторії

Мета: ознайомитись із обладнанням та оснащенням лабораторій, засвоїти правила роботи в хімічній лабораторії.

План заняття.

1. Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).

2. Виконання індивідуальних практичних завдань.

Поточні контрольні запитання/ завдання до заняття:

1. Обладнання та оснащення хімічної лабораторії.
2. Призначення лабораторного посуду та допоміжного приладдя.
3. Правила техніки безпеки при роботі в лабораторії.
4. Перша допомога при нещасних випадках.
 - 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 із склом.
5. Прилади, що використовуються в хімічній лабораторії.
6. Робоче місце студента.

Інструкція до виконання індивідуального завдання

1. Написати склад аптечки хімічної лабораторії:

2. Ознайомитись із індивідуальним робочим місцем та заповнити таблицю:

Таблиця. Перелік реактивів.

Розчини			Тверді речовини		
№	Формула	Назва	№	Формула	Назва

1			1		
2			2		
3			3		
4			4		
5			5		
6			6		
7			7		
8			8		
9			9		
10			10		
11			11		
12			12		
13			13		
14			14		
15			15		
16			16		
17			17		
18			18		
19			19		
20			20		
21			21		
22			22		
23			23		
24			24		

3. Травми, що найчастіше трапляються в лабораторії. Перша допомога при опіках лугами, кислотами, термічних опіках. Перша допомога при порізах.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторна робота №2

Тема заняття: Матеріали та пристосування у техніці лабораторного експерименту. Лабораторний посуд.

Мета: ознайомитися з матеріалами та пристосуваннями хімічної лабораторії, вивчити різні види хімічного посуду, набути навичок роботи із скляним посудом.

План заняття.

- 1.Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).
- 2.Виконання індивідуальних практичних завдань.
- 3.Виконання завдань в малих групах.

Поточні контрольні запитання/ завдання до заняття:

- 1.Охарактеризуйте найбільш вживані в хімічній лабораторії сорти лабораторного скла, зазначте його термічну та хімічну стійкість.
- 2.Охарактеризуйте найбільш вживані в хімічній лабораторії сорти кераміки.
- 3.Охарактеризуйте полімерні матеріали, найбільш поширені в хімічній лабораторії.
- 4.Охарактеризуйте метали, які застосовують для виготовлення хімічного посуду (платина, золото, срібло, нікель, хромова нікелева сталь).
- 5.Гума та каучуки, вироби із них, що застосовуються в хімічній лабораторії.
- 6.Хімічний посуд загального призначення: пробірки, колби, стакани, лійки, банки, циліндри, промивні склянки, товстостінні колби Бунзена, ексікатори, бюкси, холодильники, ступки (порцелянові, скляні), чашки, насадки, переходи.

7. Посуд спеціального призначення: дефлегматори, посудини Дюара, багатоелементні лабораторні апарати.

8. Мірний посуд: пробірки, піпетки, пікнометри, бюретки, колби, мензурки).

Інструкція до виконання індивідуального завдання:

1. Ознайомитись із зразками посуду, який знаходиться у хімічній лабораторії, з'ясувати матеріал, призначення, особливості конструкції та роботи з ним.

2. Виконати наступні вправи із склом:

А) Різання скляних трубок і паличок:

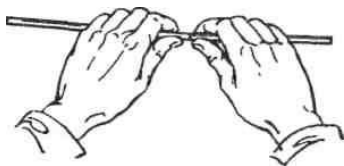


Рис.1. Правильне розташування рук при ламанні скляної трубки

Візьміть невеликий кусок скляної трубки діаметром 5-7 мм, покладіть її на стіл і зробіть тригранним напилком надріз у вибраному вами місці приблизно на одну чверть обводу трубки. Взавши трубку в обидві руки максимально близько біля надпилу розламайте її (рис.1) Оплавте кінці

трубки у полум'ї газового пальника.

Б) Згинання скляних трубок.

Візьміть невеликий кусок скляної трубки і нагрійте її в місці вигину до розм'якшення, весь час обертаючи її навколо осі. Вийміть трубку з полум'я і зігніть на ледве помітний кут, спрямовуючи при цьому кінці трубки вгору. Зробіть це кілька разів, аж поки трубка не буде зігнута до потрібного вам кута.

В) Розтягування розм'якшених трубок і виготовлення капілярів.

Візьміть трубку симетрично обома руками (долоні повернені до себе), прогрійте деякий час спочатку біля полум'я, а потім поступово введіть її в найгарячішу його частину. Під час операції слідкуйте за рівномірністю кругового прогріву скла (для цього трубку весь час повертайте обома руками навколо

своїєї осі). В протилежному разі можливе «перекручування» та злипання трубки. Після розм'якшення прогрітої ділянки завдовжки 10... 15 мм (приблизно 1,0...1,5 діаметра) трубку вийміть із полум'я та обережно «осадіть», зсуваючи кінці до середини. Завдяки цій операції добиваються деякого потовщення стінок трубки в місці розтягування, що в подальшому дасть змогу одержати довгий капіляр з потовщеними стінками. Осаджену трубку знову нагрійте у полум'ї пальника до розм'якшення, витягніть її із полум'я, повільно розтягніть до необхідного розміру. Після охолодження трубку розріжте, а кінці оплавте на пальнику.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторна робота №3

Тема заняття: Догляд за лабораторним посудом.

Мета: опанувати навички приготування сумішей для миття хімічного посуду, набути вміння миття хімічного посуду.

План заняття.

- 1.Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).
- 2.Виконання індивідуальних практичних завдань.
- 3.Виконання завдань в малих групах.

Поточні контрольні запитання/ завдання до заняття:

1.Миття лабораторного посуду :

- водою;
- хромовою сумішшю;
- сумішшю Комаровського.;
- перманганатною сумішшю.

2. Перевірка чистоти посуду.

3. Стерилізація посуду:

- а) кип'ятінням;
- б) сухим гарячим повітрям;
- в) парою під тиском (в автоклаві);
- г) газова;
- г) хімічна

Інструкція до виконання індивідуального завдання

1. Отримайте у викладача набір забрудненого лабораторного посуду.

2. Зазначте стан поверхні та запропонуйте порядок очищення

3. Приготуйте згідно із завданням викладача одну із описаних вище хімічних сумішей для миття посуду (при цьому необхідно дотримуватись усіх вимог техніки безпеки). Суміш готується змішуванням компонентів у термостійкому хімічному стакані і потім переливається в заздалегідь заготовлену склянку, яку потім закривають та наклеюють на бічну поверхню етикетку із необхідною інформацією. Приготовлена хімічна суміш надалі використовується для миття посуду. Миття запропонованих зразків посуду проводять згідно із встановленим порядком, корегуючи його відповідно до стану поверхні, – спочатку миття за допомогою йоржиків, потім знежирюючими розчинами і далі за допомогою хімічних сумішей із ретельним промиванням водопровідною водою між операціями та дистильованою – наприкінці миття.

4. Після очищення посуду проведіть аналіз контролю чистоти поверхні та висушіть посуд:

5. Відмитий та висушений посуд продемонструйте викладачу.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторна робота № 4

Тема заняття: Вимірювання у лабораторній практиці.

Мета: набути навичок роботи із різними видами піпеток і бюреток; оволодіти навичками виконання операцій визначення

густини рідин ареометрами; набути навичок вимірювання температури рідин термометрами контактним способом.

План заняття.

- 1.Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).
- 2.Виконання індивідуальних практичних завдань.
- 3.Виконання завдань в малих групах.

Поточні контрольні запитання/завдання:

1. Вимірювання об'єму. Мірний посуд (циліндри, мензурки, стакани, колби, пікнометри, піпетки, бюретки).
2. Визначення густини. Прилади для визначення густини різних розчинів (ареометри, спиртоміри, урометри, лактометри, пікнометри, пікнометри-волюмометри, денсиметри).
3. Вимірювання густини рідин та твердих речовин за допомогою пікнометрів.
4. Правила роботи з ареометрами.
5. Вимірювання температури. Термометри, їх види. Правила роботи із термометрами.

Інструкція до виконання індивідуального завдання на занятті

Завдання1. Робота із піпеткою Мора.

Техніка роботи із піпетками.

Перед тим, як розпочати роботу із піпеткою, її необхідно помити хромовою сумішшю, добре ополоснути дистильованою водою і витерти зовні фільтрувальним папером. Надівши гумову грушу на піпетку, видути краплину води із кінчика. Після чого необхідно ополоснути піпетку робочим розчином декілька разів. Для цього надіньте на піпетку гумову грушу, наберіть невелику кількість розчину, піпетку переверніть горизонтально, при цьому повертайте і нахиляйте її то в один, то в інший бік, намагаючись, щоб розчин промив всі внутрішні сторони піпетки і не потрапив у грушу. Розчин вилийте, випустіть повітря із гумової груши і надіньте її на піпетку. Наберіть рідину піпеткою за допомогою гумової груши так, щоб рівень розчину піднявся вище позначки. Піпетку тримайте у розчині, зніміть грушу і швидко закрийте верхній отвір **вказівним** пальцем, не даючи при цьому рідині витікти. Вийміть піпетку із розчину і витріть нижній кінчик

кусочком фільтрувального паперу. Піпетку тримайте строго вертикально, підніміть її так, щоб позначка була на рівні очей. Послабивши натиск пальця, ви дасте можливість рідині повільно витікати із піпетки. Коли нижня частина меніска рідини торкнеться позначки, закрийте верхній отвір вказівним пальцем.

Рідину із піпетки можна виливати двома способами:

а) торкніться нижнім кінцем піпетки до стінки посудини, в яку треба вилити рідину, і підніміть палець, давши рідині вільно витікати з піпетки. Коли вільне витікання рідини припиниться, кінцем піпетки торкайте до стінки посудини протягом 15с, злегка повертаючи її, потім вийміть піпетку. Не видуйте той стовпчик рідини, який залишиться в кінчику піпетки;

б) тримайте піпетку близько до стінки посудини, дайте рідині вільно витікати з піпетки. Торкніться кінчиком піпетки до стінки посудини, затисніть верхній отвір вказівним пальцем, а лівою рукою тримайте розширену частину піпетки. Від тепла руки повітря всередині піпетки нагрівається і розширюється, а залишок рідини в кінчику піпетки витікає.

Завдання 2. Визначення густини розчину ареометром.

Отримайте досліджуваний розчин у викладача та виміряйте його густину за допомогою ареометра.

Сухий і чистий циліндр заповніть на $\frac{3}{4}$ досліджуваним розчином. У розчин опустіть ареометр. Спочатку опускають ареометр з найменшим значенням густини, якщо шкала його не занурюється у розчин, то ареометр вийміть, помийте, витріть фільтрувальним папером і поставте на місце, використайте ареометр наступний у наборі, так до тих пір, поки ареометр не зануриться на таку глибину, що рівень рідини в циліндрі опиниться в межах шкали ареометра. **Увага!** Ареометр не повинен торкатись стінок циліндра. Показання шкали ареометра слід визначити по нижньому меніску для прозорої рідини і по верхньому для непрозорої. Після того, як коливання ареометра зупиняться, визначте значення густини, яке відповідає нижньому меніску розчину, проводячи відлік по шкалі ареометра зверху вниз. Акуратно дістаньте ареометр із розчину, промийте

протічною водою, витріть досуха фільтрувальним папером і помістіть у футляр.

Заповніть таблицю:

Досліджувана речовина (формула)	Густина визначена ареометром, $\rho/\text{см}^3$
Луг	
Кислота	
Сіль	

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторна робота № 5

Тема заняття: Терези та зважування.

Мета роботи: ознайомитися з принципом роботи різних видів терезів; засвоїти правила роботи на них; набути навичок роботи на терезах.

План заняття.

1. Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).
2. Виконання індивідуальних практичних завдань.
3. Виконання завдань в малих групах.

Поточні контрольні запитання/завдання:

1. Параметри лабораторних терезів.
2. Механічні терези: технохімічні, аналітичні.
3. Похибки зважувань та їх усунення.
4. Торсійні терези.
5. Терези з електронною природою.
6. Вагова кімната.

Інструкція до виконання індивідуального завдання на занятті завдань.

1. Детально ознайомитись з конструкцією учнівських, аптекарських, технічних, технохімічних, електронних та аналітичних механічних терезів.
2. Зважити на учнівських та електронних вагах хімічний стакан та колбу на 50 мл, дані порівняти, занести в таблицю.

Назва предмета	Маса (на технохімічних вагах)	Маса (на електронних вагах)

3.Зважити на технохімічних та електронних терезах наважку масою 1,5 г порошкоподібної речовини порівняти показники, занести дані до таблицю:

Назва реактиву	Маса (на технохімічних вагах) м, г	Маса (на електронних вагах) м, г

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторна робота № 6

Тема заняття: Визначення дійсної місткості мірного посуду.

Мета: набути навичок перевірки мірного посуду.

План заняття.

- 1.Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).
- 2.Виконання індивідуальних практичних завдань.
- 3.Виконання завдань в малих групах.

Поточні контрольні запитання/завдання:

1. Назвіть одиниці вимірювання об'єму та їх взаємний перерахунок.
2. Опишіть типи посуду для визначення об'єму рідини.
3. Наведіть методику перевірки об'єму мірного посуду.
4. Які існують класи точності мірного посуду і що вони показують?
5. Опишіть методику відбору проб та визначення об'єму за допомогою різних видів мірного посуду.

Інструкція до виконання індивідуального завдання на занятті

Перевірка мірного посуду полягає у визначенні маси чистої води, що не містить домішок і розчиненого повітря, наливої в посуд до мітки (мірні колби) або вилитої з неї (піпетки, бюретки)

за даної температури і атмосферного тиску. По знайденій масі води визначають дійсну місткість мірного посуду, використовуючи таблиці густини води для визначених температури та тиску. Якщо тиск в лабораторії нижчий за нормальний, то на кожний міліметр різниці додають виправлення, вказане в таблиці 1. Якщо тиск вищий за нормальний, виправлення відповідно віднімають. Різниця між табличною та фактичною масою води відповідає виправці на об'єм для вимірюваного посуду. Перед перевіркою мірний посуд ретельно очищують та висушують, а міри, що калібровані на відливання перед перевіркою змочують дистильованою водою.

Таблиця 1. Маса 1 л води за різних температур

Температура води і повітря, °C	Маса 1 л води, г	Виправлення на атмосферний тиск
15	997,925	0,00142
16	997,798	0,00141
17	997,659	0,00141
18	997,510	0,00140
19	997,349	0,00140
20	997,177	0,00139
21	996,995	0,00139
22	996,802	0,00138

Приклад розрахунку: Середнє значення маси води в об'ємі перевіреного мірного посуду з позначеною місткістю $V_{\text{ном}} = 25$ мл за температури $19\text{ }^{\circ}\text{C}$ та тиску 750 мм рт.ст. відповідає $24,980\text{ г.}$ З таблиці 1 знаходимо, що за температури $19\text{ }^{\circ}\text{C}$ та тиску 760 мм рт.ст. дорівнює $997,349\text{ г,}$ тобто маса води дорівнює $0,997349\text{ г.}$ Поділивши $24,98$ на $0,997349$, знаходимо, що місткість мірного посуду дорівнює $25,046\text{ мл.}$ Поправка на тиск складає $) 0,0014 \cdot (760 - 750) = 0,014\text{ мл.}$ Додаючи її до обчисленого об'єму, отримуємо $V_{\text{дійсн}} = 25,06\text{ мл.}$

Звідси величина виправлення на об'єм:

$$\Delta V = V_{\text{дійсн}} - V_{\text{ном}} = 25,06 - 25,00 = + 0,06$$

Завдання 1. Визначити виправлення на об'єм мірного циліндра (мензурки).

Мірну колбу встановіть на рівній горизонтальній поверхні та наповніть дистильованою водою точно до мітки. Вилийте воду в завчасно зважений стакан або колбу. Краплям води дайте стекти протягом 10-20 с та зважте посудину з водою. Після віднімання маси тари ви отримаєте масу води, вилитої з колби. Це визначення повторіть три рази та розрахуйте середнє значення. Дані занесіть до таблиці.

Таблиця 2. Маса води

m_1	m_2	m_3	$m_{\text{сер}}$

Зробіть розрахунки за прикладом та визначте виправлення на об'єм мірного циліндра, дані занесіть до таблиці.

Таблиця 3. Виправлення на об'єм мірного циліндра.

$V_{\text{ном}}$	$V_{\text{дійсн}}$	ΔV

Завдання 2. Визначити виправлення на об'єм піпетки Мора.

Під час перевірки піпетки з однією міткою (піпетка Мора) наберіть дистильованої води до позначки та спустіть її у завчасно зважену посудину (стакан або колбу), зважте посудину з водою, зазначте її масу. Не виливаючи воду з посудини знову наберіть воду в піпетку та спустіть у посудину, знову зважте, так зробіть тричі, із трьох значень маси води вирахуйте середнє, занесіть дані до таблиці.

Таблиця 4. Маса води

m_1	m_2	m_3	$m_{\text{сер}}$

Зробіть розрахунки за прикладом та визначте виправлення на об'єм піпетки Мора, дані занесіть до таблиці.

Таблиця 5. Виправлення на об'єм піпетки Мора

$V_{\text{ном}}$	$V_{\text{дійсн}}$	ΔV

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторна робота № 7

Тема заняття: Розчини та розчинення. Техніка приготування розчинів основ, кислот та солей точної та приблизної концентрації.

Мета: оволодіти навичками приготування розчинів різної концентрації; навчитися перераховувати різні способи вираження концентрації один в інший.

План заняття.

1. Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).
2. Виконання індивідуальних практичних завдань.
3. Виконання завдань у малих групах (по 3-5 чоловік).

Поточні контрольні запитання/завдання:

1. Розчинення твердих, рідких та газоподібних речовин.
2. Класифікація розчинів.
3. Способи вираження концентрації розчинів.
4. Техніка приготування розчинів.
5. Фіксанали, індикатори.
6. Неводні розчини.
7. Основні правила приготування розчинів.

Інструкція до виконання індивідуальних завдань

Завдання 1. Приготування розчину із заданою масовою часткою розчиненої речовини із наважки твердої речовини

Приготуйте 100 г зазначеного викладачем розчину (з певною масовою часткою) із наважки твердої речовини.

Техніка виконання роботи:

1. Обчисліть масу необхідні маси твердої речовини і води для виготовлення розчину із заданою масовою часткою..
2. Зважте на електронній вазі з точністю до 0,01 г наважку солі.
3. За допомогою мірного циліндра виміряйте потрібний об'єм дистильованої води.
4. У приготовлений хімічний стакан обережно перенесіть наважку речовини та долийте відміряний об'єм води (рідину в стакан наливати по скляній паличці).
5. Суміш перемішуйте до повного розчинення речовини.

6. Розчин перелийте у циліндр необхідного об'єму. За допомогою ареометра виміряйте густину розчину. Якщо при розчиненні речовини відбулося помітне розігрівання або охолодження розчину, слід почекати, поки розчин набуде кімнатної температури, і тільки тоді проводити вимірювання густини.

7. Визначте молярну концентрацію C_m отриманого розчину.

8. Визначит за довідником густину і концентрацію виготовленого розчину, порівняйте данні і занесіть у таблицю.

<i>Заданий розчин</i>				<i>Отриманий розчин</i>		<i>C_m, г/моль</i>	<i>Віднос на похибка Δ =</i>
<i>m (р-ни), г</i>	<i>V(H₂O), мл</i>	<i>W_{теор}, %</i>	<i>ρ_{теор}, г/см³</i>	<i>ρ_{практ}, г/см³</i>	<i>W_{експ}, %</i>		

Інструкція до виконання завдань у малих групах (по 3-5 чоловік).

Завдання 1. Приготування розчинів кислот, лугів і солей з фіксаналу

Техніка приготування розчинів із фіксанулу

1. Вставте суху лійку в чисту мірну колбу.

2. У лійку помістіть спеціальний бойок і ополосніть його дистильованою водою.

2. Витріть спиртом з ампули надпис, ампулу сполосніть дистильованою водою.

3. Ампулу в лійці розмістіть так, щоб увігнути кінцем вона торкалась бойка. Коли бойок буде правильно укладений у лійці, з невеликої відстані ампулі з фіксаналом дають упасти так, щоб тонке дно ампули розбилося при ударі об гострий кінець бойка. Беруть інший бойок і гострим кінцем пробивають заглибину ампули зверху.

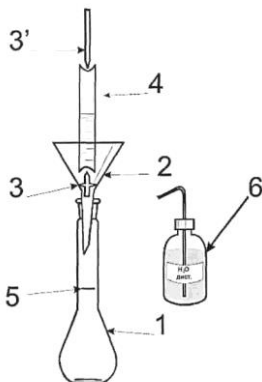


Рис.3. Положення бойка при виготовленні розчину з фіксаналу
 1- мірна колба, 2- лійка, 3,3' – бойки, 4- ампула з фіксаналом, 5- мітка, 6 – промивалка з дистильованою водою

4. Не змінюючи положення ампули обмийте її стінки багаторазово маленькими порціями дистильованої води. Обережно обмийте стінки ампули зовні і викиньте її. Також сполосніть дистильованою водою бойок і лійку.

5. Лійку підніміть і сполосніть зовнішню частину трубки. Обмийте верхню частину шийки колби. Стежте за тим, щоб об'єм води у колбі не перевищував 2/3 об'єму колби.

6. Обережно долийте дистильованої води до позначки(останні порції води додавайте обережно, щоб не перелити зайвої кількості). Кобу закрийте корком і перемішайте 10-15 раз.

7.Налийте виготовлений розчин у мірний циліндр, за допомогою ареометра визначте густину розчину, за таблицею у довіднику визначте відсоткову концентрацію розчину, розрахуйте молярну концентрацію, дані занесіть у таблицю.

Назва речовини	$\rho, \text{г/см}^3$	W, %	$C_m, \text{г/моль}$

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторна робота №8

Тема заняття: Нагрівання та прожарювання.

Мета: ознайомитись із способами нагрівання, вивчити будову та принцип роботи різних нагрівальних приладів.

План заняття.

1.Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).

2.Виконання індивідуальних практичних завдань.

3. Виконання завдань у малих групах (по 3-5 чоловік).

Поточні контрольні запитання/завдання:

1. Способи нагрівання. Нагрівальні прилади.
2. Нагрівання на спирті, будова спиртівки, правила роботи із спиртівками.
3. Електронагрівальні прилади і правила роботи з ними.
4. Газові нагрівальні прилади, їх види, будова та правила роботи з ними.
5. Будова полум'я. Проскок полум'я, причини виникнення.
6. Прожарювання, характеристика операції та правила прожарювання.
7. Термостати, правила їх використання.

Інструкція до виконання індивідуальних завдань

Експеримент №1. Утворення перенасиченого розчину натрій тіосульфату:

Обладнання та реактиви:

Техніка проведення: у невелику пробірку насипати $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ H_2O шаром приблизно 1,5-2 см, крапнути 1-3 краплини води. Суміш злегка нагріти до повного розчинення, залишити охолоджуватись. Після повного охолодження розчин струсити для збудження кристалізації, дно пробірки прикласти до долоні руки, дочекатися закінчення кристалізації. Для прискорення початку кристалізації можна вкинути кристалик натрій тіосульфату в розчин.

Опишіть проведений експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин

2. Правила техніки безпеки

3. Ознаки проходження реакції

Експеримент №2: Розкладання малахіту при нагріванні.

Обладнання та реактиви: порошок $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$, розчин $\text{Ca}(\text{OH})_2$, пробірка, корок з газовідвідною трубкою.

Техніка проведення: Насипте у пробірку малахіту ($\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$) шаром 1-1,5 см, закріпіть пробірку у штативі горизонтально, під нахилом, так, щоб дно було трохи вищим за горло. Малахіт розтрусіть по пробірці для кращого його прогрівання. Закрийте пробірку корком з газовідвідною трубкою. Перевірте прилад на герметичність. Візьміть невеликий стакан і налейте туди 3-5 мл вапняної води. Газовідвідну трубку помістіть у стакан так, щоб газ, який буде виділятися, проходив крізь вапняну воду. Нагрійте малахіт. Спостерігайте за ознаками проходження реакції.

Опишіть проведений експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин

2. Умови проходження реакції

3. Правила техніки безпеки

4. Фізичні властивості продуктів реакції

5. Рівняння реакції

6. Ознаки проходження реакції

7. Доказ утворення продуктів реакції

Інструкція до виконання практичного завдання у малих групах (по 3 – 5 чоловік)

Експеримент №3: Термічний розклад натрій нітрату.

Обладнання та реактиви: натрій нітрат, шматочки деревного вугілля, щипці, пробірки, ємність з піском.

Техніка проведення : у пробірку насипте натрій нітрату шаром 1 – 1,5 см , закріпіть пробірку у штативі вертикально, нагрійте сіль до плавлення, а потім до початку розкладання солі. Не припиняючи нагрівання, вкиньте в пробірку розжарений шматочок вугілля. Вугілля продовжує горіти на поверхні солі, високо підстрибуючи (дослід проводити обережно, не заглядаючи і не нахиляючись над пробіркою!).

Опишіть проведений експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин

2. Умови проходження реакції

3. Правила техніки безпеки

4. Фізичні властивості продуктів реакції

4. Рівняння реакції

5. Ознаки проходження реакції

6. Доказ утворення продуктів реакції

Дата:

Підпис викладача

Лабораторна робота №9.

Тема заняття: Основні прийоми та операції в хімічному експерименті. Кристалізація, фільтрування, центрифугування, сублімація, дистиляція.

Мета: Ознайомитися із основними прийомами у хімічному експерименті, набути навичок фільтрування, сублімації та кристалізації.

План заняття.

1. Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).
2. Виконання індивідуальних практичних завдань.
3. Виконання завдань у малих групах (по 3-5 чоловік).

Поточні контрольні запитання/завдання:

1. Охарактеризуйте вживані в хімічній лабораторії матеріали для фільтрування. Види фільтрів (скляні, з пористої порцеляни, тканинні, паперові).
2. Охарактеризуйте процес центрифугування.
3. Охарактеризуйте процес перекристалізації.
4. Охарактеризуйте процес сублімації.
5. Охарактеризуйте процес дистиляції (перегонки).

Інструкція до виконання індивідуальних завдань

Завдання 1. Виготовлення звичайного та складчастого фільтра

Виготовте фільтри (звичайний- а, складчастий - б).

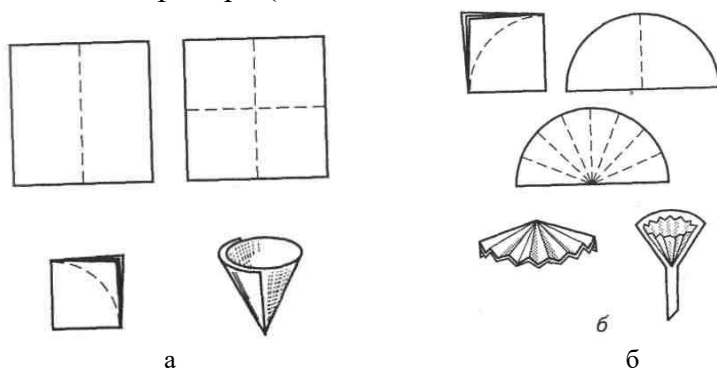


Рис.3 Складання бумажного фільтру

Для виготовлення фільтра складений квадрат фільтрувального паперу обріжте ножицями по колу так, щоб щільно вкладений у лійку фільтр не доходив до верхньої кромки на 3...5 мм. Злегка притиснувши папір пальцем до поверхні лійки, фільтр змочіть дистильованою водою. Для збільшення площі фільтрування можна виготовити складчастий фільтр (б).

Завдання 2. Збирання установки для фільтрування.

Зберіть установку для фільтрування рідин. Для цього лійку з фільтром вставте в кільце штатива таким чином, щоб її кінець торкався внутрішньої стінки посуду, в якому ви будете збирати відфільтрований розчин. Рідину, що фільтрують, наливають у лійку за допомогою скляної палички, при цьому слідкуйте, щоб рівень рідини в лійці не доходив до верхнього краю фільтра менш як на 5 см.

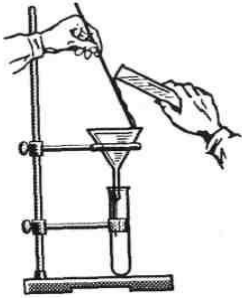


Рис.4 Установа для фільтрування

Після фільтрування на фільтрі залишається осад змочений розчином, у якому міститься значна кількість розчиненої речовин. Для очищення осаду його слід промити дистильованою водою. Для промивання осаду користуються промивалками. Струм води із промивалки **не можна** спрямовувати на осад, що знаходиться на фільтрі, бо

це призводить до розбризкування осаду. Тому воду зливають по скляній паличці, або спрямовують струм води на край фільтра, на якому немає осаду, змиваючи фільтр по колу. Нову порцію води для промивання слід наливати лише після повного витікання попередньої.

Завдання 3. Очищення кухонної солі шляхом перекристалізації.

Обладнання та реактиви: забруднена залізними ошурками кухонна сіль, дистильована вода, прилад для фільтрування.

Техніка проведення: Невелику кількість забрудненої кухонної солі (2 – 3 г) спочатку очистити від залізнних ошурок за допомогою магніту. Потім розчинити у 15 мл води. Відфільтруйте розчин, дотримуючись правил фільтрування. Вилийте відфільтровану рідину у фарфорову чашку. Чашку помістіть на кільце штативу, обережно нагрійте. Доведіть упарювання до повного висушування солі. Висипте отриману сіль на листок паперу, порівняйте зовнішній вигляд солі до випарювання і після, зробіть висновки.

Висновки:

Інструкція до виконання практичного завдання у малих групах (по 3 – 5 чоловік)

Завдання 4. Сублімація бензойної кислоти

Увага! Дослід проводити у витяжній шафі.

Покладіть у склянку 1 г бензойної кислоти і закрийте її круглодонною колбою водою (у склянку можна покласти гілку ялинки), наполовину заповненою холодною. Злегка нагрійте склянку на пісочній бані і спостерігайте наповнення стакану білими парами бензойної кислоти. Зверніть увагу на перетворення кристаликів кислоти безпосередньо в пару, міняючи рідкий стан. Спостерігайте утворення на холодному дні колби кристаликів бензойної кислоти. Коли сублімація закінчиться, дайте склянці охолонути, не знімаючи з неї колбу. Після повного охолодження підніміть обережно колбу і кусочком фільтрувального паперу зніміть кристали кислоти з дна колби на попередньо зважене годинникове скло чи бюкс. Зверніть увагу, чи не залишилось чогось на дні склянки. Напишіть спостереження і зробіть висновки.

Висновки:

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторна робота №. 10.

Тема заняття: Добування та збирання газів.

Мета: Навчитись добувати, збирати, очищувати та зберігати газоподібні речовини.

План заняття.

- 1.Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).
- 2.Виконання індивідуальних практичних завдань.

Поточні контрольні запитання/завдання:

1. Способи добування газів (O_2 , CO_2 , NO_2 , NH_3 , H_2 , N_2 , HCl , H_2S).
2. Прилади для добування газів.
3. Прилади для очищення та висушування газів.
4. Збирання та зберігання газів.

Інструкція до виконання індивідуальних практичних завдань

Збирання газів шляхом витіснення повітря

Завдання №1: Добування кисню із гідроген пероксиду.

Обладнання та реактиви: 5% гідроген пероксид, манган оксид, пробірка, корок з газовідвідною трубкою, стакан або колба для збирання кисню, скіпка.

Техніка проведення: Перевірте прилад на герметичність. Закріпіть пробірку з нахилом (для зручності наливання розчину) у затискачі штатива. Налийте у пробірку 2 мл гідроген пероксиду, додайте невелику кількість манган оксиду. Швидко закрийте пробірку корком з газовідвідною трубкою та зберіть отриманий газ у заздалегідь приготовлений посуд. Перевірте його наявність за допомогою скіпки.

Опишіть проведений експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин

2. Умови проходження реакції _____

3. Правила техніки безпеки

4. Фізичні властивості продуктів реакції

5. Рівняння реакції

6. Ознаки проходження реакції

7. Доказ утворення продуктів реакції

Завдання №2: Добування водню.

Обладнання та реактиви: хлоридна кислота (1:1), гранули цинку, пробірка, корок з газовідвідною трубкою (або апарат Кірюшкіна), пробірка для збирання водню.

Техніка проведення: Перевірте прилад на герметичність. Закріпіть пробірку вертикально у затискачі штатива. У пробірку покладіть 2-3 шматочки цинку та прилийте на 1/3 хлоридної кислоти. Закрийте пробірку корком з газовідвідною трубкою. Зберіть одержаний газ. Доведіть його наявність.

Опишіть проведений експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин

2. Умови проходження реакції

3. Правила техніки безпеки

4. Фізичні властивості продуктів реакції

5. Рівняння реакції

6. Ознаки проходження реакції

7. Доказ утворення продуктів реакції

Завдання №3: Добування вуглекислого газу.

Обладнання та реактиви: хлоридна кислота (1:1), мармур, пробірка, корок з газовідвідною трубкою (або апарат Кірюшкіна), стакан для збирання вуглекислого газу.

Техніка проведення: Перевірте прилад на герметичність. Закріпіть пробірку вертикально у затискачі штатива. У пробірку покладіть 2-3 шматочки цинку та прилийте на 1/3 хлоридної кислоти. Закрийте пробірку корком з газовідвідною трубкою. Зберіть одержаний газ. Доведіть його наявність за допомогою вапняної води.

Опишіть проведений експеримент за планом:

1. Фізичні властивості вихідних речовин

2. Умови проходження реакції

3. Правила техніки безпеки

4. Фізичні властивості продуктів реакції

5. Рівняння реакції

6. Ознаки проходження реакції

7. Доказ утворення продуктів реакції

Завдання №4: Збирання кисню шляхом витіснення води

Обладнання: конічна колба на 100 мл, газометр, предметне скло, кристалізатор з водою.

Техніка виконання: конічну колбу заповніть водою і закрийте предметним склом так, щоб в ній не залишилось бульбашок повітря. Колбу переверніть і занурте у кристалізатор з водою. Під водою відкрийте горло колби та підведіть до неї газовідвідну трубку від газометра. Зберіть газ шляхом витіснення води. Колбу з киснем поставте на стіл та перевірте наявність газу.

Дата:

Підпис викладача:

Лабораторна робота № 11

Тема заняття: Хімічні реактиви, їх очищення. Суміші, способи розділення сумішей.

Мета: Вивчити класифікацію хімічних реактивів, засвоїти правила зберігання реактивів та особливості поводження з ними, набути навичок очищення реактивів та розділення сумішей.

План заняття.

- 1.Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).
- 2.Виконання індивідуальних практичних завдань.
3. Виконання завдань у малих групах (по 3-5 чоловік)

Поточні контрольні запитання/завдання:

1. Класифікація хімічних реактивів.
2. Зберігання хімічних реактивів.
3. Способи очищення хімічних реактивів.
4. Правила поводження з реактивами.
5. Суміші, їх типи, назви, склад.
6. Способи розділення сумішей.

Інструкція до виконання індивідуальних практичних завдань

Завдання №1: Розділення суміші відстоюванням

Обладнання: циліндр з гумовим або притерти корком, суміш крейди з водою, суміш зубного порошку з водою, суміш глини та піску з водою, суміш олії з водою.

Отримайте у викладача одну із запропонованих сумішей. Розділіть суміш шляхом відстоювання. Для цього у циліндрі з притертим або гумовим корком збовтайте суміш. Відмітьте те, що суміші неоднорідні. Залиште для відстоювання. Відмітьте поступовість процесу відстоювання: спочатку великі частки, потім дрібніші, збереження тривалий час завислих часток (каламуті).

Висновки:

Завдання №2: Розділення сумішей рідин ділильною лійкою

Обладнання: ділильна лійка, суміш бензену з водою (суміш олії з водою), фарфорова чашка, годинникове скло.

У ділильні лійку налийте 10-15 мл каламутної суміші бензену з водою. Невдовзі суміш розшарується, чітко буде видно

лінію розподілу двох рідких речовин. Поворотом краника відкрийте у лійці отвір, через який у колбу виллється вода. Після зливання води кран швидко закрийте, гас залишається в лійці. Через верхній отвір лійки злийте бензен в посудину.

Висновки:

Завдання №3: Розділення сухої суміші мідного купоросу піску та тирси.

Обладнання: забруднена суміш мідного купоросу, фільтрувальний папір, хімічні стакани, лійка

Невелику кількість забрудненої суміші розчиніть у 20 мл дистильованої води. Дайте утвореному розчину відстоятись. Що ви спостерігаєте? Зберіть обережно тирсу. Після повного розчинення мідного купоросу відфільтруйте дану суміш, дотримуючись правил фільтрування.

Висновки:

Інструкція до виконання практичного завдання у малих групах (по 3 – 5 чоловік)

Завдання 4. Розділення суміші йоду та кальцій оксиду

Обладнання та реактиви: суміш технічного йоду, калій йодиду, кальцій оксиду (у співвідношенні 6:1:1), стакан, азбестова підкладка, хімічний стакан, фарфорова чашка, газовий пальник або спиртівка.

На дно стакана насипте 0,5-0,7 г суміші, накрийте його фарфоровою чашкою з водою і поставте на азбестову підкладку. Після чого обережно нагрійте стакан. Спостерігайте за процесом, що відбувається, зробіть висновки.

Висновки:

Дата:

Підпис викладача:

**Лабораторне заняття №12
АПМКР №1**

Лабораторне заняття №13

Тема заняття: Техніка виконання хімічного експерименту при вивченні ознак проходження хімічних реакцій.

Мета: систематизація знань про ознаки проходження хімічних реакцій, вдосконалення вмінь використання хімічного посуду, реактивів та обладнання в ході виконання хімічного експерименту з даної теми.

План заняття.

- 1.Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).
- 2.Виконання експериментів за індивідуальним завданням.
- 3.Аналіз виконаних експериментів, обговорення можливих способів доведення утворених продуктів реакцій.

Поточні контрольні запитання/ завдання до заняття:

1. Хімічні реакції. Класифікація хімічних реакцій.
2. Умови проходження хімічних реакцій.
3. Екзо та ендотермічні реакції.
4. Закон збереження маси. Закон сталості складу.
5. Газові закони (закон Авогадро, молярний об'єм газу, закони газового

Інструкція до виконання.

ПІДГОТУЙТЕСЬ ВДОМА ДО ВИКОНАННЯ ВСІХ ВАРІАНТІВ ЗАПРОПОНОВАНИХ ХІМІЧНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ, ЗАПОВНІТЬ ВІДПОВІДНІ ПУСТІ КОЛОНКИ ТАБЛИЦІ ДО ЖИРНОЇ РИСКИ

Експеримент № 1. Реакції з утворенням газів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)

№	Реагент	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, агрегатний стан)	Тип реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	CaCO ₃ (тв.)						
	HCl (р.)						
2	Na ₂ CO ₃ (тв.)						
	H ₃ PO ₄ (р.)						
3	Na ₂ CO ₃ (р.)						
	CH ₃ COOH (р.)						
4	K ₂ CO ₃ (р.)						
	HNO ₃ (р.)						
5	Zn (тв.)						
	HCl (р.)						

Експеримент № 1. Реакції з утворенням газів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагент	Фізичні властивості реч.	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Тип реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	Zn (тв.)						
	H ₂ SO ₄ (р.)						
7	Fe (тв.)						
	H ₂ SO ₄ (р.)						
8	Mg (тв.)						
	HCl (р.)						
9	H ₂ O ₂ (р.)						
	MnO ₂ (тв.)						
10	Na (тв.)						
	H ₂ O(р.)						

Експеримент № 1. Реакції з утворенням газів Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні власт.	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти (колір, агрегатний стан)	власності реакції (стан)	Тип реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	Ca (тв.)							
	H ₂ O(р.)							
12	(NH ₄) ₂ SO ₄ (тв.)							
13	Cu ₂ (OH) ₂ CO ₃ · (тв.)							
14	NH ₄ NO ₂ (р.)							
15	(NH ₄) ₂ Cr ₂ O ₇ (тв.)							

Експеримент №2. Реакції з утворенням осаду

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті розчини речовин (0,5 – 1 мл кожного)

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Рівняння реакції (скорочене йонне)	Фізичні продукти реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	BaCl ₂				
	H ₂ SO ₄ (р.)				
2	CuSO ₄				
	NaOH				
3	AgNO ₃				
	NaCl				
4	AgNO ₃				
	BaCl ₂				
5	CuCl ₂				
	KOH				

Експеримент №2. Реакції з утворенням осаду

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті розчини речовин (0,5 – 1 мл кожного)

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Рівняння реакції (скорочене йонне)	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	FeCl ₃				
	KOH				
7	MgSO ₄				
	NaOH				
8	CrCl ₃				
	KOH				
9	NiSO ₄				
	NaOH				
10	AgNO ₃				
	KI				

Експеримент №2. Реакції з утворенням осаду

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті розчини речовин (0,5 – 1 мл кожного) (мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Рівняння реакції (скорочене йонне)	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	MnCl ₂				
	KOH				
12	Na ₂ S				
	ZnCl ₂				
13	Na ₂ S				
	Pb(NO ₃) ₂				
14	MgSO ₄				
	Na ₂ F				
15	AgNO ₃				
	KBr				

Експеримент № 3. Реакції, що супроводжуються появою запаху

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти		Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, агрегатний стан)	Тип реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
	1	2						
1	Na_2S (р.)							
	HNO_3 (р.)							
2	Na_2S (р.)							
	H_2SO_4 (р.)							
3	Na_2S (р.)							
	H_3PO_4 (р.)							
4	Na_2S (р.)							
	HCl (р.)							
5	ZnS (тв.)							
	HNO_3 (р.)							

Експеримент № 3. Реакції, що супроводжуються появою запаху

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Тип реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	ZnS (тв.)						
	HCl (р.)						
7	ZnS (тв.)						
	H ₂ SO ₄ (р.)						
8	NH ₄ Cl(р.)						
	Ca(OH) ₂ (р.)						
9	NH ₄ Cl(р.)						
	KOH (р.)						
10	(NH ₄) ₂ SO ₄ (р.)						
	KOH (р.)						

Експеримент № 3. Реакції, що супроводжуються появою запаху

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№ Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів (колір, агрегатний стан)	Тип реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11 NH ₄ NO ₃ (р.)						
	LiOH (р.)					
12 NaCH ₃ COO (р.)						
	HCl (р.)					
13 NaCH ₃ COO (р.)						
	HNO ₃ (р.)					
14 Ca(CH ₃ COO) ₂ (р.)						
	HNO ₃ (р.)					
15 NaCH ₃ COO (р.)						
	H ₂ SO ₄ (р.)					

Експеримент №4. Реакції з поглинанням або виділенням тепла

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів (колір, агрегатний стан)	Тип реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	CuSO ₄ · 5 H ₂ O (тв.)						
2	NH ₄ Cl (тв.)						
3	NaNO ₃ · (тв.)						
4	CaCO ₃ (тв.)						
5	KNO ₃ · (тв.)						

Експеримент №4. Реакції з поглинанням або виділенням тепла

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г., розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, агрегатний стан)	Тип реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	CuO (тв.)						
	HNO ₃ (р.)						
7	CuO (тв.)						
	HCl (р.)						
8	CuO (тв.)						
	CH ₃ COOH (р.)						
9	S (тв.)						
	O ₂ (г.)						
10	C (тв.)						
	O ₂ (г.)						

Експеримент №4. Реакції з поглинанням або виділенням тепла

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)		Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Тип реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
		Фізичні властивості (колір)	Фізичні властивості (колір)					
11	Cu(OH) ₂							
12	Mg (тв.) O ₂ (г.)							
13	Fe(OH) ₃							
14	Ni(OH) ₂							
15	Fe(OH) ₂							

Експеримент №5. Реакції нейтралізації

Для виконання даного експерименту налейте у пробірку розчину лугу (0,5 – 1 мл), додайте декілька крапель фено-фталейну та додайте краплями розчин кислоти

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, агрегатний стан)	Тип реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	NaOH (р.)						
	H ₃ PO ₄ (р.)						
2	NaOH (р.)						
	HNO ₃ (р.)						
3	NaOH (р.)						
	HCl (р.)						
4	NaOH (р.)						
	H ₂ SO ₄ (р.)						
5	KOH (р.)						
	HCl (р.)						

Експеримент №5. Реакції нейтралізації

Для виконання даного експерименту налийте у пробірку розчину лугу (0,5 – 1 мл), додайте декілька крапель фено-фталеїну та додайте краплями розчин кислоти

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, агрегатний стан)	Тип реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	КОН (р.)						
	H ₂ SO ₄ (р.)						
7	КОН (р.)						
	HNO ₃ (р.)						
8	КОН (р.)						
	H ₃ PO ₄ (р.)						
9	Ca(OH) ₂ (р.)						
	HCl (р.)						
10	Ca(OH) ₂ (р.)						
	HNO ₃ (р.)						

Експеримент №5. Реакції нейтралізації

Для виконання даного експерименту налийте у пробірку розчину луку (0,5 – 1 мл), додайте декілька крапель фено-фталеїну та додайте краплями розчин кислоти

№ Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Тип реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11 Ca(OH) ₂ (р.)						
	CH ₃ COOH (р.)					
12	LiOH (р.)					
	HNO ₃ (р.)					
13	LiOH (р.)					
	CH ₃ COOH (р.)					
14	Ba(OH) ₂ (р.)					
	HCl (р.)					
15	Ba(OH) ₂ (р.)					
	HNO ₃ (р.)					

Дата:

Підпис викладача

Лабораторне заняття №14

Тема заняття: Техніка виконання хімічного експерименту при вивчення типів хімічних реакцій та факторів, що впливають на їх перебіг.

Мета: систематизація знань про хімічні реакції, вдосконалення вмінь використання хімічного посуду, реактивів та обладнання в ході виконання хімічних експериментів з даної теми.

План заняття.

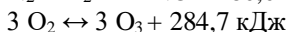
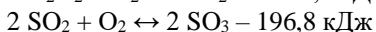
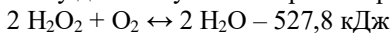
1. Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).
2. Виконання експериментів за індивідуальним завданням.
3. Аналіз виконаних експериментів, обговорення можливих способів доведення утворених продуктів реакцій.

Поточні контрольні запитання/ завдання до заняття:

1. Швидкість хімічних реакцій.
2. Фактори, що впливають на швидкість хімічних реакцій.
3. Енергія активації.
4. Поняття про каталіз і каталізатори.
5. Необоротні та оборотні реакції, прямі та зворотні реакції.
6. Хімічна рівновага. Принцип Ле Шательє.

Завдання для самостійної роботи до заняття:

1. В якому напрямку зміститься рівновага з підвищенням температури та тиску для наступних оборотних реакцій:



2. Чому в більшості випадків швидкість хімічної реакції збільшується при підвищенні температури.

3. Біологічні каталізатори, особливості їх дії.

4. Як зміниться швидкість реакції: $\text{A} (\text{г.}) + \text{O}_2 = 2 \text{AO} (\text{г.})$, якщо реакційну суміш втричі збагатити кисне за умови сталого тиску.

5. При розчиненні повітря у воді розчин нагрівається. Що буде відбуватися, якщо розчин нагрівати.

6. Розрахуйте константу рівноваги реакції розкладу нітроген (IV) оксиду, що описується рівнянням: $2 \text{NO}_2 (\text{г.}) \leftrightarrow \text{N}_2 (\text{г.}) + \text{O}_2 (\text{г.})$, якщо у стані рівноваги концентрації нітроген (IV) оксиду та нітроген (II) оксиду становили відповідно 0,07 моль/л та 0,25 моль/л. Визначте вихідну концентрацію NO_2 .

7. Рівновага реакції $\text{H}_2 (\text{г.}) + \text{I}_2 (\text{г.}) \leftrightarrow 2 \text{HI} (\text{г.})$ при таких концентраціях речовин $[\text{H}_2] = 0,4$ моль/л, $[\text{I}_2] = 0,5$ моль/л, $[\text{HI}] = 0,9$ моль/л. Розрахуйте: а) константу рівноваги, б) вихідні концентрації йоду та водню.

Інструкція до виконання.

ПІДГОТУЙТЕСЬ ВДОМА ДО ВИКОНАННЯ ВСІХ ВАРІАНТІВ ЗАПРОПОНОВАНИХ ХІМІЧНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ, ЗАПОВНІТЬ ВІДПОВІДНІ ПУСТІ КОЛОНКИ ТАБЛИЦІ ДО ЖИРНОЇ РИСКИ

Експеримент № 1. Хімічні реакції сполучення, розкладу, обміну, заміщення

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Властивості реакції (стан)	Тип реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	CaO (тв.)							
	H ₂ O (р.)							
2	Zn (тв.) гранули	P (тв.)						
	CuSO ₄ (р.)	O ₂ (г)						
3	Fe (тв.)							
	CuSO ₄ (р.)							
4	Mg (тв.)							
	CuSO ₄ (р.)							
5	Mg (тв.)							
	NiSO ₄ (р.)							

Експеримент № 1. Хімічні реакції сполучення, заміщення

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, агрегатний стан)	Тип реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	S (тв.)						
	O ₂						
7	C (тв.)						
	O ₂						
8	Cu (тв.)						
	AgNO ₃ (р.)						
9	Al (пудра)						
	S (тв.)						
10	Fe (порошок)						
	S (тв.)						

Експеримент №1. Хімічні реакції сполучення. , заміщення

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, агрегатний стан)	Тип реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	Zn (тв.) порошок						
	S (тв.)						
12	CO ₂ (г)						
	H ₂ O (р.)						
13	P ₂ O ₅ (тв.)						
	H ₂ O (р.)						
14	CO ₂ (г)						
	Ca(OH) ₂ (р.)						
15	SO ₂ (г.)						
	H ₂ O (р.)						

Експеримент №2. Хімічні реакції обміну, розкладу

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (агрегатний стан)	властивості реакції (колір, стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	ВаCl ₂ (р.)						
	Na ₂ SO ₄ (р.)						
2	Cu(NO ₃) ₂ (р.)						
	NaOH (р.)						
3	NaOH (р.)						
	H ₂ SO ₄ (р.)						
4	AgNO ₃ (р.)						
	KCl (р.)						
5	Ba(NO ₃) ₂ (р.)						
	K ₂ SO ₄ (р.)						

Експеримент №2. Хімічні реакції обміну, розкладу

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (агрегатний стан)	Властивості реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	AgNO_3 (р.)						
	NaBr						
7	AgNO_3 (р.)						
	Na_2SO_3 (р.)						
8	NH_4NO_3 (тв.)						
9	$\text{Ni}(\text{OH})_2$ осад						
10	$\text{Cu}(\text{OH})_2$ осад						
	HCl (р.)						

Експеримент №2. Хімічні реакції обміну, розкладу

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	Cu(OH)_2 осад					
	H_2SO_4 (р.)					
12	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ (тв.)					
13	Fe(OH)_3 осад					
14	Cr(OH)_3 осад					
15	Mn(OH)_2 осад					

Експеримент №3. Залежність перебігу хімічних реакцій від концентрації реагуючих речовин

Для виконання даного експерименту в дві пробірки налийте однаковий об'єм першого реагенту (0,5 мл), вміст другої пробірки розбавте дистильованою водою в 5 раз, до першої і до другої пробірок додайте однакову кількість другого реагенту (0,5 мл розчину, 0,1 г

№Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	H ₂ SO ₄ (р.) 50%				
	Fe (тв.)				
2	HCl(р.) 50%				
	Fe (тв.)				
3	NaOH (р.)				
	Al(тв.) фольга				
4	CH ₃ COOH (р.) 50%				
	Mg (тв.)				
5	Na ₂ S ₂ O ₃				
	H ₂ SO ₄ (р.)				

Експеримент №3. Залежність швидкості хімічних реакцій від концентрації реагуючих речовин

Для виконання даного експерименту в дві пробірки налийте однаковий об'єм першого реагенту (0,5 мл), вміст другої пробірки розбавте дистильованою водою до другої пробірки додайте однакову кількість другого реагенту (0,5 мл розчину, 0,1 г

№ Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції		Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	Na ₂ CO ₃ (р.)					
	H ₂ SO ₄ (р.)					
7	K ₂ CO ₃ (р.)					
	CH ₃ COOH (р.)					
8	H ₃ PO ₄ (р.) 50%					
	Fe (тв.)					
9	FeCl ₃ (р.)					
	KOH(р.)					
10	H ₂ O ₂ (р.) 5%					
	KI (р.)					

Експеримент №3. Залежність швидкості хімічних реакцій від концентрації реагуючих речовин

Для виконання даного експерименту в дві пробірки налийте однаковий об'єм першого реагенту (0,5 мл), вміст другої пробірки розбавте дистильованою водою в 5 раз, до першої і до другої пробірок додайте однакову кількість другого реагенту (0,5 мл розчину, 0,1 г

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, агрегатний стан)	Властивості реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (р.)						
	HCl (р.)						
12	FeCl_3 (р.)						
	KSCN (р.)						
13	CuCl_2 (р.)						
	NH_4OH (р.)						
14	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (р.)						
	KI (р.)						
15	CaCl_2 (р.)						
	Na_2SO_4 (р.)						

Експеримент № 4 Закон збереження маси.

Для проведення даного експерименту використайте учнівські техно-хімічні терези для зважування. Експеримент виконайте двома способами.

№	Розчини реагентів			Каталізатор
1	H ₂ SO ₄ (р.)	BaCl ₂ (р.)	H ₂ O ₂ (5 %)	MnO ₂ (тв.)
2	Na ₂ SO ₄ (р.)	BaCl ₂ (р.)	H ₂ O ₂ (5 %)	
3	NH ₄ SCN (р.)	Fe ₂ (SO ₄) ₃ (р.)	H ₂ O ₂ (5 %)	
4	KSCN (р.)	Fe ₂ (SO ₄) ₃ (р.)	H ₂ O ₂ (5 %)	
5	NaOH (р.)	CuSO ₄ (р.)	H ₂ O ₂ (5 %)	
6	KOH (р.)	CuSO ₄ (р.)	H ₂ O ₂ (5 %)	
7	HCl (р.)	AgNO ₃ ·(р.)	H ₂ O ₂ (5 %)	
8	NaCl (р.)	AgNO ₃ ·(р.)	H ₂ O ₂ (5 %)	
9	KI (р.)	Pb(NO ₃) ₂ (р.)	H ₂ O ₂ (5 %)	
10	NaI (р.)	Pb(NO ₃) ₂ (р.)	H ₂ O ₂ (5 %)	
11	NaOH (р.)	NiSO ₄ ·(р.)	H ₂ O ₂ (5 %)	
12	KOH (р.)	NiSO ₄ ·(р.)	H ₂ O ₂ (5 %)	
13	NaOH (р.)	CrCl ₃ (р.)	H ₂ O ₂ (5 %)	
14	KOH (р.)	CrCl ₃ (р.)	H ₂ O ₂ (5 %)	

15	KBr (р.)	Pb(NO ₃) ₂ (р.)	H ₂ O ₂ (5 %)	
----	----------	---	--	--

Варіант № _____

I спосіб: Візьміть два невеликі стакани та зважте їх, зазначте масу стаканів. В один стакан налийте розчин першого реагенту, в інший – другого (по 1–2 мл). Обидва стакани помістіть на шальку терезів і зважте їх. Зазначте масу стаканів з розчинами. Вміст одного стакану перелийте в другий, спостерігайте ознаки проходження реакції (випадіння осаду, зміна забарвлення розчину). Порожній стакан поставте на шальку терезів поряд із стаканом з осадом (розчином). Знову зважте стакани після проходження реакції, зазначте чи змінилась маса? Зробіть висновки.

m₁ (маса розчинів до зливання): _____

m₂ (маса розчинів після зливання): _____

Рівняння реакції: _____

Ознаки проходження реакції: _____

Висновки:

II спосіб: В стакан налийте розчин гідроген пероксиду (5-7 мл). Стакан з розчином поставте на шальку терезів. Візьміть невелику кількість (0,5 г) запропонованого у вашому варіанті каталізатор, покладіть його на фільтрувальний папірець і зважте разом з розчином гідроген пероксиду, зазначте масу. Помістіть каталізатор в стакан з розчином пероксиду, дочекайтесь завершення реакції. Знову зважте розчин з каталізатором. Чи змінилась маса. Зробіть висновки. Оформіть результати експерименту відповідно плану.

m₁ (маса реагентів до змішування): _____

m₂ (маса реагентів після змішування): _____

Рівняння реакції: _____

Ознаки проходження реакції: _____

Висновки:

Дата:

Підпис викладача

Лабораторне заняття №15

Тема заняття: Техніка виконання хімічного експерименту при вивченні властивостей простих речовин.

Мета: систематизація знань про прості речовини, вдосконалення вмінь використання хімічного посуду, реактивів та обладнання в ході виконання хімічних експериментів з даної теми.

План заняття.

- 1.Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).
- 2.Виконання експериментів за індивідуальним завданням.

Поточні контрольні запитання/ завдання.

1. Прості та складні речовини. Алотропія.
2. Основні типи хімічного зв'язку. Ковалентний зв'язок, механізм його утворення. Властивості ковалентного зв'язку, σ та π зв'язки.
3. Полярні та неполярні зв'язки у молекулі.
4. Металічний, йонний, водневий зв'язок. Ступінь окиснення та валентність.

Інструкція до виконання

ПІДГОТУЙТЕСЬ ВДОМА ДО ВИКОНАННЯ ВСІХ ВАРІАНТІВ ЗАПРОПОНОВАНИХ ХІМІЧНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ, ЗАПОВНІТЬ ВІДПОВІДНІ ПОРОЖНІ КОЛОНКИ ТАБЛИЦІ ДО ЖИРНОЇ ЛІНІЇ У КОЖНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ

Експеримент № 1. Добування простої речовини

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Тип реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	Fe (тв.) порошок					
	H ₂ SO ₄ (р.)					
2	Zn (тв.) гранули					
	HCl (р.)					
3	Mg (тв.) порошок					
	H ₂ SO ₄ (р.)					
4	Zn (тв.) гранули					
	H ₃ PO ₄ (р.)					
5	KNO ₃ (тв.)					

Експеримент № 1. Добування простої речовини

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, агрегатний стан)	Тип реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	H ₂ O ₂ (р.)						
	KI (тв.)						
7	NaNO ₃ (тв.)						
8	KMnO ₄ (тв.)						
9	HCl (р.)						
	MnO ₂ (тв.)						
10	NH ₄ NO ₂ (р.)						

Експеримент № 1. Добування простої речовини

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти		Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, агрегатний стан)	Тип реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
	Ca (тв.)	H ₂ O (р.)						
11	Ca (тв.)							
	H ₂ O (р.)							
12	Na (тв.)							
	H ₂ O (р.)							
13	KI (р.)							
	Br ₂ (р.)							
14	KI (р.)							
	Cl ₂ (р.)							
15	CuO (тв.) порошок							
	C (тв.)							

Експеримент №2. Взаємодія простих речовин між собою

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)		Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	Cu (тв.)						
	O ₂ (г.)						
2	Al (тв.) пудра						
	S (тв.)						
3	S (тв.)						
	O ₂ (г.)						
4	Mg (тв.)						
	O ₂ (г.)						
5	P (тв.)						
	O ₂ (р.)						

Експеримент №2. Взаємодія простих речовин між собою

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти		Фізичні властивості (колір)		Молекулярне рівняння реакції		Умови проходження		Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)		Спостереження (ознаки проходження реакції)	
6	S (тв.)											
	Zn (тв.)											
7	Fe (тв.)											
	S (тв.)											
8	C (тв.)											
	O ₂ (г.)											
9	Al (тв.)											
	Br ₂ (р.)											
10	Fe (тв.)											
	Cl ₂ (г.)											

Експеримент №2. Взаємодія простих речовин між собою

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)		Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
		Фізичні властивості (колір)					
11	Cu (тв.) порошок				Cu розжарили		
	Cl ₂ (г.)						
12	Al (тв.)				Витяжна шафа		
	I ₂ (тв.)						
13	P (тв.)				Витяжна шафа		
	Cl ₂ (г.)						
14	Cu (тв.) порошок						
	S (тв.)						
15	Na (тв.)						
	O ₂ (г.)						

Експеримент №3. Взаємодія простих речовин із кислотами

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти (колір, агрегатний стан)	властивості реакції (стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	Zn (тв.)						
	CH ₃ COOH (р.)						
2	Mg (тв.)						
	CH ₃ COOH (р.)						
3	Fe (тв.)						
	H ₃ PO ₄ (р.)						
4	Fe (тв.)						
	CH ₃ COOH (р.)						
5	Mg (тв.)						
	HNO ₃ (конц.)						

Експеримент №3. Взаємодія простих речовин із кислотами

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	Mg (тв.)					
	HNO ₃ (р.)					
7	Al(тв.)					
	HNO ₃ (р.)					
8	S(тв.)					
	H ₂ SO ₄ (конц.)					
9	C (тв.)					
	HNO ₃ (конц.)					
10	S(тв.)					
	HNO ₃ (р.)					

Експеримент №3. Взаємодія простих речовин із кислотами

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	S(тв.)					
	HNO ₃ (конц.)					
12	P (тв.)					
	H ₂ SO ₄ (конц.)					
13	Fe (тв.)					
	HNO ₃ (р.)					
14	P (тв.)					
	HNO ₃ (р.)					
15	P (тв.)					
	HNO ₃ (конц.)					

Експеримент №4. Взаємодія простих речовин із основами

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	Al (тв.)					
	NaOH (конц. р.)					
2	Al (тв.)					
	KOH (конц. р.)					
3	Zn (тв.)					
	KOH (конц. р.)					
4	Zn (тв.)					
	NaOH (конц. р.)					
5	S (тв.)					
	NaOH (конц. р.)					

Експеримент №4. Взаємодія простих речовин із основами

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти (колір, стан)	Властивості реакції (агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	S (тв.)						
	KOH (конц. р.)						
7	Br ₂ (р.)						
	NaOH (конц. р.)						
8	Br ₂ (р.)						
	KOH (конц. р.)						
9	I ₂ (р.)						
	NaOH (конц. р.)						
10	I ₂ (р.)						
	KOH (конц. р.)						

Експеримент №4. Взаємодія простих речовин із основами

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)		Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження проходження реакції (ознаки)
		власні	власні				
11	I ₂ (р.)						
	Ca(OH) ₂ (р.)						
12	Br ₂ (р.)						
	LiOH (р.)						
13	Br ₂ (р.)						
	Ca(OH) ₂ (р.)						
14	I ₂ (р.)						
	LiOH (р.)						
15	Br ₂ (р.)						
	LiOH (р.)						

Експеримент №5. Взаємодія простих речовин із солями

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№ Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти (колір, стан)	Властивості реакції (агрегатний стан)	Спостереження проходження реакції	(ознаки проходження реакції)
1	Mg (тв.)						
	CuSO ₄ (р.)						
2	Fe (тв.)						
	Cu(NO ₃) ₂ (р.)						
3	Zn (тв.)						
	FeCl ₃ (р.)						
4	Cu (тв.)						
	AgNO ₃ (р.)						
5	Cu (тв.)						
	Hg(NO ₃) ₂ (р.)						

Експеримент №5. Взаємодія простих речовин із солями

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти (колір, стан)	власивості реакції агрегатний	Спостереження проходження реакції (ознаки)
6	Fe (тв.)						
	NiSO ₄ (р.)						
7	Zn (тв.)						
	Co(NO ₃) ₂ (р.)						
8	Zn (тв.)						
	Ni(NO ₃) ₂ (р.)						
9	Zn (тв.)						
	CoCl ₂ (р.)						
10	NaBr (р.)						
	Cl ₂ (р.)						

Експеримент №5. Взаємодія простих речовин із солями

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, стан)	Спостереження проходження реакції	(ознаки)
11	KI (р.)						
	Br ₂ (р.)						
12	KBr (р.)						
	Cl ₂ (р.)						
13	Pb (тв.)						
	CuSO ₄ (р.)						
14	Pb (тв.)						
	AgNO ₃ (р.)						
15	Pb (тв.)						
	Hg(NO ₃) ₂ (р.)						

Лабораторне заняття №16

Тема заняття: Техніка виконання хімічного експерименту при вивченні речовин із кислотними властивостями.

Мета: систематизація знань про основні класи неорганічних сполук, вдосконалення вмінь використання хімічного посуду, реактивів та обладнання в ході виконання хімічних експериментів з даної теми.

План заняття.

- 1.Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).
- 2.Виконання експериментів за індивідуальним завданням.
- 3.Аналіз виконаних експериментів, обговорення можливих способів доведення утворених продуктів реакцій.

Поточні контрольні запитання/ завдання.

- 1.Класифікація оксидів.
2. Добування кислотних оксидів.
3. Хімічні властивості кислотних оксидів.
4. Добування та властивості кислот.
5. Поняття про якісні реакції.

Інструкція до виконання.

ПІДГОТУЙТЕСЬ ВДОМА ДО ВИКОНАННЯ ВСІХ ВАРІАНТІВ ЗАПРОПОНОВАНИХ ХІМІЧНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ, ЗАПОВНІТЬ ВІДПОВІДНІ ПУСТІ КОЛОНКИ ТАБЛИЦІ ДО ЖИРНОЇ РИСКИ

Експеримент № 1. Утворення кислотних оксидів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості		Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, властивості)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
		Фізичні властивості (колір)	вості (колір)				
1	парафін						
	O ₂ (г.)						
2	HNO ₃ (конц.)						
3	(NH ₄) ₂ Cr ₂ O ₇ (тв.)						
4	Pb(NO ₃) ₂ (тв.)				Витяжна шафа		
5	NH ₄) ₂ CO ₃ (тв.)						

Експеримент № 1. Утворення кислотних оксидів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції	власивості реакції (кол.пр.	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	Cu ₂ CO ₃ (OH) ₂ (тв.)						
7	CaCO ₃ (тв.) порошок						
8	Cu (тв.)						
9	HNO ₃ (конц.)						
10	C (тв.)						
	O ₂ (г.)						

Експеримент №1. Утворення кислотних оксидів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості	Рівняння реакції (молекулярне)	Умови проходження реакції (колір, агрегатний стан)	Фізичні властивості продукту	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	P (тв.)					
	O ₂ (г.)					
12	Co(NO ₃) ₂ (тв.)			Вияжна шафа		
13	K ₂ CO ₃ (р.)					
	H ₂ SO ₄ (р.)					
14	Na ₂ CO ₃ (р.)					
	H ₃ PO ₄ (р.)					
15	NaHCO ₃ (р.)					
	HCl (р.)					

Експеримент № 2. Хімічні властивості кислотних оксидів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	У мови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	спостереження (ознаки проходження реакції)
1	P ₂ O ₅ (тв.)	CO ₂ (г.)				
	H ₂ O (р.)	H ₂ O (р.)				
2	SO ₂ (г.)					
	H ₂ O (р.)					
3	CO ₂ (г.)					
	NaOH (р.)					
4	SiO ₂ (тв.)			Концентрований луг		
	NaOH (р.)					
5	SiO ₂ (тв.)			Концентрований луг		
	KOH (р.)					

Експеримент № 2. Хімічні властивості кислотних оксидів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження реакції	Фізичні властивості продуктів (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	SiO ₂ (тв.)					
	LiOH (р.)					
7	SO ₂ (г.)					
	LiOH (р.)					
8	CO ₂ (г.)					
	Ca(OH) ₂ (р.)					
9	CO ₂ (г.)					
	Ba(OH) ₂ (р.)					
10	CrO ₃ (тв.)					
	NaOH (р.)					

Експеримент № 2. Хімічні властивості кислотних оксидів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Рівняння реакції (молекулярне)	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	SO ₂ (у.)					
	H ₂ O(p.)					
12	CO ₂ (г.)					
	H ₂ O(p.)					
13	CrO ₃ (тв.)					
	KOH (р.)					
14	CO ₂ (г.)					
	Ba(OH) ₂ (р.)					
15	CrO ₃ (тв.)					
	H ₂ O(p.)					

Експеримент № 3. Хімічні властивості кислот окисників та неокисників. Для виконання даного експерименту використовуйте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження реакції	Фізичні продукти реакції (агрегатний стан)	Властивості реакції (колір, прохідження реакції)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	Mg (тв.)						
	H ₂ SO ₄ (конц.)						
2	C (тв.)						
	H ₂ SO ₄ (к.)						
3	S (тв.)						
	HNO ₃ (к.)						
4	S (тв.)						
	HNO ₃ (р.)						
5	Mg (тв.)						
	HNO ₃ (р.)						

Експеримент № 3. Хімічні властивості кислот окисників та неокисників. Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).							
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (агрегатний стан)	властивості реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	ZnO (тв.)						
	HNO ₃ (р.)						
7	ZnO (тв.)						
	H ₂ SO ₄ (р.)						
8	CaO (тв.)						
	HCl (р.)						
9	MgO (тв.)						
	H ₂ SO ₄ (р.)						
10	MgO (тв.)						
	HNO ₃ (р.)						

Експеримент № 3. Хімічні властивості кислот окисників та неокисників. Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).							
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Рівняння реакції (молекулярне)	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження проходження реакції	(ознаки)
11	MgO (тв.)						
	HCl (р.)						
12	Zn (тв.)						
	H ₂ SO ₄ (р.)						
13	MgO (тв.)						
	H ₃ PO ₄ (р.)						
14	Fe (тв.)						
	CH ₃ COOH (р.)						
15	Zn (тв.)						
	HCl (р.)						

Експеримент № 4. Якісні реакції на кислотні залишки

Доберіть розчини реагентів, які містять у своєму складі запропоновані йони. Проробіть якісну реакцію, використавши по 0,5 мл реагентів.

№	Формула розчину реагенту	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	SiO_3^{2-}				
	H^+				
2	SO_3^{2-}				
	H^+				
3	SO_3^{2-}				
	Ag^+				
4	I^-				
	Ag^+				
5	Br^-				
	Ag^+				

Експеримент № 4. Якісні реакції на кислотні залишки

Доберіть розчини реагентів, які містять у своєму складі запропоновані йони. Проробіть якісну реакцію, використавши по 0,5 мл реагентів.

№	Реагенти	Формула розчину реагенту	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження реакції	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	S^{2-}					
	Zn^{2+}					
7	S^{2-}					
	Pb^{2+}					
8	CO_3^{2-}					
	Ba^{2+}					
9	S^{2-}					
	Ag^+					
10	S^{2-}					
	Cu^{2+}					

Експеримент № 4. Якісні реакції на кислотні залишки

Доберіть розчини реагентів, які містять у своєму складі запропоновані йони. Проробіть якісну реакцію, використавши по 0,5 мл реагентів.

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Рівняння реакції (молекулярне)	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	CO_3^{2-}					
	Zn^{2+}					
12	CO_3^{2-}					
	Ca^{2+}					
13	CO_3^{2-}					
	H^+					
14	Ag^+					
	Cl^-					
15	Ba^{2+}					
	SO_4^{2-}					

Експеримент № 5. Взаємодія кислот з основами. Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)		Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження реакції	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Хімічні властивості реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
		Фізичні властивості	колір					
1	$Pb(OH)_2$ осад							
	HNO_3 (р.)							
2	$Cr(OH)_3$ осад							
	H_2SO_4 (р.)							
3	$Mn(OH)_2$ осад							
	HNO_3 (р.)							
4	$Mn(OH)_2$ осад							
	HCl (р.)							
5	$Cr(OH)_3$ осад							
	HCl (р.)							

Експеримент № 5. Взаємодія кислот з основами. Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2–0,3 г, розчин – 0,5–1 мл).							
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)		Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
		власний	решта				
6	Cr(OH) ₃ осад						
	HNO ₃ (р.)						
7	Ni(OH) ₂ осад						
	H ₂ SO ₄ (р.)						
8	Ni(OH) ₂ осад						
	HCl (р.)						
9	Fe(OH) ₂ осад						
	HNO ₃ (р.)						
10	Fe(OH) ₂ осад						
	HCl (р.)						

Експеримент № 5. Взаємодія кислот з основами. Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).						
№	Реагенти	Фізичні властивості	Рівняння реакції (молекулярне)	Умови проходження реакції	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження проходження реакції (ознаки)
12	Fe(OH) ₃ осад HCl (р.)					
13	Fe(OH) ₃ осад H ₂ SO ₄ (р.)					
14	Cu(OH) ₂ осад HCl (р.)					
15	Cu(OH) ₂ осад HNO ₃ (р.)					

Дата:

Підпис викладача

Лабораторне заняття №17

Тема заняття: Техніка виконання хімічного експерименту при вивченні основних класів неорганічних сполук.

Мета: систематизація знань про основні класи неорганічних сполук, вдосконалення вмінь використання хімічного посуду, реактивів та обладнання в ході виконання хімічних експериментів з даної теми.

План заняття.

1. Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).
2. Виконання експериментів за індивідуальним завданням.
3. Аналіз виконаних експериментів, обговорення можливих способів доведення утворених продуктів реакцій.

Поточні контрольні запитання/ завдання до заняття:

1. Основні оксиди. Добування та хімічні властивості.
2. Добування та хімічні властивості основ.
3. Амфотерні гідроксиди. Способи добування, їх хімічні властивості.
4. Солі, їх властивості. Класифікація солей.
5. Добування середніх, кислих та основних солей.

ПІДГОТУЙТЕСЬ ВДОМА ДО ВИКОНАННЯ ВСІХ ВАРІАНТІВ ЗАПРОПОНОВАНИХ ХІМІЧНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ, ЗАПОВНІТЬ ВІДПОВІДНІ ПУСТІ КОЛОНКИ ТАБЛИЦІ ДО ЖИРНОЇ РИСКИ

Експеримент № 1. Добування основних оксидів та гідроксидів Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).						
№	Реагенти	Фізичні властивості	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження реакції	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	спостереження (ознаки проходження реакції)
1	Mg (тв.)					
	H ₂ O (р.)					
2	Li (тв.)					
	H ₂ O (р.)					
3	Fe (тв.)					
	O ₂ (г.)					
4	Fe(OH) ₂ осад					
5	Mn(OH) ₂ осад					

Експеримент № 1. Добування основних оксидів та гідроксидів. Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).						
	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження реакції	Фізичні властивості продуктів (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)	
6	Ni(OH)_2 осад					
7	Co(OH)_2 осад					
8	BaO (тв.)					
	H_2O					
9	$\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ (тв.)					
10	Na (тв.)					
	H_2O					

Експеримент № 1. Добування основних оксидів та гідроксидів Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).							
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Рівняння реакції (молекулярне)	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (агрегатний стан)	Характеристики властивості (колір, прохідність реакції)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	Са (тв.)						
	H ₂ O						
12	Cu(OH) ₂ осад						
13	Cu (тв.)						
	O ₂ (г.)						
14	CaCO ₃ (тв.)						
15	CaO (тв.)						
	H ₂ O						

Експеримент № 2. Хімічні властивості основних оксидів та гідроксидів. Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).							
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	спостереження (ознаки проходження реакції)	
1	NiSO ₄ (р.)						
	KOH (р.)						
2	NiCl ₂ (р.)						
	KOH (р.)						
3	Ni(NO ₃) ₂ (р.)						
	LiOH (р.)						
4	CuO(тв.)						
	H ₂ SO ₄ (р.)						
5	CuO(тв.)						
	HNO ₃ (р.)						

<p>Експеримент № 2. Хімічні властивості основних оксидів та гідроксидів Для виконання даного експерименту використовуйте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).</p>						
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження реакції	Фізичні властивості продуктів (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	CuO(тв.)					
	HCl (р.)					
7	CuO(тв.)					
	CH ₃ COOH (р.)					
8	MgO(тв.)					
	HNO ₃ (р.)					
9	BaO(тв.)					
	H ₂ O (р.)					
10	Na (тв.)					
	H ₂ O					

Експеримент № 2. Хімічні властивості основних оксидів та гідроксидів. Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2–0,3 г, розчин – 0,5–1 мл).							
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Рівняння реакції (молекулярне)	Умови проходження реакції	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Хімічні властивості (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	$\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р.)						
	HCl (р.)						
12	$\text{Ca}(\text{OH})_2$ (р.)						
	HNO_3 (р.)						
13	NaOH (р.)						
	HNO_3 (р.)						
14	NaOH (р.)						
	HCl (р.)						
15	NaOH (р.)						
	H_3PO_4 (р.)						

Експеримент № 3. Добування амфотерних гідроксидів Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)						
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	спостереження (ознаки проходження реакції)
1	$Pb(NO_3)_2$ (р.)					
	$LiOH$ (р.)					
2	$Pb(CH_3COO)_2$					
	$LiOH$ (р.)					
3	$Pb(NO_3)_2$ (р.)					
	KOH (р.)					
4	$CrCl_3$ (р.)					
	KOH (р.)					
5	$CrCl_3$ (р.)					
	$LiOH$ (р.)					

Експеримент № 3. Добування амфотерних гідроксидів Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)						
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження реакції	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	$\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ (р.)					
	KOH (р.)					
7	$\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ (р.)					
	LiOH (р.)					
8	AlCl_3 (р.)					
	KOH (р.)					
9	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (р.)					
	KOH (р.)					
10	$\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ (р.)					
	KOH (р.)					

Експеримент № 3. Добування амфотерних гідроксидів Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)						
№	Реагенти	Фізичні властивості (кольор)	Рівняння реакції (молекулярне)	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (кольор, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	$Zn(NO_3)_2$ (р.)					
	KOH (р.)					
12	$ZnCl_2$ (р.)					
	NaOH (р.)					
13	$AlCl_3$ (р.)					
	NaOH (р.)					
14	$Al(NO_3)_3$ (р.)					
	KOH (р.)					
15	$Al_2(SO_4)_3$ (р.)					
	NaOH (р.)					

Експеримент № 4. Хімічні властивості амфотерних гідроксидів Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)							
№	Реагенти	Фізичні властивості (кваліф)		Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	спостереження (ознаки проходження реакції)
1	Cr(OH) ₃ осад						
	HCl(р.)						
2	Cr(OH) ₃ осад						
	HNO ₃ · (р.)						
3	Cr(OH) ₃ осад						
	KOH (р.)						
4	Pb(OH) ₂ осад						
	HNO ₃ · (р.)						
5	Pb(OH) ₂ осад						
	KOH (р.)						

Експеримент № 4. Хімічні властивості амфотерних гідроксидів Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)						
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження реакції	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	$Pb(OH)_2$ осад					
	$LiOH$ (р.)					
7	$Pb(OH)_2$ осад					
	$NaOH$ (р.)					
8	$Zn(OH)_2$ осад					
	H_2SO_4 (р.)					
9	$Zn(OH)_2$ осад					
	HNO_3 · (р.)					
10	$Zn(OH)_2$ осад					
	$NaOH$ (р.)					

Експеримент № 4. Хімічні властивості амфотерних гідроксидів Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)							
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Рівняння реакції (молекулярне)	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (агрегатний стан)	власивості (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	$Al(OH)_3$ осад						
	$H_2SO_4(p.)$						
12	$Al(OH)_3$ осад						
	$HCl(p.)$						
13	$Zn(OH)_2$ осад						
	$HCl(p.)$						
14	$Zn(OH)_2$ осад						
	$KOH(p.)$						
15	$Fe(OH)_3$ осад						
	$HNO_3 \cdot$ (р.)						

Експеримент № 5 Хімічні властивості солей Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)						
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	спостереження (ознаки проходження реакції)
1	NaBr (р.)					
	AgNO ₃ (р.)					
2	KBr (р.)					
	AgNO ₃ (р.)					
3	KI (р.)					
	AgNO ₃ (р.)					
4	Na ₂ S(р.)					
	MnCl ₂ (р.)					
5	Na ₂ S(р.)					
	NiSO ₄ (р.)					

Експеримент № 5 Хімічні властивості солей Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)						
№	Реагенти	Фізичні властивості (заочин)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	спостереження (ознаки проходження реакції)
6	ZnS (тв.)					
	HNO ₃ (р.)					
7	ZnS (тв.)					
	H ₂ SO ₄ (р.)					
8	Mg (тв.)					
	Fe ₂ (SO ₄) ₃ (р.)					
9	Fe (тв.)					
	NiSO ₄ (р.)					
10	Na ₂ S(р.)					
	HNO ₃ (р.)					

Експеримент № 5 Хімічні властивості солей Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)						
№	Реагенти	Фізичні властивості (соль)	Рівняння реакції (молекулярне)	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
	HCl (р.)					
12	Na ₂ CO ₃ (р.)					
	H ₂ SO ₄ (р.)					
13	Na ₂ CO ₃ (р.)					
	HCl (р.)					
14	Zn (тв.)					
	CuCl ₂ (р.)					
15	Fe (тв.)					
	CuCl ₂ (р.)					

Дата:

Підпис викладача

Лабораторне заняття №18

Тема заняття: Техніка виконання хімічного експерименту при вивченні властивостей розчинів слабких і сильних електролітів.

Мета: систематизація знань про сильні та слабкі електроліти, вдосконалення вмінь використання хімічного посуду, реактивів та обладнання в ході виконання хімічних експериментів з даної теми.

План заняття.

1. Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).
2. Виконання експериментів за індивідуальним завданням.
3. Аналіз виконаних експериментів, обговорення можливих способів доведення утворених продуктів реакцій.

Поточні контрольні запитання/ завдання до заняття:

1. Розчинність речовин у воді. Теплові явища під час розчинності.
2. Залежність розчинності речовин від температури.
3. Числове вираження складу розчинів.
4. Теорія електролітичної дисоціації. Електроліти і неелектроліти.
5. Дисоціація кислот, основ і солей у водних розчинах.
6. Ступінь дисоціації і залежність його від концентрації. Сильні та слабкі електроліти.
7. Гідроліз солей, рН розчинів солей.
8. Реакції йонного обміну. Умови їх незворотності.

Інструкція до виконання.

***ПІДГОТУЙТЕСЬ ВДОМА ДО ВИКОНАННЯ ВСІХ
ВАРІАНТІВ ЗАПРОПОНОВАНИХ ХІМІЧНИХ
ЕКСПЕРИМЕНТІВ, ЗАПОВНІТЬ ВІДПОВІДНІ ПУСТІ
КОЛОНКИ ТАБЛИЦІ ДО ЖИРНОЇ РИСКИ***

Експеримент № 1. Залежність розчинності речовин від природи розчинника.

Для виконання запропонованого експерименту розчиніть невелику кількість речовини (твердої – 0,2 – 0,5 г або рідкої – 0,5 - 1 мл) у 2 – 5 мл запропонованих розчинників, зазначте зміни, які відбуватимуться та занотуйте їх.

№ Варіанта	Розчинена речовина		Розчинник	Очікувані результати (розчиняється/не розчиняється)	Спостереження
	Назва	Фізичні властивості			
1	Гліцерол		Вода		
			Бензол		
2	Бензойна кислота (тв.)		Вода		
			Гексан		
3	Анілін		Вода		
			Спирт ізоаміловий		
4	Йод (тв.)		Вода		
			Ацетон		
5	Бутанол		Вода		
			Гексан		
6	Глюкоза (кристалічна)		Вода		
			Етанол		
7	Сахароза (тв.)		Вода		
			Ізопропанол		
8	Нікель (II) сульфат (тв.)		Вода		
			Спирт ізоаміловий		
9	Хлоридна кислота (конц)		Вода		
			Етанол		
10	Натрій гідроксид (тв.)		Вода		
			Бензен		
11	Етанова кислота (конц)		Вода		
			Бензен		
12	Лимонна кислота (тв.)		Вода		
			Бензен		
13	Натрій хлорид (тв.)		Вода		
			Бензен		
14	Кальцій оксид (тв.)		Вода		
			Бензен		
15	Етанол		Вода		
			Бензен		

Експеримент № 2. Приготування розчину з певною масовою часткою розчиненої речовини.

Приготуйте водний розчин запропонованої у вашому варіанті речовини із зазначеною масовою часткою розчиненої речовини та визначеною масою розчину.

№ Варіанту	Розчинена речовина	W, %	m (розчину)	m (води)	m (розчиненої речовини)
1	$\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	5%	100 г		
2	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$	5%	100 г		
3	$\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	6%	100 г		
4	$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$	4%	100 г		
5	$\text{BaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	5%	100 г		
6	$\text{FeSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	5%	100 г		
7	$\text{FeCl}_3 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$	3%	100 г		
8	KOH	5%	100 г		
9	NaOH	4%	100 г		
10	NaHCO_3	5%	100 г		
11	NaHCO_3	7 %	100 г		
12	NaCl	5%	100 г		
13	NaCl	7%	100 г		
14	KCl	6%	100 г		
15	Na_2SO_4	5%	100 г		

Експеримент №3. Визначення середовища розчину запропонованої солі за допомогою універсального індикаторного паперу. Виготуйте водний розчин солі, використавши 0,2 – 0,3 г твердої речовини та 2 – 3 мл води.						
№	Сіль	Рівняння гідролізу (молекулярне та скорочене йонне)	Теоретично прогнозоване середовище розчину солі	Спостереження (середовище, визначене за допомогою індикатору, рН=)		
1	Натрій сульфід					
2	Плюмбум нітрат					
3	Манган сульфат					
4	Амоній сульфат					
5	Натрій сульфід					
6	Натрій ацетат					
7	Цинк хлорид					

Експеримент №3. Визначення середовища розчину запропонованої солі за допомогою універсального індикаторного паперу. Виготуйте водний розчин солі, використавши 0,2 – 0,3 г твердої речовини та 1,5 – 2 мл води.				
	Сіль	Рівняння гідролізу (молекулярне та скорочене йонне)	Теоретично прогнозоване середовище розчину солі	Спостереження (середовище, визначене за допомогою індикатору, рН=)
8	Натрій ортофосфат			
9	Манган хлорид			
10	Алюміній нітрат			
11	Магній хлорид			
12	Алюміній сульфат			
13	Цинк нітрат			
14	Калій карбонат			
15	Натрій карбонат			

Експеримент № 4. Реакції між розчинами електролітів. Для виконання даного експерименту до 0,5 мл розчину першого реагенту додати 0,5 мл розчину другого реагенту.						
№	Реагенти (розчини)	Колір розчину	Рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	FeCl_3					
	$\text{Ca}(\text{OH})_2$					
2	$\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$					
	NaOH					
3	CuCl_2					
	Na_2S					
4	ZnSO_4					
	H_3PO_4					
5	K_2CO_3					
	HCl					

<p align="center">Експеримент № 4. Реакції між розчинами електролітів.</p> <p align="center">Для виконання даного експерименту до 0,5 мл розчину першого реагенту додати 0,5 мл розчину другого реагенту</p>							
№	Реагенти (розчини)	Колір розчину	Рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)	
6	Na_2S						
	HNO_3						
7	NH_4Cl						
	KOH						
8	H_2SO_4						
	NaOH						
9	H_3PO_4						
	KOH						
10	HCl						
	$\text{Al}(\text{OH})_3$						

<p align="center">Експеримент № 4. Реакції між розчинами електролітів.</p> <p align="center">Для виконання даного експерименту до 0,5 мл розчину першого реагенту додати 0,5 мл розчину другого реагенту</p>							
№	Реагенти (розчини)	Колір розчину	Рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)	
11	NaHCO_3						
	CH_3COOH						
12	AgNO_3						
	KBr						
13	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$						
	NaOH						
14	$\text{Ba}(\text{OH})_2$						
	HNO_3						
15	$\text{Mn}(\text{OH})_2$						
	H_2SO_4						

Експеримент № 5. Експериментальне виявлення в розчині гідроген-катионів і гідроксид-аніонів за допомогою індикаторів

Для виконання даного експерименту оберіть на власний розсуд розчини чотирьох кислот та трьох основ (сильних та слабких електролітів), випробуйте їх *різними* індикаторами, заповніть таблицю.

Формула речовини	Індикатор	Колір розчину	Значення рН середовища (рН <7 або рН >7)

Дата

Підпис викладача

Лабораторне заняття №19

Тема заняття: Техніка виконання хімічного експерименту в ході вивчення хімічних елементів IV – VII груп та їх сполук.

Мета: систематизація знань про неметалічні елементи та хімічні властивості їх сполук, вдосконалення вмінь використання хімічного посуду, реактивів та обладнання в ході виконання хімічних експериментів з даної теми.

План заняття.

1. Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).
2. Виконання експериментів за індивідуальним завданням.
3. Аналіз виконаних експериментів, обговорення можливих способів доведення утворених продуктів реакцій.

Поточні контрольні запитання/ завдання до заняття:

1. Неметалічні елементи. Залежність хімічних властивостей неметалічних елементів від будови їх атомів.
2. Загальна характеристика елементів IV – A групи, будова атомів даних елементів. Основні хімічні властивості.
3. Загальна характеристика елементів V – A групи, будова атомів даних елементів. Основні хімічні властивості.
4. Загальна характеристика елементів VI – A групи, будова атомів даних елементів. Основні хімічні властивості.
5. Загальна характеристика елементів VII – A групи, будова атомів даних елементів. Основні хімічні властивості.

Інструкція до виконання.

ПІДГОТУЙТЕСЬ ВДОМА ДО ВИКОНАННЯ ВСІХ ВАРІАНТІВ ЗАПРОПОНОВАНИХ ХІМІЧНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ, ЗАПОВНІТЬ ВІДПОВІДНІ ПУСТІ КОЛОНКИ ТАБЛИЦІ ДО ЖИРНОЇ РИСКИ

Експеримент № 1. Добування та хімічні властивості галогенів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)

№	Реагенти	Фізичні властивості	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти	власивості реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	HCl (р.)			HCl (конц.р.)			
	KMnO ₄ (тв.)						
2	HCl(р.)			HCl (конц.р.)			
	MnO ₂ (тв.)						
3	Cl ₂ (р.)			На дно колби насипати піску, Fe опурки			
	Fe (тв.)						
4	Br ₂ (р.)			Al(фольга)			
	Al(тв.)						
5	Cl ₂ (р.)						
	Cu (тв.)						

Експеримент № 1. Добування та хімічні властивості галогенів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г,

решетини 0,5 – 1 мг.)

№ Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	KBr(р.)		H ₂ SO ₄ (р.) для середовища		
	MnO ₂ (тв.)				
7	KI (р.)		Декілька краплин крохмалю		
	Cl ₂ (р.)				
8	NaOH(р.)				
	Br ₂ (р.)				
9	KOH(р.)		I ₂ (тв.) декілька кристалів		
	I ₂ (тв.)				
10	NaBr (р.)		NaCl (р.) концентрованої ванний		
	Cl ₂ (р.)				

Експеримент № 1. Добування та хімічні властивості галогенів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження реакції	Фізичні властивості продуктів реакції (агрегатний стан)	Фізичні властивості (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	Na ₂ S (р.)						
	Cl ₂ (р.)						
12	Na ₂ S ₂ O ₃ (р.)				Cl ₂ (р.) декілька краплин		
	Cl ₂ (р.)						
13	KBr(р.)						
	Cl ₂ (р.)						
14	KI (р.)						
	Br ₂ (р.)						
15	H ₂ S (р.)						
	I ₂ (р.)						

Експеримент № 2. Сірка, сполуки сульфур та їх властивості

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	H ₂ S (р.)					
	Cl ₂ (р.)					
2	H ₂ S (р.)			H ₂ SO ₄ (р.) для середовища		
	KMnO ₄ (р.)					
3	S (тв.)					
	O ₂ (г.)					
4	S (тв.)			Zn (тв.) порошок		
	Zn (тв.)					
5	S (тв.)					
	Fe (тв.)					

Експеримент № 2. Сірка, сполуки сульфору та їх властивості

Для виконання даного експерименту використовуйте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (агрегатний стан)	власивості реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	ZnS (тв.)						
	HCl(р.)						
7	Na ₂ S (р.)						
	HCl(р.)						
8	Na ₂ S (р.)						
	ZnSO ₄ (р.)						
9	Zn (тв.)						
	H ₂ SO ₄ (р.)						
10	C (тв.)						
	H ₂ SO ₄ (конц.)						

Експеримент № 2. Сірка, сіолвки сульфору та їх властивості Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)						
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	MgSO ₄ (р.)					
	Na ₂ S (р.)					
12	S (тв.)					
	H ₂ SO ₄ (конц.)					
13	Fe (тв.)					
	H ₂ SO ₄ (р.)					
14	Cu (тв.)					
	H ₂ SO ₄ (конц.)					
15	Na ₂ SO ₄ (р.)					
	BaCl ₂ (р.)					

Експеримент № 3. Нітроген, сполуки нітрогену, їх хімічні властивості Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)							
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)	
1	NH_4NO_2 (р.)						
2	$(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_7$ (тв.)						
3	HCl (конц.)			NH_4OH (конц.р.) додати краплями			
	NH_4OH (р.)						
4	NH_4NO_3 (тв.)						
5	NH_4Cl (тв.)						
	$\text{Ca}(\text{OH})_2$ (тв.)						

Експеримент № 3. Нітроген, сполуки нітрогену. Їх хімічні властивості Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)							
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продуктів реакції (агрегатний стан)	Фізичні властивості властивості (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	NH_4Cl (тв.)						
7	NH_4Cl (р.)						
	NaOH (р.)						
8	NH_3 (р.)						
	H_2O (р.)						
9	FeCl_3 (р.)						
	NH_4OH (р.)						
10	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (р.)						
	NH_4OH (р.)						

Експеримент № 3. Нітроген, сполуки нітрогену, їх хімічні властивості Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)																																														
№	Реагенти	Фізичні властивості (колід)	Рівняння реакції (молекулярне)	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колор, агрегатний стан)	Спостереження проходження реакції	(ознаки)																																							
11	Br ₂ (р.)			NH ₄ OH (р.) додати краплями																																										
	NH ₄ OH (р.)							12	Cu(OH) ₂							NH ₄ OH (р.)			13	Zn (тв.)							HNO ₃ (р.)			14	S (тв.)							HNO ₃ (ко нц.)			15	S (тв.)				
12	Cu(OH) ₂																																													
	NH ₄ OH (р.)							13	Zn (тв.)							HNO ₃ (р.)			14	S (тв.)							HNO ₃ (ко нц.)			15	S (тв.)							HNO ₃ (р.)								
13	Zn (тв.)																																													
	HNO ₃ (р.)							14	S (тв.)							HNO ₃ (ко нц.)			15	S (тв.)							HNO ₃ (р.)																			
14	S (тв.)																																													
	HNO ₃ (ко нц.)							15	S (тв.)							HNO ₃ (р.)																														
15	S (тв.)																																													
	HNO ₃ (р.)																																													

Експеримент № 4. Карбон, силіцій, їх сполуки, хімічні властивості Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)						
№ Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)	
1	C (тв.)					
	O ₂ (г.)					
2	C (тв.)					
	CuO (тв.)					
3	C (тв.)					
	HNO ₃ (р.)					
4	CO ₂ (г.)		Mg (стрічка)			
	Mg (тв.)					
5	CO ₂ (г.)					
	Ba(OH) ₂ (р.)					

Експеримент № 4. Карбон, силіцій, їх сполуки, хімічні властивості Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)							
№	Реагенти	Фізичні властивості (ті(колір))	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колр, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)	
6	CO ₂ (г.)						
	H ₂ O(р.)						
7	Na ₂ CO ₃ (р.)						
	CaCl ₂ (р.)						
8	Cu ₂ CO ₃ (ОН) ₂ (тв.)						
9	NaHCO ₃ (р.)						
	HCl(р.)						
10	SiO ₂ (тв.)						
	Mg (тв.)						

Експеримент № 4. Карбон, силіцій, їх сполуки, хімічні властивості Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)						
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір,	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	SiO ₂ (тв.)			KOH(р.) концентрований		
	KOH(р.)					
12	Na ₂ SiO ₃ (р.)			Na ₂ SiO ₃ (р.) насичений		
	HCl(р.)					
13	SiO ₂ (тв.)			NaOH(р.) концентрований		
	NaOH(р.)					
14	Na ₂ SiO ₃ (р.)			CO ₂ (г.)		
	CO ₂ (г.)					
15	Na ₂ SiO ₃ (р.)			FeCl ₃ (тв.)		
	FeCl ₃ (тв.)					

Експеримент № 5. Фосфор, сполуки фосфору, їх хімічні властивості Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)							
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (агрегатний стан)	власивості реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
2	O ₂ (г.)						
	P ₂ O ₅ (тв.)						
3	H ₂ O(р.)						
	P (тв.)						
4	HNO ₃ (р.)						
	P (тв.)						
5	Cl ₂ (г.)						
	NaH ₂ PO ₄ (р.)						
	AgNO ₃ (р.)						

експеримент № 5. Фосфор, сполуки фосфору, їх хімічні властивості. Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)							
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження реакції	Фізичні продукти реакції (агрегатний стан)	власивості (колір, запах)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	Na_2HPO_4 (р.)						
	MgCl_2 (р.)						
7	Na_3PO_4 (р.)						
	$\text{Ca}(\text{OH})_2$ (р.)						
8	Na_3PO_4 (р.)						
	$\text{Ba}(\text{OH})_2$ (р.)						
9	P (тв.)						
	Mg (тв.)						
10	P (тв.)						
	I_2 (тв.)						

експеримент № 5. Фосфор, сполуки фосфору, їх хімічні властивості Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)

№	Реагенти	Фізичні властивості (сольна)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (агрегатний стан)	властивості реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	P (тв.)						
	Br ₂ (р.)						
12	Na ₂ HPO ₄ (р.)						
	Cu(NO ₃) ₂ (р.)						
13	Na ₃ PO ₄ (р.)						
	AlCl ₃ (р.)						
14	Na ₂ HPO ₄ (р.)						
	AgNO ₃ (р.)						
15	P (тв.)						
	Na (тв.)						

Лабораторне заняття №20

Тема заняття: Техніка виконання хімічного експерименту в ході вивчення металічних елементів та властивостей їх сполук.

Мета: систематизація знань про металічні елементи та хімічні властивості їх сполук, вдосконалення вмінь використання хімічного посуду, реактивів та обладнання в ході виконання хімічних експериментів з даної теми.

План заняття.

1. Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).
2. Виконання експериментів за індивідуальним завданням.
3. Аналіз виконаних експериментів, обговорення можливих способів доведення утворених продуктів реакцій.

Поточні контрольні запитання/ завдання до заняття:

Електронна будова атомів металічних елементів.

1. Фізичні властивості металів.
2. Загальні хімічні властивості металів.
3. Хімічні властивості та способи добування лужних металів.
4. Хімічні властивості та способи добування лужноземельних металів.
5. Хімічні властивості елементів I – Б групи та їх сполук
6. Хімічні властивості елементів II – Б групи та їх сполук
7. Ферум, сполуки феруму, їх хімічні властивості.

Інструкція до виконання.

ПІДГОТУЙТЕСЬ ВДОМА ДО ВИКОНАННЯ ВСІХ ВАРІАНТІВ ЗАПРОПОНОВАНИХ ХІМІЧНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ, ЗАПОВНІТЬ ВІДПОВІДНІ ПУСТІ КОЛОНКИ ТАБЛИЦІ ДО ЖИРНОЇ РИСКИ

Експеримент № 1. Хімічні властивості лужних металів та їх сполук Для виконання даного експерименту використовуйте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)							
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)	
1	Na (тв.)						
	O ₂ (г.)						
2	Na (тв.)						
	S (тв.)						
3	Li (тв.)						
	H ₂ O(р.)						
4	Na (тв.)						
	H ₂ SO ₄ (р.)						
5	Na (тв.)						
	CH ₃ COOH (р.)						

Експеримент № 1. Хімічні властивості лужних металів та їх сполук Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)						
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження реакції	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	Na (тв.)					
	C ₂ H ₅ OH					
7	Na (тв.)					
	C ₃ H ₅ (OH) ₃					
8	Na (тв.)					
	H ₂ O (р.)					
9	Na ₂ O ₂ (тв.)					
	KMnO ₄ (р.)			H ₂ SO ₄ (р.) для середовища		
10	KOH (р.)					
	HCl (р.)					

Експеримент № 1. Хімічні властивості лужних металів та їх сполук. Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)						
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	KOH (р.)			KOH(р.) концентрована		
	SiO ₂ (тв.)					
12	NaOH (р.)					
	H ₃ PO ₄ (р.)					
13	KOH (р.)					
	NiSO ₄ (р.)					
14	NaNO ₃ (тв.)					
15	LiCl (р.)					
	Na ₃ PO ₄ (р.)					

Експеримент № 2. Хімічні властивості елементів II – а групи та їх сполук Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)						
№ Реагенти	Фізичні властивості (кваліф.)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)	
1	Mg (тв.)					
	H ₂ O(р.)					
2	Mg (тв.)					
	O ₂ (г.)					
3	Mg (тв.)					
	CH ₃ COOH (р.)					
4	Ca (тв.)					
	H ₂ O(р.)					
5	Ca (тв.)					
	HCl (р.)					

Експеримент № 2. Хімічні властивості елементів II – а групи та їх сполук		Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)				
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження реакції	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	Mg (тв.)					
	CO ₂ (г.)					
7	CaO (тв.)					
	H ₂ O (р.)					
8	MgCl ₂ (р.)					
	NaOH (р.)					
9	Ba(OH) ₂ (р.)					
	H ₂ SO ₄ (р.)					
10	Ba(OH) ₂ (р.)					
	CO ₂ (г.)					

№	Експеримент № 2. Хімічні властивості елементів II – а групи та їх сполук				Для виконання даного експерименту використовуйте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)	
	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження реакції	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	Ca(OH) ₂ (р.)					
	Na ₂ HPO ₄ (р.)					
12	VaCl ₂ (р.)					
	Na ₂ CO ₃ (р.)					
13	CaCl ₂ (р.)					
	H ₃ PO ₄ (р.)					
14	CaCO ₃ (р.)					
	CH ₃ COOH (р.)					
15	CaO(тв.)					
	HNO ₃ (р.)					

Експеримент № 3. Хімічні властивості елементів I – б групи та їх сполук Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження реакції	Фізичні властивості продуктів (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	CuCl ₂ (р.)					
	Zn (тв.)					
2	CuO (тв.)					
	C (тв.)					
3	CuSO ₄ (р.)					
	NaOH (р.)					
4	Cu (тв.)					
	HNO ₃ (р.)					
5	Cu (тв.)					
	Cl ₂ (г.)					

Експеримент № 3. Хімічні властивості елементів І – б групи та їх сполук Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)						
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження реакції	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	Cu (тв.)			Cu (тв.) пластинка		
	Hg ₂ (NO ₃) ₂ (р.)					
7	AgNO ₃ (р.)					
	Cu (тв.)					
8	CuO (тв.)					
	H ₂ SO ₄ (р.)					
9	Cu(OH) ₂					
10	AgNO ₃ (р.)					
	HCl (р.)					

Експеримент № 3. Хімічні властивості елементів I – б групи та їх сполук Для виконання даного експерименту використовуйте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)						
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	$\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ (тв.)					
12	AgNO_3 (р.)					
	KBr (р.)					
13	AgNO_3 (р.)					
	KI (р.)					
14	AgNO_3 (р.)					
	NaOH (р.)					
15	$\text{Cu}(\text{OH})_2$					
	$\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$					

Експеримент № 4. Хімічні властивості елементів II – б групи та їх сполук Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)						
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	Zn (тв.) порошок					
	S (тв.)					
2	Zn (тв.) порошок					
	I ₂ (тв.)					
3	Zn (тв.)					
	HCl(р.)					
4	Zn (тв.)					
	H ₂ SO ₄ (конц.)					
5	Cd (тв.)					
	HNO ₃ (р.)					

Експеримент № 4. Хімічні властивості елементів II – б групи та їх сполук Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)						
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження реакції	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	Cd (тв.)					
	HCl(р.)					
7	Zn (тв.)					
	NaOH (р.)			NaOH (р.) концентрований		
8	Zn (тв.)					
	CdCl ₂ (р.)					
9	ZnO (тв.)					
	H ₂ SO ₄ (р.)					
10	ZnO (тв.)					
	NaOH (р.)					

Експеримент № 4. Хімічні властивості елементів II – б групи та їх сполук Для виконання даного експерименту використовуйте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)						
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Рівняння реакції (молекулярне)	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	CdCl ₂ (р.)					
	NaOH (р.)					
12	Cd(OH) ₂ (р.)					
	KOH(р.)					
13	CdCl ₂ (р.)					
	Na ₂ S (р.)					
14	ZnS (ТВ.)					
	HCl(р.)					
15	CdCl ₂ (р.)					
	H ₂ SO ₄ (р.)					

Експеримент №5. Сполуки феруму (II) і феруму (III) валентного Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)						
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	Fe (тв.)					
	H ₃ PO ₄ (р.)					
2	Fe (тв.)					
	H ₂ SO ₄ (р.)					
3	Fe (тв.)					
	HNO ₃ (р.)					
4	Fe (тв.)					
	CuCl ₂ (р.)					
5	Fe (тв.)					
	NiSO ₄ (р.)					

Експеримент №5. Сполуки феруму (II) і феруму (III) валентного Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)						
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	$\text{FeSO}_4(\text{p.})$					
	$\text{KOH}(\text{p.})$					
7	$\text{FeCl}_3(\text{p.})$					
	$\text{NaOH}(\text{p.})$					
8	$\text{FeSO}_4(\text{p.})$					
	$\text{Na}_2\text{S}(\text{p.})$					
9	$\text{FeCl}_3(\text{p.})$					
	$\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{p.})$					
10	$\text{FeSO}_4(\text{p.})$					
	$\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6(\text{p.})$					

Експеримент №5. Сполуки феруму (II) і феруму (III) валентного / Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл)								
№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Рівняння (молекулярне)	реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (агрегатний стан)	властивості (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	FeCl ₃ (р.)							
	K ₄ Fe(CN) ₆ (р.)							
12	FeSO ₄ (р.)					FeSO ₄ (р.) Свіжопритовлений, H ₂ SO ₄ (р.) для середовища		
	K ₂ Cr ₂ O ₇ (р.)							
13	FeSO ₄ (р.)					FeSO ₄ (р.) Свіжопритовлений, NaOH (р.) для середовища		
	H ₂ O ₂ (р.)							
14	Fe(OH) ₃							
15	Fe(OH) ₃							
	O ₂ (г.)							

Лабораторне заняття №21

Тема заняття: Техніка виконання хімічного експерименту в ході вивчення основних класів органічних сполук.

Мета: систематизація знань про основні класи органічних сполук, вдосконалення вмінь використання хімічного посуду, реактивів та обладнання в ході виконання хімічних експериментів з даної теми.

План заняття.

1. Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).
2. Виконання експериментів за індивідуальним завданням.
3. Аналіз виконаних експериментів, обговорення можливих способів доведення утворених продуктів реакцій.

Поточні контрольні запитання/ завдання до заняття:

1. Насичені вуглеводні. Добування та хімічні властивості.
2. Ненасичені вуглеводні. Добування та хімічні властивості.
3. Ароматичні вуглеводні та їх похідні. Добування та хімічні властивості.
4. Одноатомні та багатоатомні спирти. Хімічні властивості.

Інструкція до виконання ПІДГОТУЙТЕСЬ ВДОМА ДО ВИКОНАННЯ ВСІХ ВАРІАНТІВ ЗАПРОПОНОВАНИХ ХІМІЧНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ, ЗАПОВНІТЬ ВІДПОВІДНІ ПУСТІ КОЛОНКИ ТАБЛИЦІ ДО ЖИРНОЇ РИСКИ

Експеримент № 1. Добування та властивості насичених вуглеводнів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
CH ₃ COONa (тв.)					
NaOH (тв.)					
CH ₄					
KMnO ₄ (р.)					
C ₆ H ₁₄					
KMnO ₄ (р.)					
CH ₄					
Br ₂ (р.)					
C ₆ H ₁₄					
Br ₂ (р.)					

Експеримент № 1. Добування та властивості насичених вуглеводнів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)	№
6	CH ₄						1
	O ₂ (г.)						
7	C ₆ H ₁₄						2
	O ₂ (г.)						
8	парафін						3
	O ₂ (г.)						
9	парафін						4
	Br ₂ (р.)						
10	парафін						5
	KMnO ₄ (р.)						

Експеримент № 1. Додбування та властивості насичених вуглеводнів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	парафін					
	$H_2SO_4(p.)$					
12	парафін					
	$NaOH (p.)$					
13	поліетилен					
	$H_2SO_4(p.)$					
14	поліетилен					
	$NaOH (p.)$					
15	поліетилен			нагрівання		

Експеримент № 2. Добування та властивості ненасичених вуглеводнів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	Гептен-1			KMnO ₄ (р.) додавати невеликими порціями		
	KMnO ₄ (р.)					
2	C ₂ H ₅ OH (абс.)	C ₂ H ₄ (г.)				
	H ₂ SO ₄ (р.) (1:3)					
3	C ₂ H ₂ (г.)					
	O ₂ (г.)					
4	Гептан-1					
	O ₂ (г.)					
5	CaC ₂					
	H ₂ SO ₄ (р.) (1:3)					

Експеримент №2. Додування та властивості ненасичених вуглеводнів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	C_2H_4 (г.)					
	$KMnO_4$ (р.)					
7	C_2H_2 (г.)			H_2SO_4 (р.) Як середовище		
	$KMnO_4$ (р.)					
8	C_2H_2 (г.)					
	Br_2 (р.)					
9	C_2H_5OH (абс.)					
	H_2SO_4 (р.) (1:3)					
10	CaC_2			$NaCl$ (дуже насич.р.)		
	H_2O					

Експеримент №2. Добування та властивості ненасичених вуглеводнів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	C_2H_4 (г.)					
	O_2 (г.)					
12	C_2H_2 (г.)			KOH як середовище		
	$KMnO_4$ (р.)					
13	C_2H_4 (г.)					
	Br_2 (р.)					
14	Гелпен-1					
	Br_2 (р.)					
15	C_2H_2 (г.)			$Cu(OH)_2$ Аміачний розчин		
	$Cu(OH)_2$					

Експеримент № 3. Хімічні властивості ароматичних вуглеводнів та їх похідних

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	C_6H_6					
	жир					
2	C_6H_6					
	O_2 (г.)					
3	C_6H_6					
	$KMnO_4$ (р.)					
4	C_6H_6					
	Br_2 (р.)					
5	C_6H_6					
	H_2O (р.)					

Експеримент №3. Хімічні властивості ароматичних вуглеводнів та їх похідних

Для виконання даного експерименту використовуйте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	C_6H_5OH (р.)					
	NaOH (р.)					
7	C_6H_5ONa (р.)					
	CO_2 (г.)					
8	C_6H_5OK (р.)					
	CO_2 (г.)					
9	C_6H_5OH (р.)					
	$FeCl_3$ (р.)					
10	C_6H_5OH (р.)					
	HNO_3 (к.)					

Експеримент №3. Хімічні властивості ароматичних вуглеводнів та їх похідних

Для виконання даного експерименту використовуйте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	пірокатехін					
	FeCl ₃ (р.)					
12	гідрокінон					
	FeCl ₃ (р.)					
13	C ₆ H ₅ OH (тв.)					
	H ₂ O(р.)					
14	толуен					
	KMnO ₄ (р.)					
15	C ₆ H ₆					
	H ₂ SO ₄ (конц.)					

Експеримент № 4. Хімічні властивості одно- та багатомірних спиртів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти		Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти (колір, стан)	Властивості реакції (агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	C ₂ H ₅ OH (абс.)							
	H ₂ O							
2	Ізоаміловий спирт							
	H ₂ O							
3	C ₂ H ₅ OH							
	O ₂ (г.)							
4	C ₄ H ₉ OH							
	O ₂ (г.)							
5	C ₂ H ₅ OH							
	Na (тв.)							

Експеримент №4. Хімічні властивості одно- та багатоатомних спиртів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	C_2H_5OH					
	Са (тв.)					
7	C_4H_9OH					
	Na (тв.)					
8	$C_3H_5(OH)_3$					
	Na (тв.)					
9	$C_3H_5(OH)_3$					
	$Cu(OH)_2$					
10	$C_2H_4(OH)_2$					
	$Cu(OH)_2$					

Експеримент №4. Хімічні властивості одно- та багатоатомних спиртів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	$C_2H_4(OH)_2$					
	Na (тв.)					
12	C_2H_5OH			Cu дрітину розігріти		
	Cu (тв.)					
13	C_4H_9OH			Cu дрітину розігріти		
	Cu (тв.)					
14	$K_2Cr_2O_7$ (тв.)			Додати до $K_2Cr_2O_7$, $H_2SO_4(p.)$, потім спирт		
	C_2H_5OH					
15	$K_2Cr_2O_7$ (тв.)			Додати до $K_2Cr_2O_7$, $H_2SO_4(p.)$, потім спирт		
	Ізоаміловий спирт					

Лабораторне заняття №22

Тема заняття: Техніка виконання хімічного експерименту в ході вивчення основних класів органічних сполук.

Мета: систематизація знань про основні класи органічних сполук, вдосконалення вмінь використання хімічного посуду, реактивів та обладнання в ході виконання хімічних експериментів з даної теми.

План заняття.

1. Перевірка готовності студентів до заняття (поточний тестовий, усний контроль знань).
2. Виконання експериментів за індивідуальним завданням.
3. Аналіз виконаних експериментів, обговорення можливих способів

Поточні контрольні запитання/ завдання до заняття:

1. Карбонові кислоти. Способи добування хімічні властивості
2. Вуглеводи, основні представники класу. Хімічні властивості вуглеводів.
3. Білки. Їх структура, хімічні властивості.
4. Синтетичні високомолекулярні сполуки. Пластмаси, їх фізичні та хімічні властивості.
5. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення крохмалю в бутадієновий каучук. Зазначте умови їх перебігу.
6. Напишіть рівняння реакцій, в результаті яких можна здійснити перетворення метану в полістирен. Зазначте умови їх перебігу.
7. Обчисліть масу глюкози, яку отримали з картоплі масою 100 кг, якщо масова частка крохмалю в картоплі дорівнює 0,25, масова частка виходу продукту від теоретичного дорівнює 0,82. (Розрахунок проведіть на одну структурну ланку крохмалю.)

ПІДГОТУЙТЕСЬ ВДОМА ДО ВИКОНАННЯ ВСІХ ВАРІАНТІВ ЗАПРОПОНОВАНИХ ХІМІЧНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ, ЗАПОВНІТЬ ВІДПОВІДНІ ПУСТІ КОЛОНКИ ТАБЛИЦІ ДО ЖИРНОЇ РИСКИ

Експеримент № 1. Хімічні властивості карбонових кислот

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)	(ознаки)
1	CH ₃ COOH (конц.)						
	H ₂ O						
2	C ₁₇ H ₃₅ COOH (р.)						
	H ₂ O						
3	HCOOH						
	KMnO ₄ (р.)			H ₂ SO ₄ (р.) стільки як кислоти, KMnO ₄ краплянами			
4	CH ₃ COOH (р.)						
	KMnO ₄ (р.)			H ₂ SO ₄ (р.) стільки як кислоти, KMnO ₄ краплянами			
5	HOOC-COOH (р.)						
	KMnO ₄ (р.)			H ₂ SO ₄ (р.) стільки як кислоти, KMnO ₄ краплянами			

Експеримент №1. Хімічні властивості карбонових кислот

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	CH ₃ COOH (р.)					
	Na ₂ CO ₃ (тв.)					
7	CH ₃ COOH (р.)					
	CaCO ₃ (тв.)					
8	CH ₃ COOH (р.)					
	Mg (тв.)					
9	CH ₃ COOH (р.)					
	Zn (тв.)					
10	CH ₃ COOH (р.)			До FeCl ₃ додати фенолу (до утворення фіолетового забарвлення)		
	FeCl ₃ (р.)					

Експеримент №1. Хімічні властивості карбонових кислот

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості продуктів реакції (колір, агрегатний стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	HOOC-COOH (р.)			До додати фенолу (до утворення фіолетового забарвлення)	FeCl ₃	
	FeCl ₃ (р.)					
12	C ₆ H ₈ O ₇ (лимонна)			До додати фенолу (до утворення фіолетового забарвлення)	FeCl ₃	
	FeCl ₃ (р.)					
13	CH ₃ COOH (р.)					
	NaOH (р.)					
14	HOOC-COOH (р.)					
	NaOH (р.)					
15	HOOC-COOH (р.)					
	Na ₂ CO ₃ (р.)					

Експеримент №2. Хімічні властивості вуглеводів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Формула	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні властивості реакції (колір, стан)	Спостереження (ознаки проходження реакції)
1	Глюкоза (р.)			Суміш нагріти, після охолодження додати H_2SO_4 (р.)		
	NaOH (р.)					
2	Фруктоза (р.)			Суміш нагріти, після охолодження додати H_2SO_4 (р.)		
	NaOH (р.)					
3	Сахароза (р.)			Суміш нагріти, після охолодження додати H_2SO_4 (р.)		
	NaOH (р.)					
4	Мальтоза (р.)			Суміш нагріти, після охолодження додати H_2SO_4 (р.)		
	NaOH (р.)					
5	Глюкоза					
	$Cu(OH)_2$					

Експеримент №2. Хімічні властивості вуглеводів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти (колір, стан)	власності реакції агрегатний	Спостереження (ознаки проходження реакції)
6	Фруктоза (р.)						
	Cu(OH) ₂						
7	Сахароза (р.)						
	Cu(OH) ₂						
8	Мальтоза (р.)						
	Cu(OH) ₂						
9	Фруктоза (р.)			Ag ₂ O			
	Ag ₂ O			Аміачний розчин			
10	Глюкоза			Ag ₂ O			
	Ag ₂ O			Аміачний розчин			

Експеримент №2. Хімічні властивості вуглеводів

Для виконання даного експерименту використайте запропоновані у варіанті речовини (кристалічна речовина 0,2 – 0,3 г, розчин – 0,5 – 1 мл).

№	Реагенти	Фізичні властивості (колір)	Молекулярне рівняння реакції	Умови проходження	Фізичні продукти (колір, агрегатний стан)	властивості реакції	Спостереження (ознаки проходження реакції)
11	Мальтоза (р.)			Ag ₂ O	Аміачний розчин		
	Ag ₂ O						
12	Глюкоза						
	Розчин Фелінга						
13	Сахароза (р.)						
	Розчин Фелінга						
14	Крохмаль						
	I ₂ розчин						
15	Фруктоза (р.)						
	Розчин Фелінга						

Експеримент № 3. Хімічні властивості білків

- Термічна денатурація

Для виконання експерименту використайте 2% розчин курячого білка (1-2 мл). Нагрійте розчин білка в полум'ї пальника, опишіть зміни, які відбулись із розчином:

- Хімічна денатурація

Для виконання експерименту використайте 2% розчин курячого білка. До 1-2 мл розчину білка додайте розчин речовини, запропонованої у вашому варіанті:

№	Речовина	Спостереження (ознаки денатурації)
1	KOH (р.)	
2	Ca(OH) ₂ (р.)	
3	Ba(OH) ₂ (р.)	
4	HCl(р.)	
5	H ₃ PO ₄ (р.)	
6	HNO ₃ (р.)	
7	H ₂ SO ₄ (р.)	
8	CH ₃ COOH (р.)	
9	C ₂ H ₅ OH	
10	C ₆ H ₅ OH (р.)	
11	C ₄ H ₇ OH (р.)	
12	CH ₃ – CO – CH ₃	
13	NaOH (р.)	
14	Ізоаміловий спирт	
15	Pb(NO ₃) ₂ (р.)	

Кольорова реакція на білок (біуретова)

Для виконання експерименту використайте 2% розчин курячого білка. До 1-2 мл розчину білка додайте декілька крапель луку та розчину купрум сульфату, спостереження опишіть:

Експеримент № 4. Виявлення властивостей пластмас (відношення до нагрівання та розчинів кислот та лугів, окисників

відношення пластмас до нагрівання

За допомогою тигельних щипців нагрійте над полум'ям пальника кусок запропонованої у варіанті пластмаси, змініть її форму на керамічній плитці.

№	Назва пластмаси / виробу із пластмаси
1	Поліетилен гранульований
2	Виріб із політетрафторетилену
3	Полістирол гранульований
4	Пластикат (виріб із поліхлорвінілу)
5	Вініпласт (виріб із поліхлорвінілу)
6	Смола капронова (гранульована)
7	Плівка поліетиленова
8	Поліпропілен
9	Виріб із поліпропілену
10	Штучна шкіра (на основі полівінілхлориду)
11	Пінополістирол
12	Поліметилметакрилат
13	Текстоліт
14	Політекстоліт
15	Виріб із поліметилметакрилату

відношення пластмас до розчинів кислот та лугів, окисників

В пробірки налейте: в першу – розчин натрій гідроксиду, в другу – розчин сульфатної кислоти, в третю – розчин калій перманганату, в четверту – бромну воду. Спостерігайте за розчинами, чи відбуваються зміни? Заповніть таблицю.

Назва пластмаси	Відношення до нагрівання	Відношення до розчину кислоти	Відношення до розчину лугу	Відношення до розчину калій перманганату	Відношення до розчину бромної води

Дата

Підпис викладача