

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Дрогобицький державний педагогічний університет
імені Івана Франка

Кафедра біології та хімії

ГРИНА БРЮХОВЕЦЬКА, ЛІЛІЯ КРОПИВНИЦЬКА

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ХІМІЇ



МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

Дрогобич – 2022

УДК 54(07)

Б 89

Рекомендовано до друку вченою радою Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка
(протокол № 8 від 23. 06. 2022 р.)

Рецензенти:

Коссак Григорій Михайлович, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри біології та хімії біолого-природничого факультету Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Ковальчук Галина Ярославівна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри анатомії, фізіології та валеології біолого-природничого факультету Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

Відповідальний за випуск:

Прийма Андрій Мирославович, кандидат технічних наук, доцент кафедри біології та хімії біолого-природничого факультету Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

Брюховецька Ірина, Кропивницька Лілія.

Б 89 МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ХІМІЇ : МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ [для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)]. Дрогобич : Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2022. 140 с.

Навчально-методичний посібник розроблений відповідно до робочої програми навчальної дисципліни «Методика навчання хімії» для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), затвердженої вченою радою Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка (протокол № 7 від 21.09.2021 р.). Посібник містить вказівки до проведення лабораторних робіт із навчальної дисципліни «Методика навчання хімії», які включають демонстрації, лабораторні досліди і практичні роботи, передбачені чинною програмою курсу хімії базової школи. Виконання запропонованих експериментальних робіт сприятиме глибшому засвоєнню студентами теоретичного матеріалу з дисципліни, а також вдосконаленню їхніх експериментальних умінь та навичок, необхідних у практиці навчання хімії.

Для студентів біолого-природничого факультету та усіх, хто бажає навчитися грамотно проводити різні види навчального хімічного експерименту курсу хімії базової школи.

Бібліографія 23 назви.

І.Брюховецька, Л.Кропивницька, 2022

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
Основні правила поведінки та техніки безпеки в хімічній лабораторії.....	6
Лабораторна робота № 1. Виконання демонстрацій на уроках хімії у 7 класі.....	10
Лабораторна робота № 2. Виконання демонстрацій на уроках хімії у 8–9-х класах.....	23
Лабораторна робота № 3. Виконання лабораторних дослідів на уроках хімії у 7 класі.....	49
Лабораторна робота № 4. Виконання лабораторних дослідів на уроках хімії у 8 класі.....	62
Лабораторна робота № 5. Виконання лабораторних дослідів на уроках хімії у 9 класі.....	70
Лабораторна робота № 6. Виконання практичних робіт на уроках хімії у 7 класі.....	87
Лабораторна робота № 7. Виконання практичних робіт на уроках хімії у 8 класі.....	104
Лабораторна робота № 8. Виконання практичних робіт на уроках хімії у 9 класі.....	113
ЛІТЕРАТУРА.....	127
ДОДАТКИ.....	129

ВСТУП

У системі підготовки фахівців природничого профілю у педагогічному закладі вищої освіти чільне місце відводиться формуванню практичних вмінь і навичок здобувачів, що забезпечується засвоєнням дисциплін методичного характеру. Саме тому методика навчання хімії є важливою складовою підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), яка враховує сучасні потреби майбутнього вчителя хімії і забезпечує опанування різних видів навчальних занять, в тому числі й тих, що передбачають проведення навчального хімічного експерименту. У цьому навчально-методичному посібнику запропоновано експериментальні роботи, які охоплюють практичну частину чинної навчальної програми зі шкільного курсу хімії базової школи. Вони включають демонстраційні та лабораторні дослідження, а також практичні роботи курсу хімії 7–9-х класів і є зразком постановки шкільного хімічного експерименту.

Навчальна дисципліна *Методика навчання хімії* вивчається студентами четвертого курсу і передує педагогічній практиці. Тому успішне засвоєння теоретичної частини дисципліни, а також виконання здобувачами в повному обсязі лабораторних робіт сприятиме формуванню у них важливих фахових компетентностей, необхідних для подальшої успішної реалізації в практиці навчання школярів.

Метою укладеного навчально-методичного посібника є формування у майбутніх педагогів системи корисних у подальшій

професійній діяльності експериментальних умінь і навичок: складати різноманітні прилади; грамотно добирати та раціонально використовувати реактиви; здійснювати найважливіші хімічні операції; знати і беззастережно дотримуватись правил техніки безпеки під час виконання експериментальних робіт різного характеру.

У цьому посібнику пропонується загалом 8 лабораторних робіт, тематика та зміст яких відповідають програмі дисципліни *Методика навчання хімії* для підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), затвердженій Вченою радою Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка (протокол №7 від 21.09.2021 р.).

До переліку запропонованих лабораторних робіт включені демонстраційний експеримент, лабораторні досліди і практичні роботи для 7–9-х класів закладів загальної середньої освіти відповідно до практичної частини чинної програми шкільного курсу хімії. Роботи підібрані з урахуванням наявного матеріально-технічного забезпечення шкільних кабінетів хімії, включають детальний опис ходу виконання дослідів, а також контрольні питання, які допоможуть студентам самостійно готуватися до роботи та методично грамотно пояснювати результати проведених досліджень.

У посібнику пропонується рекомендована до курсу література, а також додатки з деякими довідковими даними і загальними рекомендаціями щодо оформлення студентами звіту про виконання лабораторної роботи.

ОСНОВНІ ПРАВИЛА ПОВЕДІНКИ ТА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ В ХІМІЧНІЙ ЛАБОРАТОРІЇ

Перед початком роботи в хімічній лабораторії будь-якого профілю – чи то в шкільній навчальній лабораторії, чи в науково-дослідній – кожен працюючий повинен неухильно дотримуватись правил роботи з речовинами і техніки безпеки. Для цього потрібно спочатку засвоїти загальні та правила роботи зі специфічними речовинами, а також правила надання першої допомоги при опіках і отруєннях. Основні правила безпечної роботи з речовинами під час виконання експериментальних робіт можна знайти у літературі відповідного спрямування [1, 4, 7, 11–16]. У означеній роботі відібрано найважливіші з них.

Загальні правила роботи



Під час роботи в лабораторії слід строго дотримуватись правил техніки безпеки. За потреби перед виконанням кожної лабораторної роботи їх потрібно повторювати, звертаючись до відповідних інструкцій.



Забороняється працювати в лабораторії одному, оскільки в разі нещастя нікому буде надати допомогу потерпілому і ліквідувати наслідки нещасного випадку.



Працювати в хімічній лабораторії слід обов'язково в халаті.



Кожен працюючий повинен знати, де саме в лабораторії знаходяться засоби протипожежного захисту (ящик з просіяним піском та совком для нього, протипожежна ковдра (кошма), заряджений вогнегасник) та аптечка, яка містить все необхідне для надання першої допомоги (KMnO_4 , H_3BO_3 , NaHCO_3 , етанол, йод, вата, бинти, лейкопластир, мазь від опіків тощо).



Категорично забороняється в лабораторії їсти, пити воду, курити.



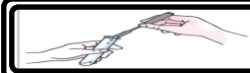
Не можна приступати до роботи, не засвоївши техніки її виконання.



Всі досліди слід виконувати лише в чистому посуді. Після кожного експерименту посуд відразу ж необхідно вмити.



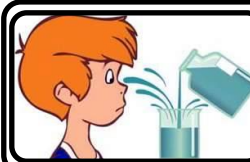
Не можна висипати чи виливати невикористані реактиви в реактивну склянку з метою дотримання чистоти реактивів.





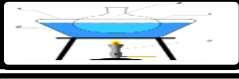
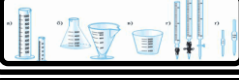


Сухі реактиви зі склянки потрібно брати спеціально призначеним для цього шпателем.






Не можна залишати на тривалий час реактиви відкритими. Корки від склянок слід класти верхнім кінцем донизу. Якщо в реактивній склянці є піпетка, то, користуючись нею, не можна класти піпетку на стіл. Не можна плутати корки чи піпетки від різних склянок.



Під час роботи необхідно дотримуватись чистоти, охайності, слідкувати за тим, щоб речовини не потрапляли на руки та обличчя, тому що деякі з них (кислоти, луги та ін.) викликають опіки шкіри і слизових оболонок.

	Не можна перемішувати чи розчиняти речовини у пробірці, закривши її отвір пальцем.
	Категорично забороняється брати речовини руками і пробувати їх на смак. Нюхати речовини можна, лише обережно направляючи на себе газу чи пару легкими рухами рук. Не можна нахилитися над посудом і вдихати на повні груди.
	Не можна нахилитися над посудиною з сумішшю, що реагує, чи заглядати в посудину чи пробірку, де відбувається реакція.
	Нагрівати пробірки з розчинами речовин, що реагують, слід на водяній бані.
	Особливу увагу в аналітичних дослідженнях слід приділяти чистоті посуду.
	Потрібно чітко дотримуватись умов виконання хімічної реакції, звертати увагу на кількість у концентрацію реактивів, зазначених у методиці.
	Осад після досліду не залишати надовго, а відразу розчинити у відповідному реактиві й вимити посуд.
	Якщо в процесі аналізу осад або розчин потрібно залишити хоча б на короткий час, то на посудині, в якій він знаходиться, слід зробити відповідний напис.
	Не можна нагрівати речовини в товстостінному посуді.
	Економно витратити реактиви, дистильовану воду, електроенергію і газ.
	Банки, склянки чи ін. посуд для зберігання реактивів повинні мати етикетки з назвою речовини.
	Відпрацьовані кислотні розчини, залишки кислот, сульфідних сполук, сполук Меркурію, Аргентуму зливають у спеціально призначений посуд.
	Після закінчення роботи необхідно вимити руки, прибрати робоче місце, перекрити воду, газ, вимкнути нагрівальні прилади.

Правила роботи з небезпечними, токсичними і вогнебезпечними речовинами

	Досліди, виконання яких супроводжується виділенням отруйних газів, та роботи з небезпечними і токсичними речовинами (наприклад, хлороформ, ацетон, бензен, толуен, нітроген(IV) оксид NO ₂ тощо) необхідно проводити лише у витяжній шафі та в рукавичках.
	Досліди з вогнебезпечними речовинами (наприклад, етер, спирт, ацетон, бензен тощо) слід виконувати подалі від вогню і ввімкнутих електроплиток. Нагрівати легкозаймісті рідини можна лише на попередньо нагрітій водяній бані.
	Якщо займеться рідина, посудину слід накрити вогнетривкою тканиною, а якщо рідина розлилася по підлозі чи столі і горить, то її засипають піском. Якщо у працюючого загорівся одяг – його слід щільно обгорнути ковдрою.

Перша допомога при опіках та отруєннях



При термічних опіках необхідно зробити примочки етанолом (етиловим спиртом) або водним 5% розчином калій перманганату. Дуже обпечені місця змочують концентрованим розчином калій перманганату.



При хімічних опіках їдкими речовинами (кислотами чи лугами) необхідно промити уражене місце великим об'ємом водопровідної води, а тоді водним розчином питної соди (NaHCO_3) з масовою часткою речовини 3% (в разі опіку кислотою) або розведеним розчином CH_3COOH (в разі опіку лугом), після чого знову промити великим об'ємом води. Аналогічним способом запобігають пошкодженню одягу та взуття, коли на них попадає кислота або луг. Коли при нещасному випадку пошкоджені очі, то їх треба промити великим об'ємом води, а потім розведеним водним розчином H_3BO_3 і негайно звернутися до лікаря.



При вдиханні парів бромю треба глибоко подихати над етанолом, а тоді випити молоко і вийти на свіже повітря. Небезпечно пробувати на смак і нюхати отруйні і взагалі невідомі речовини.



При опіках фенолом або бромом обпечене місце треба облити спиртом, а потім змастити гліцеролом.



При отруєнні газом потерпілого треба вивести на свіже повітря, а при втраті свідомості – дати понюхати вату, змочену нашатирним спиртом, зробити штучне дихання, викликати швидку допомогу.

ДО УВАГИ!

При отруєнні йодом потерпілому слід випити крохмаль з водою, молоко, міцний чай або розчин соди.



У разі потрапляння лугу в організм потрібно випити молоко або трохи розбавленого розчину ацетатної чи цитратної кислоти.



При потраплянні в організм кислоти потерпілому слід випити води з розтертою крейдою, вапняної води або розбавлений розчин натрій гідрогенкарбонату (питної соди). Не вживати блювотних засобів і не промивати шлунок.



ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

Виконання демонстрацій на уроках хімії у 7 класі

Мета:

ознайомитися із демонстраціями експериментального характеру, передбаченими практичною частиною чинної програми з хімії для 7 класу закладів загальної середньої освіти; навчитися їх грамотно проводити та методично правильно інтерпретувати.

ХІД РОБОТИ

Чинною програмою з хімії для 7 класу закладів загальної середньої освіти передбачено такі демонстрації [17].

1. Взаємодія харчової соди (натрій гідрогенкарбонату) з оцтом (водним розчином етанової кислоти).
2. Зміна забарвлення природних індикаторів у середовищі побутових хімікатів і харчових продуктів.
3. Періодична система хімічних елементів.
4. Зразки металів і неметалів.

5. Дослід, що ілюструє закон збереження маси речовин (реальний або віртуальний).

6. Добування кисню з гідроген пероксиду.

7. Збирання кисню витісненням повітря та витісненням води.

8. Доведення наявності кисню.

9. Спалювання простих і складних речовин.

10. Виготовлення розчинів із певною масовою часткою розчиненої речовини.

11. Взаємодія кальцій оксиду з водою. Випробування водного розчину добутої речовини індикатором.

12. Взаємодія карбон(IV) оксиду з водою. Випробування водного розчину добутої речовини індикатором.

У цій роботі доцільно виконати окремі демонстрації експериментального характеру, до яких можна віднести демонстрації № 5–12.

Демонстраційний дослід № 5

Тема: дослід, що ілюструє закон збереження маси речовин.

Мета: навчитися демонструвати і пояснювати дослід, що ілюструє закон збереження маси речовин в хімічних реакціях.

Обладнання і реактиви: *технохімічні терези з важками, терези Беранже з важками, плоскодонні колби з корком, корок з газовідвідною трубкою, спиртівка, затискач, сірники, червоний фосфор, порошок малахіту, вапняна вода.*

Виконання дослід

ДОСЛІД 1

Горіння фосфору в замкнутому просторі

У плоскодонну колбу об'ємом 150–200 мл помістити трохи червоного фосфору, закрити корком і зважити на технохімічних терезах:



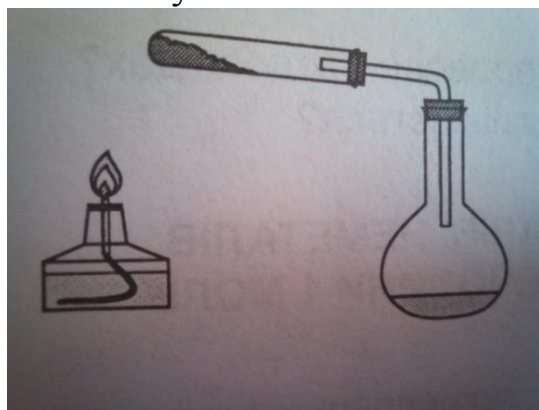
Потім колбу з фосфором слід обережно нагрівати у полум'ї спиртівки. Про те, що відбувається хімічна реакція, свідчитиме поява в колбі білого диму, який складається із частинок фосфор(V) оксиду. Після охолодження колбу повторно слід зважити на терезах. Результат зважування свідчитиме про те, що після реакції маса речовин не змінилася.

ДОСЛІД 2

Розкладання малахіту

Пробірку з невеликою кількістю порошку малахіту зважити на терезах. Після сильного прожарювання і охолодження повторно зважити пробірку на терезах, її маса зменшиться.

Повторно провести розклад малахіту можна в герметичному приладі, зображеному на малюнку:



У пробірку покласти невелику кількість порошку малахіту. В плоскодонну колбу налити 30–40 мл вапняної води. Цей прилад помістити на терези і зрівноважити його важками (краще взяти терези Беранже):



Потім слід поставити прилад на демонстраційний стіл і нагрівати пробірку з малахітом. Сіль чорніє, на стінках пробірки утворюються крапельки води. Збовтати колбу з вапняною водою, вона стає каламутною.

Після охолодження пробірки прилад знову слід помістити на терези і зважити – маса приладу після прожарювання малахіту не зміниться.

□□□ *Примітка.* Якщо в умовах реальної шкільної лабораторії провести демонстраційні досліди, що ілюструють закон збереження маси речовин, немає можливості, то можна здійснити віртуальний експеримент, скориставшись електронними ресурсами, наприклад:

<https://www.youtube.com/watch?v=3aOYpj23zZ4>

Демонстраційний дослід № 6

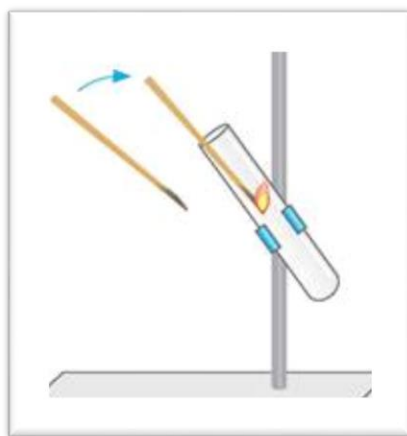
Тема: добування кисню з гідроген пероксиду.

Мета: навчитися демонструвати добування кисню з гідроген пероксиду.

Обладнання і реактиви: лабораторний штатив, демонстраційна пробірка, ложечка, дерев'яна скіпка, сірники, гідроген пероксид, манган(IV) оксид, дріжджі.

Виконання дослідів

У демонстраційну пробірку налити 2–3 мл 3 % розчину гідроген пероксиду. Закріпити її у штативі і піднести до отвору пробірки тліючу скіпку. Ніяких змін не спостерігатиметься. Потім внести на кінчику ложечки декілька кристалів манган(IV) оксиду (або трохи дріжджів). Відбувається бурхливе виділення газу. Пересвідчитися, що цей газ – кисень, можна за допомогою тліючої скіпки, яка спалахує і горить яскравим полум'ям:



Демонстраційний дослід № 7

Тема: збирання кисню витісненням повітря і води.

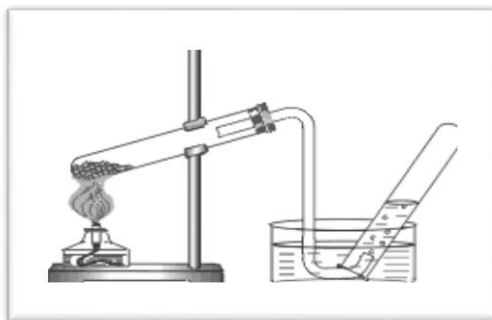
Мета: навчитися демонструвати різні способи збирання кисню – витісненням води і повітря.

Обладнання і реактиви: лабораторний штатив, демонстраційна пробірка, корок з газовідвідною трубкою, хімічний стакан, скляний циліндр, спиртівка, кристалізатор з водою, скляні пластини, сірники, калій перманганат або гідроген пероксид.

Виконання дослідів

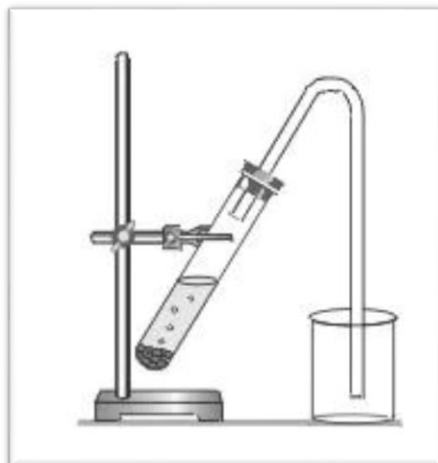
Збирати добутий у лабораторії кисень можна двома способами: витісненням води і витісненням повітря.

Збирання кисню витісненням води. Зігнутий кінець газовідвідної трубки помістити у перевернутий циліндр з водою, який знаходиться у кристалізаторі, заповненому до половини об'єму водою:



Спочатку потрібно прогріти всю пробірку, а потім нагрівати лише ту її частину, де міститься калій перманганат (або гідроген пероксид). Кисень витісняє воду і збирається у циліндрі. Наповнений киснем циліндр, не припиняючи нагрівання, закрити скляною пластинною і вийняти з води.

Збирання кисню витісненням повітря. Кінець газовідвідної трубки опустити у хімічний стакан, як показано на малюнку:



Нагріти пробірку з калій перманганатом (або гідроген пероксидом). Повноту заповнення склянки киснем можна перевірити тліючою скіпкою, яку потрібно піднести до краю склянки. Як тільки склянка заповниться киснем, накрити її скляною пластиною.

Демонстраційний дослід № 8

Тема: Доведення наявності кисню.

Мета: навчитися демонструвати доведення наявності кисню в посудині.

Обладнання і реактиви: прилад для добування кисню, спиртівка, сірники, дерев'яна скіпка, хімічний стакан або плоскодонна колба, скляні пластини.

Виконання дослідів

Для добування кисню і його збирання можна використати описані вище способи. Для того, щоб довести, що зібраний безбарвний газ – кисень, потрібно використати тліючу скіпку. До склянки чи колби, заповнених киснем і накритих скляними пластинами, слід піднести тліючу скіпку (попередньо знявши безпосередньо перед випробуванням скляну пластину). За наявності у посудині кисню тліюча скіпка спалахне і розгориться яскравим полум'ям, тому кисень підтримує горіння:



Демонстраційний дослід № 9

Тема: спалювання простих і складних речовин.

Мета: навчитися демонструвати досліди, що ілюструють спалювання речовин у кисні.

Обладнання і реактиви: скляні банки з киснем, тигельні щипці, ложечка для спалювання речовин, спиртівка, сірники, червоний фосфор, сірка, сталева дротина, деревне вугілля, пісок.

Виконання досліду

ДОСЛІД 1

Спалювання вугілля

Узяти невеликий шматочок деревного (активованого) вугілля, помістити його у ложечку для спалювання речовин, розжарити у полум'ї спиртівки і тільки після цього внести у посудину з киснем:



Під час проведення реакції варто пам'ятати, що деревне вугілля горить без полум'я і диму. За допомогою прозорої вапняної води, яка стає каламутною, можна довести утворення вуглекислого газу.

ДОСЛІД 2

Спалювання сірки

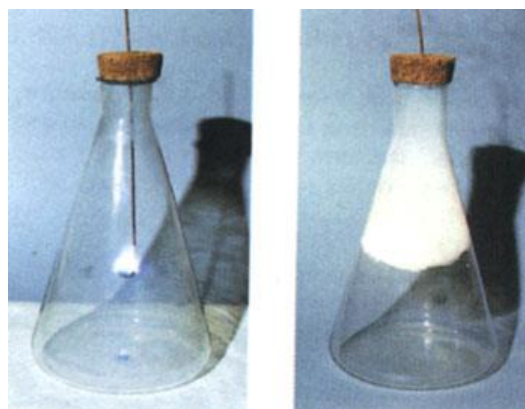
У ложечку для спалювання речовин покласти шматочок сірки і внести у полум'я спиртівки. Сірка спочатку плавиться, а на повітрі далі горить слабким синюватим полум'ям. Потім опустити ложечку із запаленою сіркою у банку з киснем. Сірка розгоряється яскравим синім полум'ям і при цьому виділяється газ із різким запахом – сульфур(IV) оксид:



ДОСЛІД 3

Спалювання фосфору

У залізну ложечку для спалювання речовин помістити невелику кількість червоного фосфору і підпалити його. Після цього опустити ложечку із запаленим на повітрі червоним фосфором у банку з киснем. Фосфор горить яскравим сліпучим полум'ям. При цьому посудина наповнюється густим білим димом, який через деякий час осідає на стінках посудини у вигляді білого порошку – фосфор(V) оксиду:



ДОСЛІД 4

Спалювання заліза

Кисень для цього досліду слід використовувати чистий (наповнивши попередньо ємність киснем). Дослід буде вдалим, якщо взяти тонку сталеву пружину від кулькової ручки. Пружину слід затиснути на металевому стрижні. У нижню її частину вставити голівку сірника (запал), потім її підпалити у полум'ї спиртівки і швидко внести пружину у ємність із киснем. Спостерігається видовище, яке чимось нагадує палання бенгальських вогнів, а на дні ємності можна побачити коричневу пляму ферум оксиду:



Демонстраційний дослід № 10

Тема: виготовлення розчинів із певною масовою часткою розчиненої речовини.

Мета: навчитися демонструвати послідовність етапів виготовлення розчину із заданою масовою часткою розчиненої речовини.

Обладнання і реактиви: технохімічні терези з важками, шпатель або ложечка, конічна колба, хімічний стакан, мірний циліндр, скляна паличка, вода, речовина.

Виконання досліду

Для виконання демонстрації спочатку потрібно визначити, скільки і якого розчину потрібно буде виготовити. Наприклад, *потрібно приготувати 150 г 20 % розчину натрій хлориду*. Насамперед слід виконати відповідні розрахунки, які зручно виконувати у вигляді задачі.

Дано:

$$m(\text{розч.}) = 150 \text{ г}$$

$$w = 20 \%$$

$$m(\text{реч.}) - ?$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) - ?$$

Для виконання розрахунків використовуємо відому формулу:

$$w = \frac{m(\text{реч.})}{m(\text{розч.})} \cdot 100\%$$

Аналіз формули показує, що можна обчислити масу розчиненої речовини:

$$m(\text{реч.}) = (w \cdot m(\text{розч.})) : 100\% = (20\% \cdot 150 \text{ г}) : 100\% = 30 \text{ г.}$$

Отже, для приготування заданого розчину потрібно взяти 30 г розчиненої речовини – солі натрій хлориду.


Маючи масу розчиненої речовини, можна обчислити масу розчинника (води), який потрібен для приготування розчину:

$$m(\text{H}_2\text{O}) = m(\text{розч.}) - m(\text{реч.}) = 150 \text{ г} - 30 \text{ г} = 120 \text{ г.}$$

Сіль – тверда кристалічна речовина, яку можна легко відважити на технічних терезах. А як відважити 120 г води? Тут доведеться скористатися знаннями фізичних властивостей води і пригадати, що густину води прийнято вважати рівною 1 г/см³ (або 1 г/мл). Звідси випливає, що маса води (в г) дорівнюватиме об'єму води (в мл). Тому певну кількість води, необхідну для приготування розчину, потрібно не відважувати, а відмірювати певний її об'єм.

Щоб відміряти необхідний об'єм води, потрібно використати мірний циліндр більшого об'єму, ніж той, що потрібно взяти. Так, за умовою потрібно взяти 120 г води. Ця маса води відповідатиме об'єму 120 мл. Щоб відміряти 120 мл води, циліндр слід брати на 150 чи 200 мл.

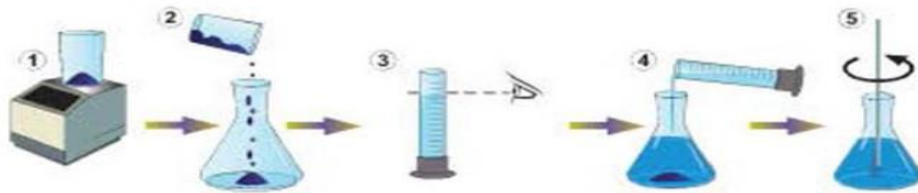
Основні етапи виготовлення розчину із заданою масовою часткою речовини можна представити у такій послідовності:

№ з/п етапу	Зміст етапу	
	Здійснення розрахунку маси розчиненої речовини та маси води, які потрібно взяти для приготування заданого розчину.	
1	Зважування обчисленої маси розчиненої речовини (в цьому випадку кухонної солі).	

2	Перенесення солі в хімічний стакан відповідного об'єму.
3	Відмірювання мірним циліндром потрібного об'єму води.
4	Доливання відміряного об'єму води до солі в склянці.
5	Перемішування склянкою паличкою води і солі до повного розчинення солі.

Ілюстрування етапів виготовлення розчину

Послідовність виготовлення розчину



Демонстраційний дослід № 11

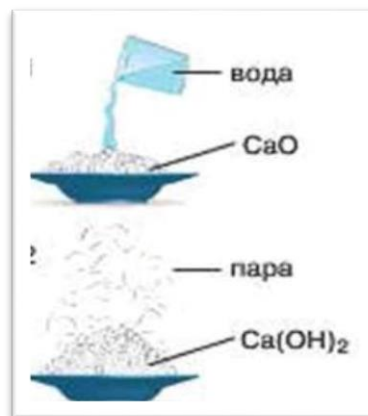
Тема: взаємодія кальцій оксиду з водою. Випробування водного розчину добутої речовини індикатором.

Мета: навчитися демонструвати реакцію взаємодії кальцій оксиду з водою та випробувати добутий розчин індикатором.

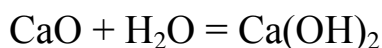
Обладнання і реактиви: штатив з пробірками, порцелянова чашка, індикатори, кальцій оксид, дистильована вода.

Виконання дослідів

У порцелянову чашку покласти декілька грудочок кальцій оксиду (негашеного вапна) і обережно долити невелику кількість води. Відбувається бурхлива взаємодія кальцій оксиду з водою, яка супроводжується виділенням великої кількості теплоти і появою пари:



Під час перебігу такої реакції кальцій оксид перетворюється на кальцій гідроксид – пухкий білий порошок:



Добутий під час реакції розчин кальцій гідроксиду розлити на три пробірки. У першу пробірку додати декілька крапель фенолфталеїну, у другу – метилоранжу, а розчин у третій пробірці випробувати універсальним індикаторним папером. Результати спостережень записати у таблицю:

Індикатор	Забарвлення індикатора у середовищі Ca(OH)_2
фенолфталеїн	
метилоранж	
універсальний індикаторний папір	

Забарвлення індикаторів у середовищі кальцій гідроксиду свідчить про лужне середовище розчину. Речовини, які подібним чином змінюють забарвлення індикаторів, називаються *основами*, а оксиди, що їм відповідають, *основними*.

Демонстраційний дослід № 12

Тема: взаємодія карбон(IV) оксиду з водою. Випробування водного розчину добутої речовини індикатором.

Мета: навчитися виконувати досліди, що ілюструють закон збереження маси речовин в хімічних реакціях.

Обладнання і реактиви: *прилад для добування газів, конічна колба, індикатор, шматочки мармуру, кислота (хлоридна або сульфатна), дистильована вода.*

Виконання дослідів

Для одержання карбон(IV) оксиду (вуглекислого газу) можна використати такий прилад:



Методично доцільна така послідовність досліду: у пробірку чи конічну колбу наливається дистильована вода, потім до неї додається розчин індикатора (наприклад, метилоранжу), забарвлення розчину свідчить про нейтральну реакцію середовища. Вуглекислий газ одержують, використовуючи шматочки мармуру і розчин сульфатної або хлоридної кислоти. Через газовідвідну трубку газ пропускають через воду у колбі. Необхідно звернути увагу на легку зміну кольору розчину у колбі через деякий проміжок часу. Як саме змінився колір розчину?

Зміна забарвлення у колбі свідчить про появу кислого середовища, оскільки вуглекислий газ при взаємодії з водою утворює карбонатну кислоту:



Вода взаємодіє з оксидами інших неметалічних елементів – фосфор(V) оксидом, сульфур(IV) оксидом, нітроген(V) оксидом тощо. При цьому утворюються відповідні *кислоти*, тому такі оксиди називаються *кислотними*.



КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Опишіть особливості проведення досліду, що ілюструє закон збереження маси речовин.
2. Охарактеризуйте демонстраційний дослід, що ілюструє добування кисню з гідроген пероксиду.
3. Які способи збирання кисню використовують на практиці? На яких властивостях кисню вони ґрунтуються?
4. Як довести наявність у посудині кисню? Які допоміжні засоби для цього потрібні?

5. Охарактеризуйте основні етапи виготовлення розчину із певною масовою часткою розчиненої речовини. Яке лабораторне обладнання для цього слід використовувати?
6. Охарактеризуйте особливості взаємодії кальцій оксиду з водою та випробування водного розчину добутої речовини індикатором.
7. Опишіть взаємодію карбон(IV) оксиду з водою та випробування водного розчину добутої речовини індикатором.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

Виконання демонстрацій на уроках хімії у 8–9-х класах

Мета:

ознайомитись із демонстраціями експериментального характеру, передбаченими практичною частиною чинної програми з хімії для 8–9-х класів закладів загальної середньої освіти; навчитися їх грамотно проводити та методично правильно інтерпретувати.

ХІД РОБОТИ

ДЕМОНСТРАЦІЙНІ ДОСЛІДИ КУРСУ ХІМІЇ 8 КЛАСУ

Чинною програмою з хімії для 8 класу закладів загальної середньої освіти передбачено такі демонстрації [17].

1. Періодична система хімічних елементів (довга і коротка форми).
2. Моделі атомів (віртуальні 3D).
3. Форми електронних орбіталей (віртуальні 3D).
4. Моделі кристалічних ґраток різних типів.
5. Зразки речовин атомної, молекулярної та йонної будови.
6. Зразки речовин кількістю речовини 1 моль (або однакової кількості речовини).
7. Зразки оксидів.
8. Взаємодія кислотних і основних оксидів з водою.
9. Зразки кислот.
10. Хімічні властивості кислот.
11. Зразки основ.
12. Хімічні властивості лугів.
13. Добування і хімічні властивості нерозчинних основ.

14. Доведення амфотерності цинк гідроксиду.
15. Таблиця розчинності кислот, основ, амфотерних гідроксидів і солей.
16. Зразки солей.
17. Хімічні властивості солей.
18. Взаємодія кальцій оксиду з водою, дослідження добутого розчину індикатором, пропускання вуглекислого газу в розчин, що утворився.

У цій роботі доцільно виконати окремі демонстрації експериментального характеру, до яких можна віднести демонстрації № 6–14, 16, 17.

Демонстраційний дослід № 6

Тема: зразки речовин кількістю речовини 1 моль (або однакової кількості речовини).

Мета: навчитися готувати і демонструвати зразки різних речовин кількістю речовини 1 моль.

Обладнання і реактиви: циліндри (або хімічні стакани) зі зразками різних речовин кількістю речовини 1 моль: 18 г води, 32 г сірки, 64 г міді, 56 г залізних ошурок, 58,5 г кухонної солі, 342 г цукру.

Виконання досліду

Продемонструвати деякі метали (мідь, залізо), неметали (сірка) і складні речовини (вода, кухонна сіль, цукор) кількістю 1 моль, звертаючи увагу учнів на те, що маса 1 моль різних речовин, тобто маса $6,02 \cdot 10^{23}$ молекул (або атомів) різна.

Для демонстрування можна використовувати і зразки інших речовин, наприклад:



Зразки різних речовин кількістю речовини 1 моль мають різні маси та об'єми



Рис. 18.3. Порцій речовин кількістю 1 моль мають різні об'єми. 1. Меркурій(III) оксид. 2. Сахароза. 3. Сірка. 4. Мідний купорос. 5. Натрій хлорид. 6. Цинк



Демонстраційний дослід № 7

Тема: зразки оксидів.

Мета: навчитися демонструвати зразки різних оксидів.

Обладнання і реактиви: набір оксидів: кальцій оксид, магній оксид, купрум(II) оксид, ферум(III) оксид, фосфор(V) оксид, силіцій(IV) оксид, гідроген оксид (вода).

Виконання дослідів

Продемонструвати зразки оксидів металічних елементів (кальцій оксид, магній оксид, купрум(II) оксид, ферум(III) оксид) та зразки оксидів неметалічних елементів (фосфор(V) оксид, силіцій(IV) оксид, гідроген оксид), акцентуючи увагу на фізичних властивостях окремих оксидів. Спостереження записати у таблицю:

№ з/п	Назва оксиду	Хімічна формула оксиду	Агрегатний стан	Колір	Запах
1.	Кальцій оксид				
2.	Магній оксид				
3.	Купрум(II) оксид				
4.	Ферум(III) оксид				
5.	Фосфор(V) оксид				
6.	Силіцій(IV) оксид				
7.	Гідроген оксид				

Демонстраційний дослід № 8

Тема: взаємодія кислотних і основних оксидів з водою.

Мета: навчитися демонструвати і пояснювати взаємодію деяких кислотних і основних оксидів з водою.

Обладнання і реактиви: хімічні склянки або конічні колби (6 шт.), ложечки для спалювання речовин (2 шт.), спиртівка, сірники, сірка, червоний фосфор, зразки оксидів – кальцій оксид, купрум(II) оксид, ферум(III) оксид, силіцій(IV) оксид, розчин метилоранжу, дистильована вода.

Виконання дослідів

ДОСЛІД 1

Взаємодія кислотних оксидів з водою

На дно трьох колб (об'ємом 200 мл) налити 2–3 мл води і декілька крапель розчину метилоранжу. У першу колбу помістити щіпку силіцій(IV) оксиду і збовтати. Жодних змін не спостерігається. В другу колбу внести ложечку із червоним фосфором, підпаленим у полум'ї спиртівки (ложечка не повинна торкатися води). Закрити колбу корком і збовтати її. Фосфор(V) оксид, який утворюється у вигляді густого білого диму, поступово розчиняється у воді. Метилоранж при цьому набуває рожевого забарвлення.

Запитання і завдання

1. Який висновок можна зробити із цих дослідів?
2. У якому середовищі метилоранж стає рожевим?
3. Написати рівняння можливих реакцій.

ДОСЛІД 2

Взаємодія деяких основних оксидів з водою

Приготувати три склянки по 200 мл. На дно першої склянки насипати невелику кількість купрум(II) оксиду, на дно другої – ферум(III) оксиду, третьої – кальцій оксиду. Обережно долити води у всі склянки. У першій та другій склянці жодних змін не спостерігається. Нагріти вміст обох склянок і додати по декілька крапель метилоранжу. Забарвлення не змінюється. В третій склянці при додаванні води спостерігається шипіння і виділення парів. Долити декілька крапель метилоранжу – розчин забарвлюється у жовтий колір.

Запитання і завдання

1. Який висновок можна зробити із цих дослідів?
2. У якому середовищі метилоранж стає жовтим?
3. Написати рівняння можливих реакцій.

Демонстраційний дослід № 9

Тема: зразки кислот.

Мета: навчитися демонструвати зразки різних кислот.

Обладнання і реактиви: зразки кислот: хлоридна, сульфатна, нітратна, ортофосфатна, силікатна.

Виконання дослідів

Продемонструвати зразки різних кислот, акцентуючи увагу на їхніх фізичних властивостях. Результати спостережень записати у таблицю:

№ з/п	Назва кислоти	Хімічна формула	Основність	Фізичні властивості		
				агрегатний стан	колір, запах	розчинність у воді
1.	Хлоридна					
2.	Сульфатна					
3.	Нітратна					
4.	Ортофосфатна					
5.	Силікатна					

Демонстраційний дослід № 10

Тема: хімічні властивості кислот.

Мета: навчитися демонструвати і пояснювати дослідів, що ілюструють хімічні властивості кислот.

Обладнання і реактиви: штатив з пробірками, пробіркодержач, спиртівка, сірники, предметні скельця, скляна паличка, хлоридна кислота, розчин сульфатної кислоти, магній, мідь, цинк, купрум (II) оксид, розчини метилоранжу, фенолфталеїну, універсальний індикаторний папір.

Виконання досліду

ДОСЛІД 1

Дія кислот на індикатори

У три пробірки налити розчин сульфатної кислоти. У дві пробірки додати по декілька крапель індикаторів: у першу – метилоранж (розчин стає рожевим), у другу – фенолфталеїн (розчин залишається безбарвним). Вміст третьої пробірки випробувати універсальним індикаторним папірцем (він забарвлюється в малиновий колір).

Запитання і завдання

1. Які речовини називаються індикаторами?
2. За допомогою яких індикаторів можна виявити кислоти?

ДОСЛІД 2

Взаємодія кислот з металами

У три пробірки налити хлоридної кислоти. У першу пробірку помістити шматочок магнію Mg, у другу – цинку Zn, у третю – міді Cu. Магній дуже енергійно взаємодіє з кислотою, витісняючи водень, цинк взаємодіє повільніше, а мідь – не реагує зовсім.

На предметні скельця нанести скляною паличкою декілька краплин розчинів, що утворилися, і випарувати їх. На скельцях залишаються кристалики солей – магній хлорид ($MgCl_2$) і цинк хлорид ($ZnCl_2$).

Запитання і завдання

1. Які метали здатні витіснити водень з кислот?
2. Написати рівняння можливих реакцій.

ДОСЛІД 3

Взаємодія кислот з основними оксидами

На дно пробірки покласти невелику кількість порошку купрум (II) оксиду (CuO) і долити трохи хлоридної кислоти (HCl). Пробірку підігріти. З'являється зеленкувато-блакитне забарвлення. Краплини розчину нанести на предметне скельце і випарити їх. Утворюють зеленкувато-блакитні кристали солі $CuCl_2$.

Запитання і завдання

1. Написати рівняння реакції. До якого типу належить така реакція?
2. Чи будуть взаємодіяти кислоти з кислотними оксидами?

Демонстраційний дослід № 11

Тема: зразки основ.

Мета: навчитися демонструвати зразки різних основ.

Обладнання і реактиви: зразки основ: натрій гідроксид, калій гідроксид, кальцій гідроксид, купрум(II) гідроксид, ферум(III) гідроксид, нікель(II) гідроксид.

Виконання дослідів

Продемонструвати зразки різних основ, визначаючи їхні спільні та відмінні фізичні властивості. Результати спостережень записати у таблицю:

№ з/п	Назва основи	Формула	Агрегатний стан	Колір	Розчинність у воді
1.	Натрій гідроксид				
2.	Калій гідроксид				
3.	Кальцій гідроксид				
4.	Купрум(II) гідроксид				
5.	Ферум(III) гідроксид				
6.	Нікель(II) гідроксид				

Демонстраційний дослід № 12

Тема: хімічні властивості лугів.

Мета: навчитися демонструвати і пояснювати дослідів, що ілюструють хімічні властивості лугів.

Обладнання і реактиви: штатив з пробірками, скляна чашка Петрі, скляна лопатка, спиртівка, сірники, лабораторний штатив, пробіркодержач, скляна паличка, розчини натрій гідроксиду, кальцій гідроксиду, кристалічний натрій гідроксид, розчини індикаторів – метилоранжу, фенолфталеїну, універсальний індикаторний папір, клаптик вовняної тканини.

Виконання досліду

ДОСЛІД 1

Дія лугів на індикатори

У три пробірки налити розчин натрій гідроксиду. В першу пробірку додати декілька крапель метилоранжу, в другу – фенолфталеїну, а розчин у третій пробірці випробувати універсальним індикаторним папером. Аналогічні дії проробити з розчином кальцій гідроксиду.

Запитання і завдання

1. Що спостерігається в кожній пробірці?
2. Які речовини називаються лугами?
3. Якими індикаторами можна виявити луги?

ДОСЛІД 2

Властивість лугів роз'їдати речовини

Взяти клаптик вовняної тканини, продемонструвати його міцність. Потім клаптик покласти у чашку Петрі, паличкою нанести декілька крапель 30 % і через декілька хвилин проткнути змочене місце скляною паличкою. Що спостерігається?

ДОСЛІД 3

Відношення лугів до нагрівання

Для досліду взяти декілька гранул натрій гідроксиду, помістити їх у суху пробірку і нагрівати до розплавлення. Дослід показує, що натрій гідроксид лише плавиться при нагріванні, але не розкладається.

ДОСЛІД 4

Взаємодія лугів з кислотними оксидами

У пробірку налити прозору вапняну воду (розчин кальцій гідроксиду) і опустити в неї скляну трубочку. Через цю трубочку декілька разів зробити видих повітря у пробірку з вапняною водою до утворення каламуті.

Запитання і завдання

1. Яка ознака цієї реакції?
2. Напишіть рівняння реакції.

Демонстраційний дослід № 13

Тема: добування і хімічні властивості нерозчинних основ.

Мета: навчитися демонструвати і пояснювати досліди, що ілюструють добування і хімічні властивості нерозчинних основ.

Обладнання і реактиви: штатив з пробірками, скляна лопатка, спиртівка, сірники, лабораторний штатив, пробіркодержач, скляна паличка, розчини натрій гідроксиду, купрум(II) сульфату, ферум(III) хлориду, розчини індикаторів – метилоранжу, фенолфталеїну, універсальний індикаторний папір.

Виконання досліду

ДОСЛІД 1

Дія нерозчинних основ на індикатори

Випробувати дію індикаторів – фенолфталеїну, метилоранжу, універсального індикаторного паперу – на свіжодобуті купрум(II) гідроксид і ферум(III) гідроксид, попередньо додавши до них воду.

Запитання і завдання

1. Що спостерігається у кожній пробірці?
2. Чи можна індикаторами виявити нерозчинні основи?

ДОСЛІД 2

Відношення гідроксидів до нагрівання

У пробірці реакцією обміну між розчином купрум(II) сульфатом і натрій гідроксидом добути голубий драглистий осад купрум(II) гідроксиду. Пробірку з осадом закріпити похило в лапці штатива. Спочатку прогріти всю пробірку, а потім слід нагрівати лише ту частину пробірки, де знаходиться гідроксид.

Запитання і завдання

1. Що спостерігається на стінках пробірки?
2. Якого кольору утворюється тверда речовина?

3. Напишіть рівняння реакції розкладу купрум(II) гідроксиду.

Демонстраційний дослід № 14

Тема: доведення амфотерності цинк гідроксиду.

Мета: навчитися демонструвати і пояснювати дослід, що ілюструє амфотерні властивості цинк гідроксиду.

Обладнання і реактиви: штатив з пробірками, хлоридна кислота, розчини цинк хлориду, натрій гідроксиду, купрум(II) сульфату.

Виконання дослід

У дві пробірки налити по 1 мл розчину цинк хлориду і поступово краплями додавати розчин натрій гідроксиду до випадання осаду. В одну пробірку з осадом додати надлишок натрій гідроксиду, а в другу пробірку долити хлоридної кислоти.

Для порівняння можна в двох інших пробірках добути осад купрум(II) гідроксиду і додати до нього надлишок розчину лугу і кислоти.

Запитання і завдання

1. Напишіть рівняння реакцій добування цинк гідроксиду і купрум(II) гідроксиду.

2. Напишіть рівняння реакцій взаємодії цинк гідроксиду з хлоридною кислотою і натрій гідроксидом.

3. Чим відрізняється за властивостями цинк гідроксид від купрум(II) гідроксиду?

Демонстраційний дослід № 16

Тема: зразки солей.

Мета: навчитися демонструвати зразки різних солей.

Обладнання і реактиви: штатив з пробірками, зразки солей: цинк сульфат, цинк хлорид, ферум(II) сульфат, ферум(III) хлорид, магній сульфат, магній хлорид, купрум(II) хлорид; цинк, мідь, залізо, магній, хлоридна кислота, розчин сульфатної кислоти.

Виконання досліду

Продемонструвати зразки сульфатів та хлоридів цинку, феруму, купруму, магнію, а також метали та кислоти, солі яких демонструються.

Зіставляючи метали, кислоти і солі, вкажіть на відмінність їхніх фізичних властивостей.

Запитання і завдання

1. Чи змінюється колір солей порівняно з кольором металів та кислот?

2. Чи приводить заміна в кислотах атомів Гідрогену на атоми металічних елементів до утворення нових речовин з новими властивостями?

Демонстраційний дослід № 17

Тема: хімічні властивості солей.

Мета: навчитися демонструвати і пояснювати дослід, що ілюструють хімічні властивості солей.

Обладнання і реактиви: штатив з пробірками, розчини ферум(II) сульфату, купрум(II) сульфату, натрій карбонату, аргентум нітрату, натрій ортофосфату, натрій хлориду, натрій гідроксиду, кальцій гідроксиду, хлоридна кислота, шматочки міді, гранули цинку, крейда або мармур.

Виконання досліду

ДОСЛІД 1

Взаємодія розчинів солей з металами

У дві пробірки налити розчину ферум(II) сульфату. В одну пробірку опустити гранулу цинку, а в другу – кусочки міді.

Запитання і завдання

1. У якій пробірці відбуваються зміни і чому?

2. Напишіть рівняння можливих реакцій.

Запам'ятайте! Для таких реакцій не можна брати надто активні метали – ті, які в ряду напруг розташовані лівіше від магнію, наприклад, Li, Na, K, Ca, Ba. Ці метали реагують з водою за звичайних умов.

ДОСЛІД 2

Взаємодія солей з лугами

Слід пам'ятати, що така реакція відбувається лише у водному розчині.

В одну пробірку налити розчину купрум(II) сульфату і додати розчин натрій гідроксиду. В іншу налити розчин натрій карбонату і долити розчин кальцій гідроксиду.

Запитання і завдання

1. Що відбувається у пробірках?
2. Напишіть рівняння реакцій, що відбулися. Для кожної з них зазначте тип реакції.

Запам'ятайте! Реагуючі речовини для проведення такої реакції потрібно добирати так, щоб у результаті взаємодії один з продуктів реакції (нова основа або нова сіль) випадала в осад.

ДОСЛІД 3

Взаємодія солей між собою

У дві пробірки налити розчин аргентум нітрату. В першу пробірку долити такий самий об'єм розчину натрій хлориду, а в другу – розчин натрій ортофосфату.

Запитання і завдання

1. Що спостерігається? Чому?
2. Напишіть рівняння реакцій, що відбулися. Зверніть увагу на умови, за яких вони відбулися.

Запам'ятайте! Реакція відбуватиметься лише тоді, коли обидві солі, які реагують, взято у розчині, а одна з новоутворених солей випадатиме в осад.

ДОСЛІД 4

Взаємодія солей з кислотами

Для цієї взаємодії сіль можна брати як суху, так і її водний розчин.

В одну пробірку покласти шматочок крейди або мармуру і долити хлоридної кислоти. В другу налити хлоридної кислоти і додати розчин аргентум нітрату.

Запитання і завдання

1. Що спостерігається?
2. Напишіть рівняння реакцій. Зверніть увагу на умови, за яких вони відбулися.
Запам'ятайте! Реакція відбуватиметься лише у таких випадках:
 - а) якщо утворюється осад, нерозчинний у кислотах;
 - б) якщо реагуюча кислота сильніша і менш летка порівняно з тією, якою утворена сіль;
 - в) якщо в ході реакції виділяється газ.

ДЕМОНСТРАЦІЙНІ ДОСЛІДИ КУРСУ ХІМІЇ 9 КЛАСУ

Чинною програмою з хімії для 9 класу закладів загальної середньої освіти передбачено такі демонстрації [17].

1. Теплові явища під час розчинення (розчинення амоній нітрату і безводного кальцій хлориду у воді).
2. Дослідження речовин та їхніх водних розчинів на електричну провідність (кристалічний натрій хлорид, дистильована вода, розчин натрій хлориду, кристалічний цукор, розчин цукру, хлоридна кислота).
3. Реакції обміну між електролітами у водних розчинах.
4. Реакції розкладу, сполучення, заміщення, обміну, екзо- та ендотермічні реакції.
5. Залежність швидкості реакцій металів (цинк, магній, залізо) з хлоридною кислотою від активності металу.
6. Моделі молекул вуглеводнів (у тому числі 3D-проекування).
7. Горіння парафіну, визначення його якісного складу за продуктами згорання.
8. Ознайомлення зі зразками виробів з поліетилену. Виявлення властивостей поліетилену: відношення до нагрівання, розчинів кислот, лугів.
9. Дія етанової кислоти на індикатори.
10. Взаємодія етанової кислоти з металами, лугами.

У такій роботі доцільно виконати окремі демонстрації експериментального характеру, до яких входять демонстрації № 1–5, 7–10.

Демонстраційний дослід № 1

Тема: теплові явища під час розчинення (розчинення амоній нітрату і безводного кальцій хлориду у воді).

Мета: навчитися демонструвати і пояснювати теплові явища під час розчинення (амоній нітрату і безводного кальцій хлориду у воді).

Обладнання і реактиви: хімічні стакани об'ємом 50 мл, термометр, вода, скляна паличка, шпатель, амоній нітрат, безводний кальцій хлорид, натрій гідроксид.

Виконання досліду

У хімічний стакан об'ємом 50 мл налити 10 мл води. Виміряти її температуру. Додати 5 г амоній нітрату (бажано порошкоподібний) і перемішувати до повного розчинення солі. Виміряти температуру добутого розчину.

Провести аналогічний дослід з безводним кальцій хлоридом (за відсутності цього реактиву можна використати гранули натрій гідроксиду).

Запитання і завдання

1. Порівняти температури добутих розчинів і зробити відповідні висновки.

Демонстраційний дослід № 2

Тема: дослідження речовин та їхніх водних розчинів на електричну провідність (кристалічний натрій хлорид, дистильована вода, розчин натрій хлориду, кристалічний цукор, розчин цукру, хлоридна кислота).

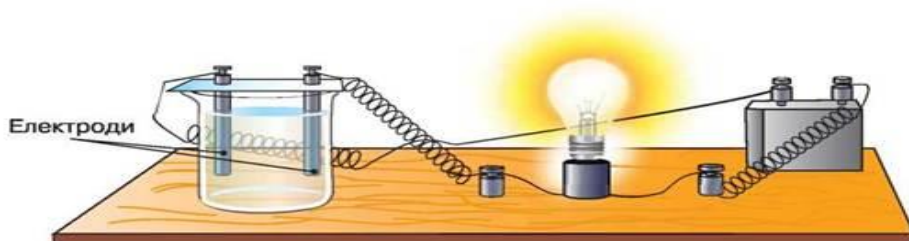
Мета: навчитися демонструвати і пояснювати досліди, що ілюструють електричну провідність речовин та їхніх водних розчинів.

Обладнання і реактиви: п'ять хімічних стаканів об'ємом по 100 мл, прилад для дослідження електропровідності (або портативний кондуктометр), фільтрувальний папір, скляні палички, кристалічні натрій хлорид і калій гідроксид, цукор, дистильована вода, льодова оцтова кислота.

Виконання досліду

Помістити у п'ять хімічних стаканів такі речовини: у перший – натрій хлорид, у другий – калій гідроксид, у третій – льодову оцтову кислоту, у четвертий – цукор, у п'ятий – дистильовану воду. Перевірити електропровідність перелічених речовин за допомогою приладу для

дослідження електропровідності (а) або, за наявності, портативним кондуктометром (б):



а) прилад для вимірювання електропровідності рідин



б) портативний кондуктометр (для вимірювання електропровідності)

У всіх випадках лампочка не загоряється.

Після цього в чотири стакани з вище переліченими речовинами налити трохи дистильованої води із п'ятого. Вміст стаканів після доливання води ретельно перемішати скляною паличкою.

Перевірити електропровідність отриманих розчинів (після кожної перевірки потрібно ретельно промивати електроди дистильованою водою). У стаканах з розчинами натрій хлориду, калій гідроксиду, оцтової кислоти струм в колі з'явиться і лампочка засвітиться, але у перших двох випадках яскравіше, ніж у третьому – у розчині оцтової кислоти. У розчині цукру лампочка не засвітиться.

Запитання і завдання

1. Що спостерігається при зануренні електродів у кристалічні речовини?

2. Чому при зануренні електродів у розчини в одних випадках лампочка загорається, а в інших – ні?

Демонстраційний дослід № 3

Тема: реакції обміну між електролітами у водних розчинах.

Мета: навчитися демонструвати і пояснювати досліди, що ілюструють реакції обміну між електролітами у водних розчинах.

Обладнання і реактиви: штатив з пробірками, газовідвідна трубка, хлоридна кислота, розчини барій хлориду, сульфатної кислоти, натрій сульфату, цинк сульфату, натрій гідроксиду, купрум(II) сульфату, ферум(III) хлориду, аргентум нітрату, натрій сульфід, калій карбонату, фенолфталеїну, вапняна вода.

Виконання досліду

ДОСЛІД 1

Утворення осаду під час реакції обміну

У три пробірки з розчином барій хлориду додати по 2 мл:

- а) розчину сульфатної кислоти;
- б) розчину натрій сульфату;
- в) розчину цинк сульфату.

Запитання і завдання

1. Що спостерігається у кожній пробірці?
2. Складіть рівняння реакцій в йонно-молекулярній формі.
3. Які йони беруть участь у цих реакціях?
4. Чи можна очікувати утворення яскраво-білого дрібнокристалічного осаду, якщо барій хлорид замінити іншою розчинною сіллю барію?

ДОСЛІД 2

Утворення газу внаслідок реакції обміну

До 1–2 мл концентрованого розчину калій карбонату поступово додати хлоридну кислоту. Закрити пробірку, в якій відбувається реакція, корком з газовідвідною трубкою, кінець якої опустити у пробірку з прозорою вапняною водою.

Запитання і завдання

1. Які зміни відбуваються з вапняною водою?

2. Зробіть висновок, який саме газ виділяється при взаємодії калій карбонату і хлоридної кислоти.

3. Напишіть рівняння реакції в йонно-молекулярній формі.

4. Чи виділятиметься газ, якщо для досліду використати іншу кислоту?

ДОСЛІД 3

Утворення малодисоційованої сполуки внаслідок реакції обміну

Налити в одну пробірку 2–3 мл розчину натрій гідроксиду і додати декілька крапель фенолфталеїну. Потім в цю ж пробірку додати розчин сульфатної кислоти.

В іншій пробірці добути купрум(II) гідроксид взаємодією розчинів натрій гідроксиду і купрум(II) сульфату. Далі додати розчин сульфатної кислоти до повного розчинення осаду.

Запитання і завдання

1. Про що свідчить забарвлення фенолфталеїну в першій пробірці?
2. Чому знебарвлюється розчин при додаванні кислоти?
3. Напишіть рівняння реакції нейтралізації між натрій гідроксидом і сульфатною кислотою в йонно-молекулярній формі.
4. Напишіть рівняння реакції утворення купрум(II) гідроксиду в йонно-молекулярній формі.
5. Напишіть рівняння реакції між купрум(II) гідроксидом сульфатною кислотою в йонно-молекулярній формі.
6. Вкажіть спільну властивість, характерну для лугів і нерозчинних основ.

Демонстраційний дослід № 4

Тема: Реакції розкладу, сполучення, заміщення, обміну, екзо- та ендотермічні реакції.

Мета: навчитися демонструвати і пояснювати досліди, що ілюструють перебіг реакцій розкладу, сполучення, заміщення, обміну, екзо- та ендотермічні реакції.

Обладнання і реактиви: лабораторний штатив, прилад для добування газів, корок з газовідвідною трубкою, штатив з пробірками, хімічні стакани, спиртівка, сірники, дерев'яна скіпка, пінцет, термометр, магнієва стрічка, гранули цинку, калій перманганат, хлоридна кислота, розчини натрій гідроксиду, нітратної та сульфатної кислот, купрум(II) сульфату,

Виконання досліду

ДОСЛІД 1 **Реакція сполучення**

Магнієву стрічку за допомогою пінцета внести в полум'я спиртівки. Магній активно горить сліпучо-білим полум'ям. Продуктом реакції є тверда біла речовина – магній оксид.

Запитання і завдання

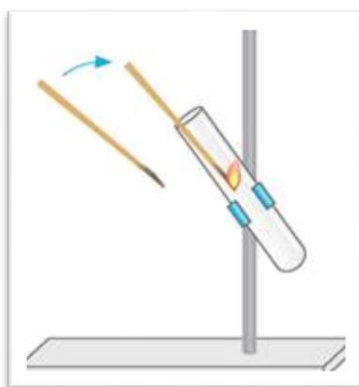
1. До якого типу належить проведена реакція?
2. Напишіть рівняння цієї реакції.

ДОСЛІД 2 **Реакція розкладу**

На дно демонстраційної пробірки насипати невелику кількість кристалів калій перманганату і закріпити пробірку в штативі під кутом. Біля отвору пробірки помістити пухкий жмут вати і закрити її корком з газовідвідною трубкою, кінець якої опустити в іншу пробірку чи колбу:



Спочатку прогріти всю пробірку по довжині, а потім нагрівати ту її частину, де міститься калій перманганат. Під час нагрівання в пробірці відбуватимуться зміни. Довести наявність кисню, що збиратиметься в іншій пробірці, можна тліючою скіпкою:



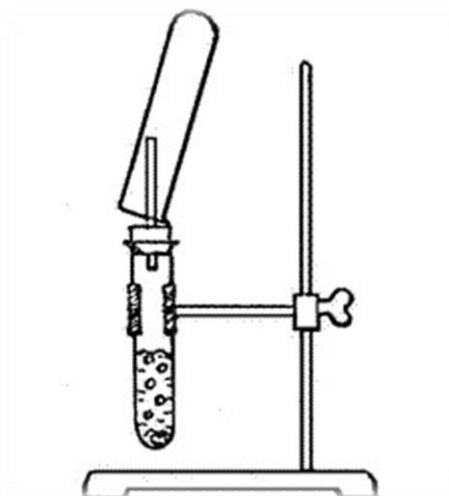
Запитання і завдання

1. Якого типу є проведена реакція?
2. Напишіть рівняння цієї реакції.
3. Про що свідчить спалахування тліючої скіпки?

ДОСЛІД 3

Реакція заміщення

Для виконання досліду потрібно скласти прилад для добування газів як на малюнку:



У пробірку, закріплену у штативі, покласти декілька гранул цинку і налити 2–3 мл хлоридної кислоти. Пробірку відразу ж закрити корком з газовідвідною трубкою, на яку надіти іншу пробірку, перевернуту догори дном. Через деякий час пробірку, наповнену воднем, обережно піднести отвором до полум'я спиртівки. Чистий водень спокійно загорається світло-блакитним майже непомітним полум'ям з характерним звуком *п-пах*, а його суміш з повітрям – вибухом, що супроводжується різким *гавкаючим* звуком.

Запитання і завдання

1. До якого типу належить проведена реакція між цинком і кислотою?
2. Напишіть рівняння реакції взаємодії цинку і хлоридної кислоти.
3. Напишіть рівняння реакції взаємодії водню з киснем. До якого типу вона належить?

ДОСЛІД 4

Реакція обміну

У пробірку налити 1 мл розчину натрій гідроксиду і додати до неї декілька крапель фенолфталеїну. Спостерігається зміна забарвлення індикатора на малинове. Потім до вмісту пробірки доливати краплями розчин нітратної кислоти до знебарвлення розчину.

Запитання і завдання

1. До якого типу належить проведена реакція?
2. Напишіть рівняння реакції взаємодії натрій гідроксиду і нітратної кислоти.
3. Чому знебарвлюється розчин натрій гідроксиду, забарвлений фенолфталеїном, під дією нітратної кислоти?

ДОСЛІД 5

Реакції з різним тепловим ефектом

Екзотермічна реакція. Прикладом екзотермічної реакції може слугувати реакція нейтралізації лугу кислотою. Безпосередньо перед дослідом виміряти температуру розчинів лугу і кислоти. У хімічний стакан налити декілька мл розчину натрій гідроксиду і додати таку ж кількість сульфатної кислоти. Вміст стакана перемішати і відразу ж виміряти температуру розчину.

Запитання і завдання

1. Про що свідчить зміна температури розчину?
2. До якого типу реакцій за ознакою виділення чи поглинання теплоти можна віднести таку реакцію?
3. Напишіть рівняння реакції взаємодії натрій гідроксиду і сульфатної кислоти.

Ендотермічна реакція. Для проведення реакції спочатку потрібно добути купрум(II) гідроксид, скориставшись взаємодією натрій гідроксиду і купрум(II) сульфату. Пробірку з добутим голубим драглистим осадом закріпити в лапці штатива, прогріти в полум'ї спиртівки спочатку її всю, а потім нагрівати лише ту частину, де міститься купрум(II) гідроксид. Через деякий час голубий колір осаду

зміниться на чорний, а біля отвору пробірки конденсуватиметься водяна пара.

Запитання і завдання

1. Напишіть рівняння реакції добування купрум(II) гідроксиду.
2. Про що свідчить зміна кольору осаду під час його нагрівання?
3. Напишіть рівняння реакції розкладання купрум(II) гідроксиду.
4. Який чинник важливий для перебігу реакції розкладання купрум(II) гідроксиду?
5. До якого типу реакцій за ознакою виділення чи поглинання теплоти можна віднести реакцію розкладання купрум(II) гідроксиду?

Демонстраційний дослід № 5

Тема: залежність швидкості реакцій металів (цинк, магній, залізо) з хлоридною кислотою від активності металу.

Мета: навчитися демонструвати і пояснювати досліди, що ілюструють залежність швидкості реакцій від природи реагуючих речовин.

Обладнання і реактиви: штатив з пробірками, хлоридна кислота, порошок цинку, порошок магнію, залізні ошурки.

Виконання досліду

У три сухі пробірки помістити однакові кількості металів: у першу – порошок цинку, у другу – порошок магнію, у третю – залізні ошурки. У кожен пробірку налити по 1 мл хлоридної кислоти. Порівняти інтенсивність виділення бульбашок газу.

Запитання і завдання

1. Складіть рівняння реакції хлоридної кислоти з різними металами.
2. Який чинник в цьому випадку впливає на швидкість та інтенсивність виділення бульбашок газу?

Демонстраційний дослід № 7

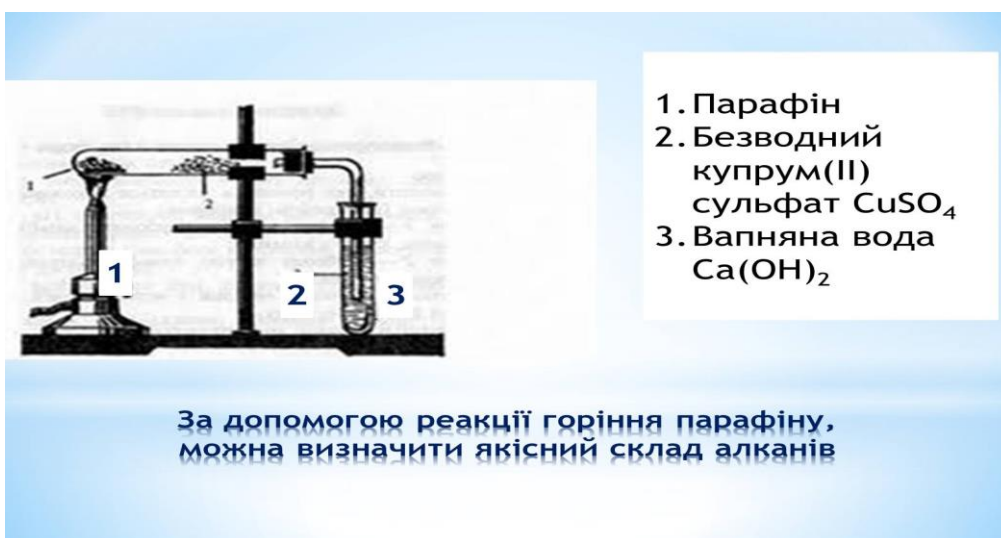
Тема: Горіння парафіну, визначення його якісного складу за продуктами згоряння.

Мета: навчитися демонструвати і пояснювати досліди, що ілюструють доведення якісного складу парафіну за продуктами його реакції горіння.

Обладнання і реактиви: лабораторний штатив, штатив з пробірками, спиртівка, сірники, корок з газовідвідною трубкою, фарфорова чашка, скляна паличка, парафін, порошок купрум(II) оксиду, вапняна вода, безводний купрум(II) сульфат.

Виконання дослідів

Суміш парафіну (парафін – це суміш твердих високомолекулярних насичених вуглеводнів білого або жовтого кольору з температурою плавлення $+50-55^{\circ}\text{C}$) з купрум(II) оксидом помістити у суху пробірку і закріпити її у штативі в горизонтальному положенні. Біля отвору пробірки обережно внести безводний купрум(II) сульфат і закрити пробірку корком з газовідвідною трубкою, кінець якої опустити у пробірку з вапняною водою як це показано на малюнку:



Далі слід обережно нагрівати пробірку з досліджуваною речовиною і спостерігати за змінами, що відбуваються з купрум(II) оксидом, безводним купрум(II) сульфатом і вапняною водою.

Увага! Під час виконання дослідів з метою уникнення розтріскування пробірки потрібно слідкувати, щоб після припинення нагрівання рідина не перекидалася по трубці у прилад.

Запитання і завдання

1. Яку роль відіграє у цьому досліді купрум(II) оксид?
2. З якою метою використовується вапняна вода?
3. Напишіть рівняння реакцій, що відбуваються.

□□□ *Примітка.* Якщо відсутня можливість проведення цього досліді, можна використати можливості віртуального демонстрування і звернутися до електронного ресурсу за відповідним посиланням:

<https://www.youtube.com/watch?v=ZEEN7o67IIM>

Демонстраційний дослід № 8

Тема: ознайомлення зі зразками виробів з поліетилену. Виявлення властивостей поліетилену: відношення до нагрівання, розчинів кислот, лугів.

Мета: навчитися демонструвати і пояснювати досліді, що ілюструють властивості поліетилену – відношення до нагрівання, розчинів кислот і лугів.

Обладнання і реактиви: штатив з пробірками, скляна паличка, тигельні щипці, спиртівка, сірники, пробіркотримач, поліетилен, розчин калій перманганату, концентрована сульфатна кислота, розчин натрій гідроксиду.

Виконання досліді

ДОСЛІД 1

Відношення поліетилену до нагрівання

За допомогою тигельних щипців зразок поліетиленового виробу (але не плівки) злегка нагріти у полум'ї спиртівки. Поліетилен розм'якшується, а потім плавиться. На дерев'яній підставці змінити форму нагрітого поліетилену і охолодити його. Поліетилен після охолодження не змінює наданої йому форми. Така властивість полімерів називається термопластичністю.

ДОСЛІД 2

Відношення поліетилену до розчинів кислот, лугів, окисників

У три пробірки налити по 1–2 мл сульфатної кислоти, розчину калій перманганату і розчину натрій гідроксиду. У кожен пробірку внести по декілька гранул або шматочків поліетилену. Вміст пробірок перемішати. Змін з поліетиленом не спостерігається. Поліетилен стійкий проти дії кислот, лугів, окисників.

Запитання і завдання

1. До якого класу органічних речовин належить поліетилен?
2. До якого типу полімерів належить поліетилен? Як це можна довести?
3. Чи руйнується поліетилен під дією кислот і лугів?
4. Як впливають окисники на поліетилен?

Демонстраційний дослід № 9

Тема: дія етанової кислоти на індикатори.

Мета: навчитися демонструвати і пояснювати досліди, що ілюструють дію етанової кислоти на індикатори.

Обладнання і реактиви: штатив з пробірками, розчин етанової кислоти, індикатори – метилоранж, фенолфталеїн, універсальний індикаторний папір.

Виконання дослідів

У три пробірки налити по 1 мл розчину етанової кислоти. У першу пробірку додати декілька крапель розчину фенолфталеїну, у другу – метилоранжу, розчин у третій пробірці випробувати універсальним індикаторним папером.

Запитання і завдання

1. Що відбувається в пробірках при додаванні індикаторів?
2. Про що свідчить зміна забарвлення індикаторів у деяких пробірках?
3. Яким індикатором не можна виявити етанову кислоту? Чому?

Демонстраційний дослід № 10

Тема: взаємодія етанової кислоти з металами, лугами.

Мета: навчитися демонструвати і пояснювати досліди, що ілюструють взаємодію етанової кислоти з металами, лугами.

Обладнання і реактиви: штатив з пробірками, розчин етанової кислоти, розчин натрій гідроксиду, фенолфталеїн, порошкоподібний магній, порошкоподібний цинк.

Виконання дослідів

ДОСЛІД 1

Взаємодія етанової кислоти з металами

У дві пробірки налити по 1 мл розчину етанової кислоти. В першу пробірку внести трохи порошку магнію, в другу – таку ж кількість порошку цинку. Спостерігається виділення газу.

Запитання і завдання

1. Який газ виділяється?
2. Чи однакова інтенсивність виділення газу в обох пробірках?

Чому?

3. Напишіть рівняння відповідних реакцій.

ДОСЛІД 2

Взаємодія етанової кислоти з лугами

У пробірку налити 1–2 мл розчину натрій гідроксиду і додати до нього декілька крапель фенолфталеїну. Що спостерігається? Потім додати розчину етанової кислоти до знебарвлення розчину.

Запитання і завдання

1. Якого типу реакція відбувається між етановою кислотою і натрій гідроксидом?
2. Напишіть рівняння відповідної реакції.



КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Наведіть приклади речовин атомної, молекулярної та йонної будови, які можна використати як зразки для демонстрування.
2. Запропонуйте для демонстрації приклади зразків речовин кількістю речовини 1 моль (або однакової кількості речовини).
3. Запропонуйте приклади зразків основних і кислотних оксидів, які доцільно використати для демонстрації.
4. Охарактеризуйте особливості взаємодії кислотних і основних оксидів з водою. Які продукти при цьому утворюються? Наведіть приклади.
5. Запропонуйте досліди, які можна використати для ілюстрації хімічних властивостей кислот.
6. Запропонуйте досліди, які можна використати для ілюстрації хімічних властивостей основ – лугів і нерозчинних основ.
7. Назвіть спільні і відмінні хімічні властивості основ. Наведіть приклади.
8. Як експериментально довести амфотерний характер цинк гідроксиду? Відповідь підтвердити рівняннями відповідних реакцій.
9. Запропонуйте досліди, які можна використати для ілюстрації хімічних властивостей солей.
10. Запропонуйте і опишіть дослід, який допомагає виявити карбон(IV) оксид.
11. Охарактеризуйте досліди, що ілюструють теплові явища під час розчинення.
12. Запропонуйте спосіб дослідження речовин та їхніх водних розчинів на електричну провідність (кристалічний натрій хлорид, дистильована вода, розчин натрій хлориду, кристалічний цукор, розчин цукру, хлоридна кислота).
13. Охарактеризуйте особливості реакцій обміну між електролітами у водних розчинах.
14. Запропонуйте реакції, які можуть слугувати демонстраціями реакцій сполучення, розкладу, заміщення, обміну, екзо- та ендотермічних реакцій.
15. Запропонуйте спосіб експериментального підтвердження залежності швидкості реакцій металів (цинк, магній, залізо) з хлоридною кислотою від активності металу.

16. Охарактеризуйте особливості реакції горіння парафіну, визначення його якісного складу за продуктами згорання.
17. Запропонуйте досліди, які ілюструють властивості поліетилену: відношення до нагрівання, розчинів кислот, лугів, окисників. У чому полягає термопластичність поліетилену?
18. Запропонуйте досліди, які можна використати для ілюстрації хімічних властивостей етанової кислоти. Назвіть спільні і відмінні властивості етанової кислоти і неорганічних кислот.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

Виконання лабораторних дослідів на уроках хімії у 7 класі

Мета:

навчитись експериментально проводити й пояснювати лабораторні досліди відповідно до чинної програми курсу хімії 7 класу закладів загальної середньої освіти.

ХІД РОБОТИ

Лабораторний дослід № 1

Тема. Дослідження будови полум'я.

Мета: вивчити будову полум'я.

Обладнання та реактиви: спиртівка, сірники.

Виконання дослідів

Запаліть спиртівку і розгляньте її полум'я. Визначте, чи воно однорідне.

Знайдіть темнішу частину полум'я біля гнота, а зверху – яскравішу. Візьміть сірник (або дерев'яну скіпку) і по черзі вносьте у внутрішню (темнішу) і у зовнішню (яскравішу) частини полум'я. Дослідіть, яка частина полум'я буде найгарячішою (за швидкість спалахування сірника чи скіпки).

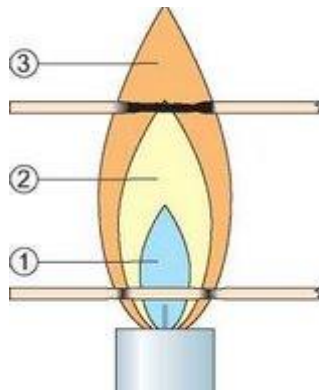
Пам'ятайте! Під час використання спиртівки заборонено:

- передавати запалену спиртівку;

- запалювати одну спиртівку від іншої.

Гасити спиртівку потрібно, накриваючи її кришкою.

На основі проведеного дослідження визначте будову полум'я і замалуйте його, вказавши найхолоднішу і найгарячішу частини:



Яка частина полум'я найгарячіша? _____

Яку частину полум'я потрібно використовувати для нагрівання речовин? _____

Як потрібно правильно гасити полум'я спиртівки? _____

Висновок.

Лабораторний дослід № 2

Тема. Ознайомлення з маркуванням небезпечних речовин (на прикладі побутових хімікатів).

Мета: ознайомитися з маркуванням побутових хімікатів.

Обладнання та реактиви: етикетки різних побутових хімікатів.

Виконання дослідів

1. З якою метою запроваджено маркування речовин? _____

2. Які найпоширеніші знаки небезпеки використовують на упаковках з речовинами? _____

3. Розгляньте етикетки різних побутових хімікатів і проаналізуйте їх. Результати спостережень запишіть у таблицю:

№ з/п	Назва побутового хімікату	Маркування	Небезпека







4. На які групи за призначенням поділяють побутові хімікати? _____

5. Чи можна перевіряти побутові хімікати на смак, нюх, дотик? Чому? _____

6. Які бувають ознаки отруєння засобами побутової хімії? _____

7. Яку інформацію можна отримати з маркування товарів побутової хімії? _____

8. Що означають наведені нижче знаки:

Знаки маркування	Значення знаків маркування
	
	
	
	
	
	

Висновок.

Лабораторний дослід № 3

Тема. Ознайомлення з фізичними властивостями речовин. Опис спостережень. Формулювання висновків.

Мета: навчитися описувати речовини, характеризуючи їхні фізичні властивості.

Обладнання та реактиви: штатив з пробірками, склянка з водою, скляні палички, довідник з хімії; речовини – сірка, залізо, мідь, алюміній, кухонна сіль, сода, оцет, вода, поліетилен.

Виконання досліду

1. Пригадайте з курсу природознавства, що таке властивості речовин? _____

2. Які ви знаєте властивості речовин? _____

3. Які властивості речовин називаються фізичними? _____

4. Які властивості називаються хімічними? _____

5. Якими способами можна досліджувати властивості речовин? _____

6. Уважно розгляньте три видані вам речовини. Ознайомтеся з їхніми фізичними властивостями і заповніть таблицю, використовуючи довідник з хімії для визначення електропровідності, густини, температур плавлення та кипіння:

№ з/п	Фізичні властивості	Назва речовини			Спільні та відмінні ознаки речовин
1.	Колір				
2.	Блиск				
3.	Запах				
4.	Розчинність у воді				
5.	Електропровідність				
6.	Густина				
7.	Температури плавлення і кипіння				

7. З якими властивостями пов'язане застосування речовин, які ви розглянули? _____

8. Для чого потрібно вивчати властивості речовин? _____

Висновок.

Лабораторний дослід № 4

Тема. Ознайомлення зі зразками простих і складних речовин.

Мета: навчитися класифікувати речовини на прості і складні, на метали і неметали.

Обладнання та реактиви: зразки простих і складних речовин – залізо (Fe), цукор ($C_{12}H_{22}O_{11}$), сірка (S), мідь (Cu), вуглець (C), питна сода (натрій гідрогенкарбонат – $NaHCO_3$), кухонна сіль (натрій хлорид – $NaCl$), крейда (кальцій карбонат – $CaCO_3$).

Виконання дослідів

1. Поділіть видані вам речовини на прості і складні, а прості речовини – на метали і неметали:

Прості речовини		Складні речовини
метали	неметали	

2. Чим відрізняються між собою прості та складні речовини? _____

3. Чим відрізняються складні речовини від сумішей? _____

4. Опишіть фізичні властивості заліза і цукру:

Фізичні властивості заліза (Fe)	Фізичні властивості цукру (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁)

Висновок.

Лабораторний дослід № 5

Тема. Дослідження хімічних реакцій, що супроводжуються виділенням газу.

Мета: провести та дослідити хімічні реакції, які супроводжуються виділенням газу.

Обладнання та реактиви: спиртівка, штатив з пробірками, кусочки крейди (CaCO₃), хлоридна кислота (HCl), питна сода (NaHCO₃), гранули цинку (Zn).

Виконання дослідів

Що робили	Що спостерігали	Висновок
1. На дно пробірки покласти шматочки крейди або насипати трохи питної соди і долити 2–3 мл хлоридної кислоти	_____ _____ _____ Чи утворюється нова речовина? _____ _____	

2. У пробірку покласти декілька гранул цинку і долити 1 мл хлоридної кислоти	_____	Чи утворюється нова речовина? _____ _____ _____

1. Чи мають запах та колір газу, що виділяються внаслідок реакцій? _____

2. Пригадайте, яких правил безпеки слід дотримуватися, нюхаючи газоподібні речовини? _____

Висновок.

Лабораторний дослід № 6

Тема. Дослідження хімічних реакцій, що супроводжуються випаданням осаду.

Мета: навчитися проводити та аналізувати реакції, які супроводжуються випаданням осаду.

Обладнання та реактиви: штатив з пробірками, розчини – купрум (II) сульфату ($CuSO_4$), барій хлориду ($BaCl_2$), натрій гідроксиду ($NaOH$), сульфатної кислоти (H_2SO_4).

Виконання дослідів

Що робили	Що спостерігали	Висновок
1. У пробірку налити 1 мл розчину купрум(II) сульфату і такий самий об'єм розчину натрій гідроксиду	_____	Чи утворюється нова речовина? _____ _____ _____

<p>2. У пробірку налити 1 мл розчину барій хлориду і додати стільки ж розчину сульфатної кислоти</p>	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Чи утворюється нова речовина? _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
--	---	--

Якими ознаками супроводжуються проведені реакції? _____

Висновок.

Лабораторний дослід № 7

Тема. Дослідження хімічних реакцій, що супроводжуються зміною забарвлення.

Мета: навчитися проводити та аналізувати реакції, що супроводжуються зміною забарвлення.

Обладнання та реактиви: штатив з пробірками, щипці, спиртівка, мідний дріт, розчини – натрій гідроксиду (NaOH), ферум(III) хлориду (FeCl₃).

Виконання дослідів

Що робили	Що спостерігали	Висновок
<p>1. Закріпити у щипцях мідну дротину і прожарити її у полум'ї спиртівки</p>	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Чи утворюється нова речовина? _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
<p>2. У пробірку налити 1 мл розчину ферум(III) хлориду і долити стільки ж розчину натрій гідроксиду</p>	<p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>Чи утворюється нова речовина? _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	

Висновок.

Лабораторний дослід № 8

Тема. Дослідження хімічних реакцій, що супроводжуються появою запаху.

Мета: навчитися проводити реакції, які відбуваються з виділенням запаху.

Обладнання та реактиви: спиртівка, штатив з пробірками, пробіркодержач, розчини – амоній хлориду (NH_4Cl), натрій гідроксиду (NaOH).

Виконання досліду

Що робили	Що спостерігали	Висновок
У пробірку налити 2–3 мл розчину амоній хлориду і долити 1–2 мл розчину натрій гідроксиду. Злегка прогріти вміст пробірки у полум'ї спиртівки. Понюхати (обережно!)	<hr/> <hr/> <hr/> <p>Чи має запах газ, що виділяється?</p> <hr/> <hr/> <hr/>	

Висновок.

Лабораторний дослід № 9

Тема. Дослідження хімічних реакцій, що супроводжуються тепловим ефектом.

Мета: дослідити хімічні реакції, які супроводжуються тепловим ефектом.

Обладнання та реактиви: спиртівка, штатив з пробірками, порошкоподібний магній (Mg), хлоридна кислота (HCl), розчини – натрій гідроксиду (NaOH), купрум(II) сульфату (CuSO_4).

Виконання досліду

Що робили	Що спостерігали	Висновок
1. У пробірку покласти трохи порошку магнію і долити 1 мл хлоридної кислоти. Обережно попробувати на дотик дно пробірки	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	
2. У пробірку налити 1–2 мл розчину купрум(II) сульфату і долити стільки ж розчину натрій гідроксиду	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	
3. Свіжоосаджений осад, добутий у попередньому досліді, нагріти в полум'ї спиртівки	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>	

Які умови потрібні для проведення останньої реакції? _____

Висновок.

Лабораторний дослід № 10

Тема. Випробування водних розчинів кислот і лугів індикаторами.

Мета: дослідити зміну забарвлення індикаторів у розчинах кислот.

Обладнання та реактиви: штатив з пробірками, індикатори (фенолфталеїн, метилоранж, універсальний індикаторний папір), хлоридна кислота (HCl), розчини – сульфатної кислоти (H₂SO₄), натрій гідроксиду (NaOH), кальцій гідроксиду (Ca(OH)₂).

Виконання досліду

1. Пригадайте, які речовини називають індикаторами? _____

2. Назвіть відомі вам індикатори. _____

3. Візьміть три чисті пробірки. У кожену з них налейте по 1–2 мл хлоридної кислоти. У першу пробірку додайте декілька крапель метилоранжу, у другу – фенолфталеїну, вміст третьої пробірки випробуйте універсальним індикаторним папером. Аналогічний дослід проведіть і з розчином сульфатної кислоти. Результати спостережень запишіть у таблицю:

Кислоти	Індикатори		
	метилоранж	фенолфталеїн	універсальний індикаторний папір
Хлоридна кислота			
Сульфатна кислота			

4. У три пробірки налейте по 1 мл розчину натрій гідроксиду. До першої пробірки додайте декілька крапель метилоранжу, у другу – фенолфталеїну, вміст третьої пробірки випробуйте універсальним індикаторним папером. Аналогічний дослід проведіть і з розчином сульфатної кислоти. Результати спостережень запишіть у таблицю:

Луги	Індикатори		
	метилоранж	фенолфталеїн	універсальний індикаторний папір
Натрій гідроксид			
Кальцій гідроксид			

5. Яке середовище характерне для розчинів лугів? Для кислот? _____

6. Яким індикатором можна виявити лише лужне середовище? _____

Висновок.



КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Опишіть будову полум'я. Як експериментально визначити найхолоднішу і найгарячішу частину полум'я?
2. Для чого маркують речовини? Наведіть приклади.
3. Розгляньте наведені нижче знаки маркування і вкажіть, що вони означають:



4. Що таке явища? Які явища називаються хімічними? Як відрізнити фізичне явище від хімічного?
5. Охарактеризуйте виконання хімічних реакцій, які супроводжуються різними зовнішніми ефектами. Про що свідчать ці зовнішні ефекти?
6. Охарактеризуйте виконання дослідів, які передбачають випробування водних розчинів кислот і лугів індикаторами. Яких заходів безпеки слід дотримуватися під час їхнього виконання?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

Виконання лабораторних дослідів на уроках хімії у 8 класі

Мета:

навчитись експериментально проводити й пояснювати лабораторні дослідів відповідно до чинної програми курсу хімії 8 класу закладів загальної середньої освіти.

ХІД РОБОТИ

Лабораторний дослід № 1

Тема. Ознайомлення з фізичними властивостями речовин атомної, молекулярної та йонної будови.

Мета: виявити залежність фізичних властивостей речовин від будови їхніх кристалічних ґраток.

Обладнання та реактиви: штатив з пробірками, скляна паличка, вода, річковий пісок, кухонна сіль, цукор.

Виконання дослідів

1. Пригадайте, як речовини поділяють за будовою? _____

2. Які структурні частинки містяться у складі різних речовин? _____

3. Уважно розгляньте видані вам речовини – річковий пісок, кухонну сіль та цукор. Результати спостережень занесіть у таблицю:

Властивості речовин	Будова речовини		
	речовина атомної будови	речовина молекулярної будови	речовина йонної будови
Агрегатний стан			
Розчинність у воді			
Температура кипіння □□□			
Температура плавлення □□□			

□□□ – температури плавлення і кипіння речовин взяти із довідника.

4. Перелічіть ознаки, за якими можна порівняти речовини молекулярної і немoleкулярної будови. _____

5. Поясніть подібність і відмінність фізичних властивостей цукру і кухонної солі. Вкажіть причини. _____

Висновок.

Лабораторний дослід № 2

Тема. Взаємодія лугів з кислотами в розчині.

Мета: дослідити взаємодію лугів з кислотами.

Обладнання та реактиви: штатив з пробірками, індикатор фенолфталеїн, хлоридна кислота, розчини – натрій гідроксиду, кальцій гідроксиду, сульфатної кислоти.

Виконання дослідів

1. У дві пробірки налейте розчини лугів: у першу пробірку – натрій гідроксиду, в другу – кальцій гідроксиду. В кожену пробірку додайте по 1–2 краплі розчину фенолфталеїну. Що спостерігаєте? _____

Яке середовище у цих розчинах? _____

2. До розчину натрій гідроксиду обережно краплями доливайте розчин сульфатної кислоти. У такий самий спосіб до розчину кальцій гідроксиду долейте хлоридної кислоти. Результати спостережень запишіть у таблицю:

Луги	Кислоти	Ознаки реакцій	Рівняння реакцій
натрій гідроксид	сульфатна		
кальцій гідроксид	хлоридна		

Які реакції називають реакціями нейтралізації? _____

Висновок.

Лабораторний дослід № 3

Тема. Взаємодія хлоридної кислоти з металами.

Мета: встановити залежність між активністю металів та їхньою здатністю взаємодіяти з хлоридною кислотою.

Обладнання та реактиви: штатив з пробірками, спиртівка, предметні скельця, пробіркотримач, скляна паличка, піпетка, хлоридна кислота, метали – магній порошкоподібний, цинк гранульований, мідь.

Виконання дослідів

1. У три пробірки покладіть різні метали: в першу – порошок магнію, в другу – гранулу цинку, в третю – шматочок міді. В кожен пробірку долейте по 1 мл хлоридної кислоти. Що спостерігаєте? Чому? _____

Результати спостережень запишіть у таблицю:

Кислота	Метали		
	магній	цинк	мідь
хлоридна			
Ознаки реакції			

2. З пробірки, в якій відбулася реакція між цинком і хлоридною кислотою, відберіть скляною паличкою 1–2 краплі розчину, помістіть їх на предметне скельце і, високо тримаючи його над полум'ям спиртівки, обережно випарте розчин. Що залишилось на предметному скельці? Про що це свідчить? _____

3. Користуючись рядом активності металів, зробіть висновок про виконану роботу і обґрунтуйте різну хімічну активність металів.

Висновок.

Лабораторний дослід № 4

Тема. Взаємодія металів із солями у водному розчині.

Мета: дослідити особливості реакцій металів із солями у водних розчинах.

Обладнання та реактиви: штатив з пробірками, цинк, залізний цвях, мідний дріт, розчини – купрум(II) сульфату, ферум(II) сульфату.

Виконання дослідів

1. У дві пробірки налейте по 1 мл розчину купрум(II) сульфату і додайте в одну пробірку гранулу цинку, а в другу – очищений від іржі залізний цвях. У третю пробірку налейте 1 мл розчину ферум(II) сульфату і опустіть в нього шматочки мідного дроту. Що спостерігаєте? Чому? Результати спостережень запишіть у таблицю:

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакцій
До розчину купрум(II) сульфату додаємо Zn		
До розчину купрум(II) сульфату додаємо Fe		
До розчину ферум(II) сульфату додаємо Cu		

2. Чи всі метали реагують із солями у водних розчинах? _____

3. До якого типу належать ці реакції? _____

4. Чи можна зберігати розчин мідного купоросу ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) в оцинкованих відрах? _____

Лабораторний дослід № 5

Тема. Взаємодія солей із лугами у водному розчині.

Мета: дослідити особливості взаємодії солей із лугами у водному розчині.

Обладнання та реактиви: штатив з пробірками, розчини – купрум(II) сульфату, ферум(III) хлориду, натрій гідроксиду.

Виконання дослідів

1. У кожному з двох пробірок налийте по 1 мл розчинів: у першу пробірку – купрум(II) сульфату, в другу – ферум(III) хлориду і додайте до кожної з них по 1–2 мл розчину натрій гідроксиду. Результати спостережень запишіть у таблицю:

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакцій
До розчину купрум(II) сульфату доливаємо розчину натрій гідроксиду		
До розчину ферум(III) хлориду доливаємо розчину натрій гідроксиду		

2. Які речовини можна добути при взаємодії розчинів солей із лугами? _____

Пам'ятайте! Реагенти потрібно добирати так, щоб у результаті реакції один з продуктів (основа або сіль) випадав в осад.

Висновок.

Лабораторний дослід № 6

Тема. Реакція обміну між солями в розчині.

Мета: дослідити, за яких умов відбуваються реакції обміну між солями в розчині.

Обладнання та реактиви: штатив з пробірками, розчини – натрій карбонату, барій нітрату, цинк хлориду.

Виконання дослідів

1. У дві пробірки налейте по 0,5 мл розчину натрій карбонату. Потім у першу пробірку додайте 0,5 мл барій нітрату, а в другу – 0,5 мл розчину цинк хлориду. Опишіть спостереження. Результати занесіть в таблицю:

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакцій
До розчину натрій карбонату доливаємо розчин барій нітрату		
До розчину натрій карбонату доливаємо розчин цинк хлориду		

2. До якого типу належать ці реакції _____

Пам'ятайте! Реакція відбуватиметься лише за умови, коли реагентами є розчини солей, а одна з новоутворених солей випадатиме в осад.

Висновок.

Лабораторний дослід № 7

Тема. Розв'язування експериментальних задач на прикладі реакції обміну.

Мета: закріпити набуті знання про властивості оксидів, кислот, основ та солей під час розв'язування експериментальних задач.

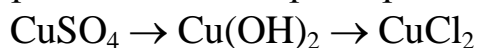
Обладнання та реактиви: штатив з пробірками, спиртівка, пробіркодержач, індикатори, хлоридна кислота, вода, розчини – сульфатної кислоти, натрій гідроксиду, купрум(II) сульфату.

Виконання дослідів

Завдання 1. У трьох пронумерованих пробірках вміщені: вода, розчин натрій гідроксиду, розчин сульфатної кислоти. Запропонуйте спосіб розпізнавання цих речовин за допомогою одного реактиву. Результати досліджень запишіть у таблицю:

№ пробірки	Індикатор _____	Речовина
1	_____ (колір)	
2	_____ (колір)	
3	_____ (колір)	

Завдання 2. Здійсніть практично такі перетворення:



Результати досліджень запишіть у таблицю:

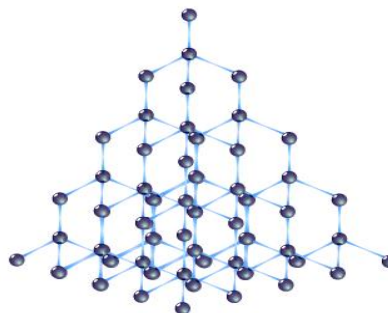
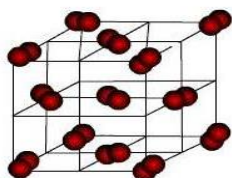
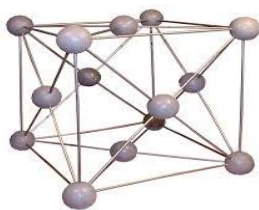
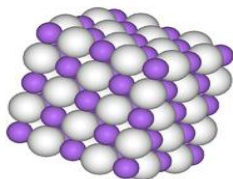
Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакцій
1. У пробірку з розчином купрум(II) сульфату додаємо		
2. _____		

Висновок.



КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Які структурні частинки входять до складу речовин?
2. Розгляньте наведені на малюнку кристалічні ґратки і визначте їхні типи. Відповідь обґрунтуйте.



3. Охарактеризуйте методичні особливості проведення досліду між кислотою і лугом в розчині.
4. Опишіть особливості взаємодії хлоридної кислоти з металами.
5. Охарактеризуйте особливості взаємодії солей з металами, лугами, кислотами та між собою.
6. Запропонуйте розв'язання таких експериментальних задач:

- а) як хімічним способом розпізнати магній та срібло;
б) як розпізнати хлоридну кислоту та розчин нітратної кислоти;
в) здійснити практично перетворення:



Які реактиви потрібні для розв'язування цих експериментальних задач?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

Виконання лабораторних дослідів на уроках хімії у 9 класі

Мета:

навчитись експериментально проводити й пояснювати лабораторні дослідів відповідно до чинної програми курсу хімії 9 класу закладів загальної середньої освіти.

ХІД РОБОТИ

Лабораторний дослід № 1

Тема. Виявлення йонів Гідрогену та гідроксид-йонів у розчинах.

Мета: *навчитися експериментально розпізнавати йони Гідрогену та гідроксид-йони у розчинах; дослідити, як вони діють на різні індикатори.*

Обладнання та реактиви: *штатив із пробірками, розчини фенолфталеїну, метилоранжу, універсальний індикаторний папір, розчини сульфатної кислоти, натрій гідроксиду, кальцій гідроксиду, хлоридна кислота.*

Виконання дослідів

Завдання 1. У послідовності, зазначеній у таблиці, випробуйте кожен розчин індикаторами. Запишіть у таблиці колір індикатора в кожному з розчинів:

Назви індикаторів	Формули речовин			
	кислоти		луги	
	HCl	H ₂ SO ₄	NaOH	Ca(OH) ₂
Фенолфталеїн				
Метилоранж				
Універсальний індикаторний папір				

Завдання 2. Напишіть рівняння реакції дисоціації таких речовин:



Завдання 3. Як виявити йони Гідрогену в розчині кислоти?

Завдання 4. Який індикатор не можна використовувати для виявлення йонів Гідрогену в розчині? Чому?

Завдання 5. Як виявити гідроксид-йони у розчині лугу?

Завдання 6. Які індикатори найкраще використовувати для виявлення гідроксид-йонів у розчині?

Висновок.

Лабораторний дослід № 2

Тема. Установлення приблизного значення рН води, лужних і кислих розчинів (натрій гідроксиду, хлоридної кислоти) за допомогою універсального індикатора.

Мета: сформувати знання про водневий показник; експериментально навчитися виявляти приблизне значення рН лужних та кислих розчинів.

Обладнання та реактиви: штатив із пробірками, універсальний індикаторний папір; розчин натрій гідроксиду, хлоридна кислота.

Виконання дослідів

Додаткова інформація. Кислотність і лужність розчину можна характеризувати концентрацією йонів Гідрогену:

а) нейтральний розчин: $\text{pH} = 7$;

б) кислий розчин: $\text{pH} < 7$;

в) лужний розчин: $\text{pH} > 7$;

Завдання 1. Випробуйте кожен розчин універсальним індикатором, запишіть у таблицю колір кожного розчину:

Назви індикаторів	Формули речовин		
	HCl	H ₂ O	NaOH
Універсальний індикаторний папір			

2. Визначте приблизне рН, укажіть середовище кожного розчину.

3. Який рН води?

4. Який рН кислих розчинів?

5. Яке значення рН розчинів для людини?

Висновок.

Лабораторний дослід № 3

Тема. Дослідження рН харчової і косметичної продукції.

Мета: навчитися експериментально визначати приблизне значення рН харчової та косметичної продукції.

Обладнання та реактиви: штатив із пробірками, розчини (приблизно 10 %) харчової соди, етанової (оцтової) кислоти, мийного засобу для посуду, господарського і дитячого мила, засоби до прання, шампунь.

Виконання досліду

Опустіть у кожну пробірку смужку індикаторного паперу, визначте приблизне значення рН, укажіть середовище кожного розчину. Дані запишіть у таблицю:

№ з/п	Продукція	Значення рН	Середовище розчину
1	Сода		
2	Оцет (водний розчин етанової кислоти)		
3	Миючий засіб для посуду		
4	Лимонна кислота		
5	Господарське мило		
6	Дитяче мило		
7	Шампунь		

1. Яке середовище на шкірі та волоссі людини є нормальним?
2. Який оптимальний рН косметичних засобів?
3. У якому середовищі краще прати забруднені речі?
4. У якому середовищі гірше розвиваються гнильні бактерії?

Цікава інформація.

1. Вибираючи косметичні засоби, треба враховувати, що рН шкіри коливається від 3 до 7.
2. Консерви, які мають рН від 3,7 до 4,4, виготовлені з нормальним внесенням кислоти.

Висновок.

Лабораторний дослід № 4

Тема. Реакції обміну між електролітами у водних розчинах, що супроводжуються випаданням осаду.

Мета: експериментально дослідити, у яких випадках у реакціях обміну між розчинами електролітів випадає осад.

Обладнання та реактиви: штатив із пробірками або планшетки, розчини: натрій гідроксиду, купрум(II) сульфату, барій хлориду, ферум(III) хлориду, калій ортофосфату, аргентум нітрату.

Пам'ятайте про правила безпеки!

Виконання досліду

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакції у молекулярній, повній і скороченій йонних формах
Дослід 1. До розчину купрум(II) сульфату об'ємом 1 мл доливаємо такий самий об'єм розчину натрій гідроксиду.		
Дослід 2. До розчину купрум(II) сульфату об'ємом 1 мл доливаємо такий самий об'єм розчину барій хлориду.		
Дослід 3. До розчину ферум(III) хлориду об'ємом 1 мл доливаємо такий самий об'єм розчину натрій гідроксиду.		
Дослід 4. До розчину калій ортофосфату об'ємом 1 мл доливаємо такий самий об'єм розчину аргентум нітрату.		

Висновок.

Лабораторний дослід № 5

Тема. Реакції обміну між електролітами у водних розчинах, що супроводжуються виділенням газу.

Мета: експериментально дослідити, у яких випадках у реакціях між розчинами електролітів виділяється газ.

Обладнання та реактиви: штатив із пробірками або планшетки, шматочки крейди, розчини: натрій карбонату, сульфатної кислоти, лугу, хлоридна кислота.

Пам'ятайте про правила безпеки!

Виконання дослідів

Увага! Дотримуйтеся правил визначення запаху.

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакції у молекулярній, повній і скороченій йонних формах
Дослід 1. У пробірку кладемо шматочок крейди і доливаємо трохи хлоридної кислоти.		
Дослід 2. У пробірку наливаємо 2 мл розчину натрій карбонату і доливаємо такий самий об'єм розчину сульфатної кислоти.		

Висновок.

Лабораторний дослід № 6

Тема. Реакції обміну між електролітами у водних розчинах, що супроводжуються утворенням води.

Мета: експериментально дослідити, у яких випадках у реакціях обміну в розчинах електролітів утворюється вода.

Обладнання та реактиви: штатив із пробірками або планшетки, розчини: натрій гідроксиду, купрум(II) сульфату, фенолфталеїну, сульфатної кислоти, хлоридна кислота.

Пам'ятайте про правила безпеки!

Виконання досліду

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакції у молекулярній, повній і скороченій йонних формах
<p>Дослід 1. У пробірку наливаємо 1 мл розчину натрій гідроксиду та добавляємо до нього 2 краплі розчину фенолфталеїну.</p>		
<p>Доливаємо невеликими порціями хлоридну кислоту, постійно збовтуючи пробірку до появи видимих змін.</p>		
<p>Дослід 2. У пробірку до 2–3 крапель розчину купрум(II) сульфату доливаємо 2–3 мл розчину натрій гідроксиду.</p>		
<p>До сполуки, що отримали, доливаємо розчин сульфатної або хлоридної кислоти до повного розчинення осаду.</p>		

Висновок.

Лабораторний дослід № 7

Тема. Виявлення хлорид-іонів у розчині.

Мета: навчитися експериментально виявляти хлорид-іони в розчині.

Обладнання та реактиви: штатив із пробірками, розчини: аргентум нітрату, натрій хлориду, хлоридна кислота.

Пам'ятайте про правила безпеки!

Виконання дослідів

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакції у молекулярній, повній та скороченій йонних формах
Дослід 1. У пробірку наливаємо 1 мл хлоридної кислоти і додаємо до нього 2–3 краплини розчину аргентум нітрату.		
Дослід 2. У пробірку наливаємо 1 мл розчину натрій хлориду і додаємо до нього 2–3 краплини розчину аргентум нітрату.		

Яка речовина є реактивом на хлорид-іони? _____

Висновок.

Лабораторний дослід № 8

Тема. Виявлення сульфат-йонів у розчині.

Мета: навчитися експериментально виявляти сульфат-йони в розчині.

Обладнання та реактиви: штатив із пробірками, розчини: барій хлориду, натрій сульфату, сульфатної кислоти.

Пам'ятайте про правила безпеки!

Виконання дослідів

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакції у молекулярній, повній та скороченій йонних формах
Дослід 1. У пробірку наливаємо 1 мл розчину сульфатної кислоти і додаємо до нього 1 мл розчину барій хлориду.		
Дослід 2. У пробірку наливаємо 1 мл розчину натрій сульфату і додаємо до нього 1 мл розчину барій хлориду.		

Яка речовина є реагентом на сульфат-йони? _____

Висновок.

Лабораторний дослід № 9

Тема. Виявлення карбонат-іонів у розчині.

Мета: навчитися експериментально виявляти карбонат-іони в розчині.

Обладнання та реактиви: штатив із пробірками, дві газовідвідні трубки, шматочки крейди, вапняна вода, розчини: натрій карбонату, сульфатної кислоти, хлоридна кислота.

Виконання дослідів

Що робили	Що спостерігали	Рівняння у молекулярній, повній та скороченій йонних формах
Етап 1. У першу пробірку кладемо шматочок крейди, а в другу – наливаємо 2 мл розчину натрій карбонату. Вливаємо в першу пробірку 1 мл хлоридної кислоти, а в другу – 1 мл розчину сульфатної кислоти.		
Етап 2. Обидві пробірки закриваємо корками з газовідвідними трубками, кінці яких опускаємо у пробірки з вапняною водою (по 2 мл).		

Яка речовина є реагентом на карбонат-іони? _____

Висновок.

Лабораторний дослід № 10

Тема. Вплив концентрації і температури на швидкість реакції цинку з хлоридною кислотою.

Мета: закріпити поняття швидкості хімічної реакції і експериментально дослідити вплив концентрації й температури на швидкість реакції цинку з хлоридною кислотою.

Обладнання та реактиви: штатив із пробірками, мірний посуд, гранули цинку, хлоридна кислота, спиртівка, дистильована вода.

Пам'ятайте про правила безпеки!

Виконання дослідів

Дослід 1. Вплив концентрації кислоти на швидкість реакції цинку із хлоридною кислотою.

Що робили	Що спостерігали	Висновки
1. У пробірку кладемо по дві гранули цинку. У першу наливаємо 1 мл хлоридної кислоти, розведеної у співвідношенні 1:3.		Яка умова і як саме у цьому випадку впливає на швидкість хімічної реакції?
2. У другу пробірку додаємо 1 мл хлоридної кислоти, розведеної у співвідношенні 1:10.	У якій пробірці реакція відбувається інтенсивніше? За якими ознаками ви це визначили?	

Дослід 2. Вплив температури на швидкість хімічної реакції цинку з хлоридною кислотою.

Що робили	Що спостерігали	Висновки
<p>1. У дві пробірки кладемо по дві гранули цинку і доливаємо до них по 2 мл розбавленої хлоридної кислоти (1:10). Одну пробірку трохи нагріваємо, а другу – залишаємо для порівняння за кімнатної температури.</p>	<p>У якій пробірці реакція проходить інтенсивніше? За якими ознаками ви визначили?</p>	<p>Яка умова і як саме у цьому випадку вона впливає на швидкість хімічної реакції?</p>

Висновок.

Лабораторний дослід № 11

Тема. Взаємодія гліцеролу з купрум(II) гідроксидом.

Мета: ознайомитися з ознаками якісної реакції на багатоатомні спирти, навчитися експериментально її здійснювати.

Обладнання та реактиви: штатив із пробірками, гліцерол, розчини: натрій гідроксиду, купрум(II) сульфату.

Виконання дослідів

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакції
Взаємодія гліцеролу з купрум(II) гідроксидом: а) у пробірку наливаємо 1 мл розчину натрій гідроксиду і додаємо кілька крапель розчину купрум(II) сульфату:		
б) до осаду купрум(II) гідроксиду додаємо 1–2 мл гліцеролу, перемішуємо вміст пробірки скляною паличкою.		

Чим зумовлена подібність фізичних властивостей одно- і багатоатомних спиртів?

Що спричинює появу особливих хімічних властивостей багатоатомних спиртів?

Висновок.

Лабораторний дослід № 12

Тема. Взаємодія глюкози з купрум(II) гідроксидом.

Мета: дослідним шляхом довести, що до складу глюкози входить кілька груп –ОН.

Обладнання та реактиви: штатив із пробірками, спиртівка, сірники, пробіркотримач, розчини: глюкози, натрій гідроксиду, купрум(II) сульфату.

Пам'ятайте про правила безпеки!

Виконання досліду

Дослід 1. Добування купрум(II) гідроксиду.

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакції
У пробірку наливаємо 1 мл розчину натрій гідроксиду і додаємо кілька крапель розчину купрум(II) сульфату. Добутий осад розділяємо на дві пробірки.		

Дослід 2. Доведення наявності кількох груп –ОН у молекулі глюкози.

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакції
До осаду, що утворився в попередньому досліді, додаємо такий самий об'єм розчину глюкози і суміш збовтуємо.		

Яка речовина і якого кольору утворилася в результаті реакції?

Про що свідчить цей дослід?

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакції
Добутий у попередньому досліді купрум(II) глюконат нагріваємо у полум'ї спиртівки. Нагрівання розпочинаємо з верхньої частини пробірки.		

Чому при додаванні до осаду купрум(II) гідроксиду розчин глюкози утворюється розчин яскраво-синього кольору?

Чому при нагріванні одержаної в попередньому досліді суміші забарвлення змінюється спочатку на жовтий колір, а потім – на оранжевий?

Висновок.

Лабораторний дослід № 13

Тема. Відношення крохмалю до води (розчинність, утворення клейстеру).

Мета: експериментально дослідити відношення крохмалю до холодної і гарячої води, навчитися готувати крохмальний клейстер.

Обладнання та реактиви: штатив із пробірками, пробіркодержач, скляна паличка, ложечка, спиртівка, сірники, порошок крохмалю, вода, колба.

Пам'ятайте про правила безпеки!

Виконання дослідів

Що робили	Що спостерігали
У пробірку насипаємо трохи крохмалю і доливаємо 2–3 мл холодної води. Скляною паличкою добре перемішуємо суміш, даємо їй відстоятися.	Чи розчинився крохмаль у воді?
Кип'ятимо воду в колбі, виливаємо суміш із пробірки, перемішуючи, у гарячу воду.	Що відбувається при нагріванні?

Висновок.

Лабораторний дослід № 14

Тема. Взаємодія крохмалю з йодом.

Мета: вивчити ознаки перебігу характерної реакції на крохмаль – взаємодії з йодом.

Обладнання та реактиви: штатив із пробірками, піпетка, спиртовий розчин йоду, крохмальний клейстер, картоплина, скибка білого хліба.

Пам'ятайте про правила безпеки!

Виконання дослідів

Що робили	Що спостерігали
1. До заздалегідь приготованого крохмального клейстеру додаємо одну краплю спиртового розчину йоду.	

<p>2. Розрізаємо картоплину навпіл і капаємо на неї кілька крапель спиртового розчину йоду.</p>	
<p>3. Капаємо на скибку білого хліба кілька крапель спиртового розчину йоду.</p>	

За допомогою якої реакції можна виявити крохмаль?

Висновок.



КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Охарактеризувати лабораторні досліди шкільного курсу хімії 9 класу, передбачені в темі «Розчини». У чому їхні методичні особливості?
2. Охарактеризувати лабораторні досліди шкільного курсу хімії 9 класу, передбачені в темі «Хімічні реакції». У чому їхні методичні особливості?
3. Охарактеризувати лабораторні досліди шкільного курсу хімії 9 класу, передбачені в темі «Початкові поняття про органічні сполуки». В чому заключаються їхні методичні особливості?
4. Запропонувати орієнтовні висновки до всіх лабораторних дослідів шкільного курсу хімії 9 класу.
5. Перелічити основні чинники, які впливають на швидкість хімічних реакцій.
6. Охарактеризувати вплив концентрації на швидкість хімічної реакції.
7. Як температура впливає на швидкість перебігу хімічної реакції? Навести приклади.
8. Який фізичний зміст температурного коефіцієнта швидкості реакції?

9. Як зміниться швидкість деякої реакції з температурним коефіцієнтом 3, якщо температура зросте від 30 до 70° С?
10. Як зміниться швидкість деякої реакції з температурним коефіцієнтом 2, якщо температура знизиться від 100 до 40° С?
11. Як експериментально виявити багатоатомні спирти?
12. Як дослідним шляхом виявити глюкозу?
13. Як приготувати крохмальний клейстер?
14. За допомогою якої реакції можна виявити крохмаль?

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

Виконання практичних робіт на уроках хімії у 7 класі

Мета:

навчитись експериментально проводити й інтерпретувати практичні роботи, передбачені чинною програмою курсу хімії 7 класу закладів загальної середньої освіти.

ХІД РОБОТИ

Практична робота № 1

Тема. Прийоми поводження з лабораторним посудом, штативом і нагрівними приладами. Виконання найпростіших лабораторних операцій.

Мета: *вивчити будову лабораторного штатива і навчитися ним користуватися; навчитися користуватися нагрівними приладами і лабораторним посудом; навчитися виконувати найпростіші лабораторні операції.*

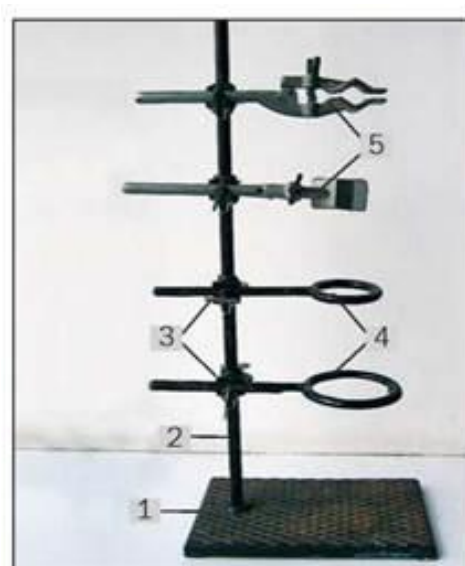
Обладнання та реактиви: *лабораторний штатив з комплектуючими, спиртівка, пробіркотримач, штатив для пробірок, сірники, хімічний посуд, натрій хлорид (NaCl).*

Виконання роботи

1. Прийоми поводження з лабораторним штативом.

а) Ознайомтеся з будовою лабораторного штатива і запишіть назви його деталей та призначення складових частин:

1. _____; 2. _____;
 3. _____; 4. _____;
 5. _____.



1) Муфта потрібна для _____

2) Пробірку в тримачі потрібно закріплювати так, щоб вона _____

3) Кільце штатива потрібне для _____

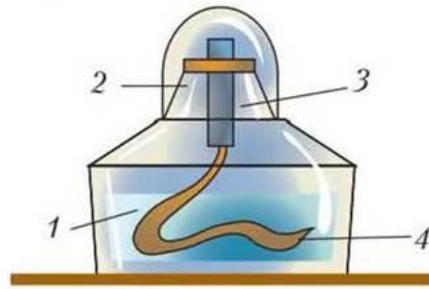
4) Чи можна виготовляти лабораторний штатив із пластмаси? _____

б) Закріпіть у лапці штатива пробірку і зафіксуйте її на різній висоті та під різними кутами нахилу.

в) Закріпіть на кільці штатива хімічний стакан, а потім – порцелянову чашку. Щоб закріпити хімічний стакан, на кільце штатива потрібно покласти спеціальну сітку, а вже на неї – стакан. Порцелянову чашку можна покласти безпосередньо на кільце штатива.

2. Будова спиртівки.

Ознайомтеся з будовою спиртівки. Запишіть назви її деталей:



1. _____ ; 2. _____ ;
3. _____ ; 4. _____ .

Перелічіть, які ще нагрівні прилади ви знаєте _____

3. Ознайомлення із лабораторним посудом. Запишіть назви хімічного посуду під малюнками:





4. Виконання найпростіших лабораторних операцій.

а) *Розчинення речовини.*

Шпателем відберіть із банки невелику кількість кухонної солі – натрій хлориду (приблизно 1–2 г), помістіть її у хімічний стакан об'ємом 50 мл. Долейте до солі 20–30 мл води і перемішайте скляною паличкою до повного розчинення речовини. Яких правил безпеки слід дотримуватися під час приготування розчину? _____

б) *Переливання розчину.*

Обережно перелийте із хімічного стакана в пробірку приблизно 5 мл виготовленого розчину. Половину цього об'єму розчину відлийте до іншої пробірки. Обидві пробірки поставте у штатив для пробірок. Яких правил безпеки потрібно дотримуватися при переливанні рідин? _____

в) *Нагрівання рідини у пробірці.*

Пробірку із розчином солі закріпіть у пробіркотримачі. Спочатку рівномірно прогрійте усю пробірку по довжині, а потім лише ту її

частину, де міститься рідина. Коли рідина в пробірці почне закипати, погасіть полум'я, накривши спиртівку кришкою. Яких правил безпеки слід дотримуватися при нагріванні рідин? _____

Висновок.

Практична робота № 2

Тема. Розділення сумішей.

Мета: ознайомитися з деякими способами розділення сумішей: фільтруванням, випарюванням.

Обладнання та реактиви: лабораторний штатив, два хімічні стакани об'ємом 50 мл, колба, лійка, мірний циліндр, випарювальна чашка, шпатель або ложечка, фільтрувальний папір, ножиці, спиртівка, сірники, забруднена піском кухонна сіль, дистильована вода.

Виконання роботи

1. Під час виконання практичної роботи слід дотримуватися правил безпеки!

2. Які речовини називають чистими? Чим відрізняються суміші від чистих речовин? _____

3. Які способи розділення сумішей ви знаєте? _____

4. Забруднену піском кухонну сіль потрібно очистити, тобто розділити сіль і пісок.

Послідовність операцій при очищенні кухонної солі

а) ***Розчинення забрудненої піском солі.***

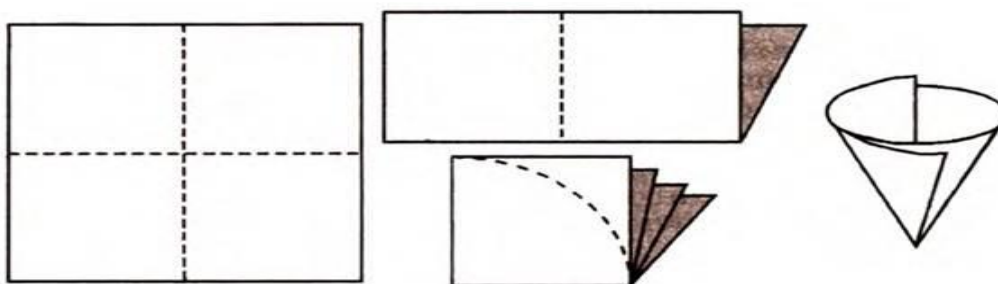
У хімічний стакан об'ємом 50 мл налейте невелику кількість дистильованої води і додайте одну ложечку забрудненої солі.

Перемішайте рідину паличкою для прискорення розчинення солі. Дайте суміші відстоятися.

Опишіть зовнішній вигляд отриманої суміші _____

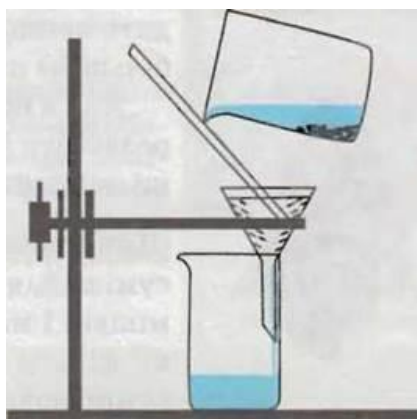
б) Очищення добутого розчину фільтруванням.

Виготовте фільтр у такій послідовності, як це показано на малюнку:



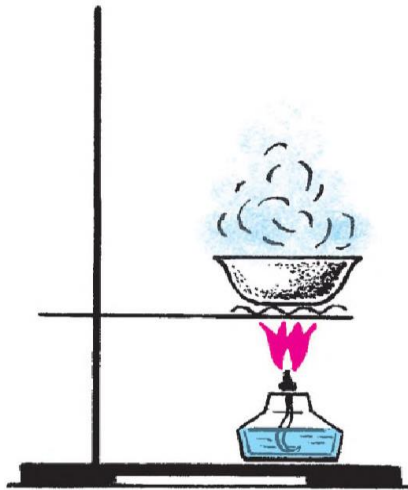
Стежте, щоб конуси фільтра і лійки співпадали. У лійку вставте фільтр такого діаметру, щоб його краї були нижчими за край лійки на 0,5–1,0 см.

Спочатку фільтр змочіть водою, щоб він щільно пристав до стінок лійки. Лійку з фільтром вставте у кільце лабораторного штатива і по скляній паличці обережно наливайте забруднений розчин солі:



Під час фільтрування наливати рідини в лійку потрібно стільки, щоб вона не досягала країв фільтра на 0,5 см. Нижній кінець палички спрямовуйте до стінки лійки, а не в середину фільтра, щоб він не порвався.

Отриманий прозорий фільтрат налейте у випарювальну порцелянову чашку, поставте її на кільце штатива і нагрівайте у полум'ї спиртівки, періодично помішуючи фільтрат скляною паличкою:



5. Результати спостережень запишіть у таблицю:

Що робили	Що спостерігали
1. Розчинення забрудненої піском солі	
2. Фільтрування	
3. Випарювання	

Зверніть увагу на сіль, яку отримали після випарювання фільтрату, порівняйте її з вихідною. _____

Які фізичні властивості кухонної солі і води використовують для їхнього розділення? _____

Висновок.

Практична робота № 3

Тема. Дослідження фізичних і хімічних явищ на прикладах побутових хімікатів і харчових продуктів.

Мета: навчитися досліджувати та розпізнавати фізичні і хімічні явища.

Обладнання та реактиви: штатив з пробірками, спиртівка, випарювальна чашка, хімічні стакани, кухонна сіль, питна сода, засіб для очищення каналізаційних труб «Кріт», засіб для підкромлювання тканини, розчини – оцтової кислоти, фенолфталеїну, аргентум нітрату, йоду.

Перевірка готовності до роботи

Фізичне явище – _____

Хімічне явище – _____

Виконання роботи

Проведіть досліди відповідно до таблиці, запишіть спостереження:

Що робили	Що спостерігали	Висновок
Дослід 1. Розчинення кухонної солі. У хімічний стаканчик насипати 2–3 г кухонної солі і долити 2–3 мл води. Вміст стаканчика перемішати скляною паличкою до повного розчинення солі	_____ _____ _____ Чи утворюється нова речовина? _____ _____	
Дослід 2. Випарювання розчину кухонної солі. Половину розчину кухонної солі з попереднього досліді	_____ _____ _____ Чи утворюється нова речовина?_ _____	

<p>перелити у випарювальну чашку, помістити чашку у полум'я спиртівки і обережно випарити розчин до утворення кристалів солі</p>	<hr/> <hr/> <hr/>	
<p>Дослід 3. Другу частину розчину перелити у пробірку і додати до нього 1–2 мл розчину аргентум нітрату</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <p>Чи утворюється нова речовина?</p> <hr/> <hr/> <hr/>	
<p>Дослід 4. На дно пробірки насипати питної соди і обережно долити 2–3 мл розчину оцтової кислоти</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <p>Чи утворюється нова речовина?</p> <hr/> <hr/> <hr/>	
<p>Дослід 5. До хімічного стаканчика із засобом для прочищення труб «Кріт» додати 1–2 краплини розчину фенолфталеїну</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <p>Чи утворюється нова речовина?</p> <hr/> <hr/> <hr/>	
<p>Дослід 6. У невеликий хімічний стакан налити засобу для підкромалювання</p>	<hr/> <hr/> <hr/> <p>Чи утворюється нова речовина?</p> <hr/> <hr/> <hr/>	

тканини і додати 1–2 краплини розчину йоду	_____	

Які фізичні явища ви дослідили під час проведення експерименту? _____

Які хімічні явища ви дослідили? _____

Чим відрізняються фізичні явища від хімічних? _____

Висновок.

Практична робота № 4

Тема. Добування кисню з гідроген пероксиду з використанням різних біологічних каталізаторів, доведення його наявності.

Мета: навчитися добувати кисень у лабораторних умовах за допомогою біологічних каталізаторів і доводити його наявність.

Обладнання та реактиви: лабораторний штатив, штатив з пробірками, велика демонстраційна пробірка, хімічні стаканчики, сірники, корок з газовідвідною трубкою, дерев'яна скіпка, ложечка або шпатель, розчин гідроген пероксиду, манган(IV) оксид, шматочки сирої і вареної картоплі, моркви, м'яса, дріжджі.

Перевірка готовності до роботи

1. Якого газу більше в атмосфері – азоту чи кисню? _____

2. Як називаються бінарні сполуки елементів з Оксигеном? _____

3. Що таке каталізатор? _____

4. Як називаються біологічні каталізатори? _____

5. Пригадайте, які фізичні властивості характерні для кисню? _____

Пам'ятайте про правила безпеки під час виконання експериментальних робіт!

Виконання роботи

Проведіть досліди відповідно до таблиці, запишіть спостереження:

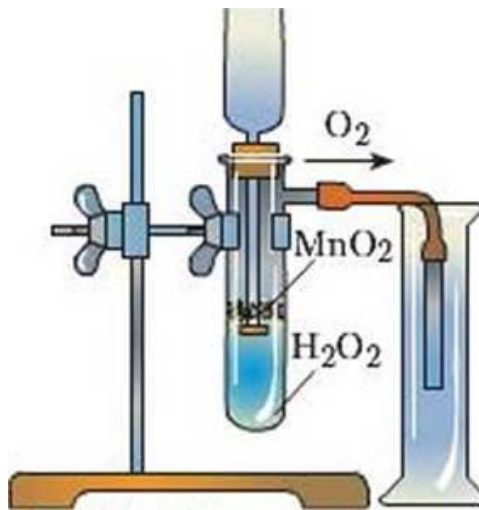
Що робили	Що спостерігали	Висновок
У перший хімічний стаканчик помістити шматочки сирії картоплі, у другий – вареної картоплі, у третій – шматочки сирії моркви, в четверту – шматочки сирого м'яса, у п'яту – дріжджі. До кожного стаканчика долити по 10–15 мл 3 % розчину гідроген пероксиду (почергово)		
До кожного стаканчика почергово піднести тліючу скіпку		

6. На що вказує спалахування тліючої скіпки? _____

7. З якою метою у мийні засоби додають ферменти? _____

Додаткове завдання.

Скласти прилад, як показано на малюнку:



Виконати завдання відповідно до інструкції та записати спостереження в таблицю:

Що робили	Що спостерігали	Висновок
У велику демонстраційну пробірку налити 2 мл 3 % розчину гідроген пероксиду. Закріпити пробірку у лабораторному		

штативі і піднести до її отвору тліючу скіпку		
У пробірку з розчином гідроген пероксиду внести на кінчику ложечки декілька кристалів манган (IV) оксиду. Піднести до отвору тліючу скіпку		

8. Якими способами можна зібрати добутий кисень? _____

9. На яких фізичних властивостях кисню ґрунтуються ці способи збирання кисню? _____

Висновок.

Практична робота № 5

Тема. Виготовлення водних розчинів із заданими масовими частками розчинених речовин.

Мета: навчитися готувати розчин із заданою масовою часткою розчиненої речовини, закріпити навички зважування речовин, роботи з мірним посудом; перевірити вміння обчислювати маси розчиненої речовини і розчинника.

Обладнання та реактиви: технохімічні терези з важками, хімічні стакани, колба, мірний циліндр, скляна паличка, шпатель або ложечка, кристалічні солі – натрій хлорид, калій хлорид, натрій карбонат.

Перевірка готовності до роботи

1. Що таке розчин? _____

2. Які бувають розчини залежно від агрегатного стану? _____

3. Перелічіть чинники, які впливають на розчинність речовин. _____

4. Наведіть формулу для обчислення масової частки розчиненої речовини. _____

Виконання роботи

I варіант. Виготовити 50 г розчину з масовою часткою натрій хлориду 0,02.

II варіант. Виготовити 75 г розчину з масовою часткою калій хлориду 8 %.

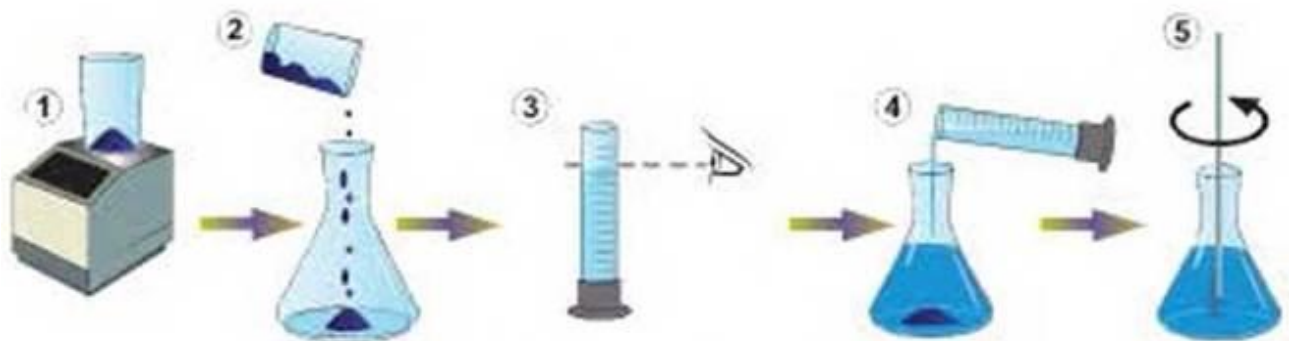
III варіант. Виготовити 25 г розчину з масовою часткою натрій карбонату 0,4.

IV варіант. Виготовити 15 г розчину з масовою часткою натрій хлориду 1 %.

Зробити відповідні обчислення:

Зміст роботи	Обчислення
Варіант № _____ Виготовити _____ _____ _____	Дано: $m(\text{розчину}) =$ $w =$ <hr/> $m(\text{солі}) - ?$ $V(\text{H}_2\text{O}) - ?$
1. Обчислити масу солі і води, необхідних для приготування зазначеного в умові відповідного варіанту розчину. 2. Зважити на терезах сіль масою	

Г	
(мал., крок 1).	
3. Висипати наважку солі у колбу (мал., крок 2).	
4. Налити в мірний циліндр стільки води, щоб нижній меніск рідини досягнув рівня відповідної поділки (мал., крок 3).	
5. Долити відміряну кількість води у колбу із сіллю (мал., крок 4).	
6. Перемішати вміст колби скляною паличкою коловими рухами до повного розчинення солі (мал., крок 5).	



Мал. Послідовність дій (кроків) під час приготування розчину

Додаткові завдання.

1. Обчислити масову частку солі в розчині, якщо для його приготування взяли 80 г води і 20 г солі.

- а) 0,1; б) 0,2; в) 0,8; г) 0,3.

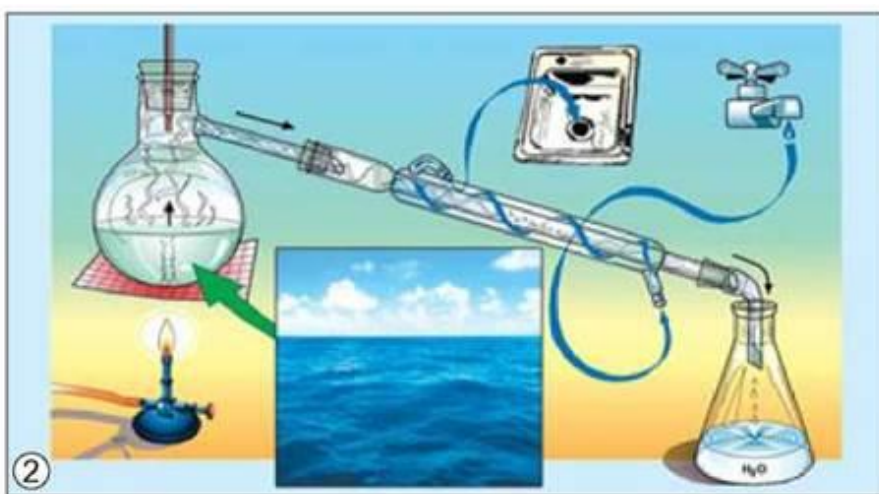
2. Маринад для маринування грибів містить натрій хлорид масою 50 г і лимонну кислоту масою 2 г, які розчинені у воді об'ємом 1000 мл. Обчислити масову частку солі та кислоти у такому маринаді.

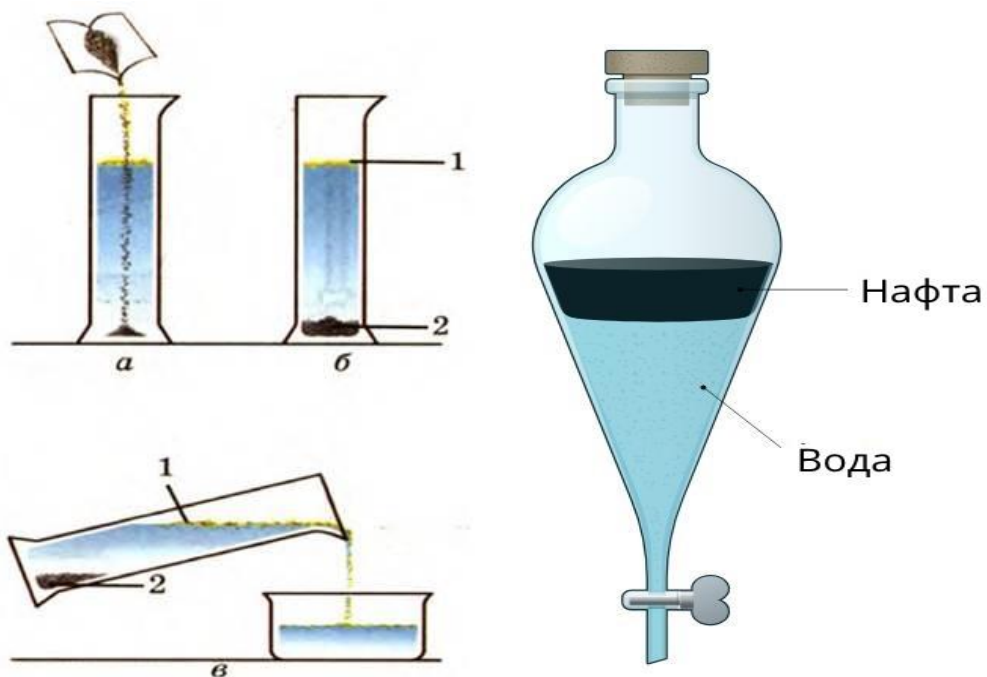
Висновок.



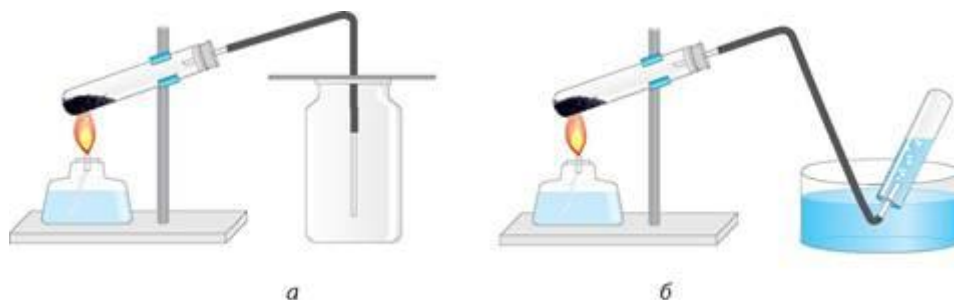
КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Охарактеризувати практичні роботи № 1–5 шкільного курсу хімії 7 класу. У чому їхні методичні особливості?
2. З яких основних елементів складається лабораторний штатив? Яке його призначення?
3. Перелічіть основні види нагрівних приладів, які використовуються в шкільній хімічній лабораторії. Яких правил безпеки слід дотримуватися при роботі з нагрівними приладами?
4. Розгляньте запропоновані нижче малюнки і опишіть, які саме способи розділення сумішей на них зображено:

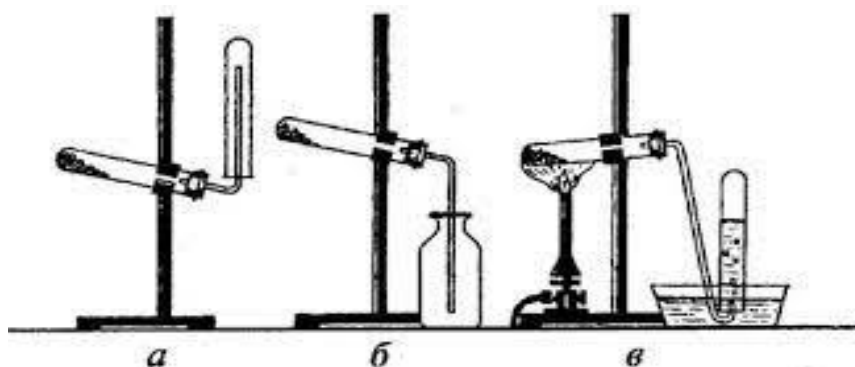




5. Розгляньте наведені нижче малюнки і опишіть, які способи збирання газів на них представлено. На яких властивостях газів ці способи ґрунтуються?



6. Опишіть, що зображено на малюнку нижче:



7. В лабораторії добули і зібрали прозорий безбарвний газ. Як довести, що цей газ – кисень? Відповідь обґрунтувати.

8. Опишіть, якої послідовності операцій слід дотримуватися при приготуванні розчину із заданою масовою часткою розчиненої речовини? Яке обладнання і посуд для цього слід використати?
9. Обчислити, який об'єм води потрібно долити до 250 г розчину з масовою часткою оцтової кислоти 9 %, щоб добути розчин з масовою часткою кислоти 3 %?
10. 450 г розчину з масовою часткою кальцій хлориду 10 % випарювали доти, доки масова частка розчиненої речовини не зросла вдвічі. Обчислити масу нового розчину.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

Виконання практичних робіт на уроках хімії у 8 класі

Мета:

навчитись експериментально проводити й інтерпретувати практичні роботи, передбачені чинною програмою курсу хімії 8 класу закладів загальної середньої освіти.

ХІД РОБОТИ

Практична робота № 1

Тема. Дослідження фізичних властивостей речовин зрізними типами кристалічних ґраток (наприклад: цукру, кухонної солі, графіту).

Мета: *навчитися прогнозувати фізичні властивості речовин залежно від типів їхніх кристалічних ґраток.*

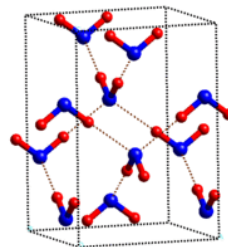
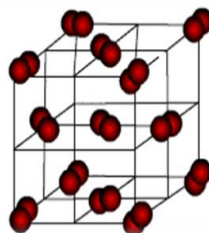
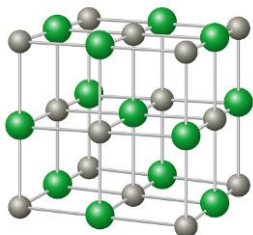
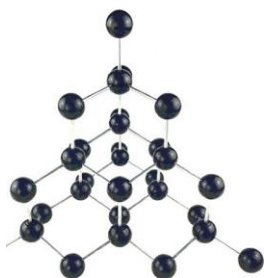
Обладнання та реактиви: *штатив з пробірками, шпатель, спиртівка, кухонна сіль, графіт, цукор.*

Виконання роботи

1. Які ви знаєте типи кристалічних ґраток? _____

2. Які частинки розміщені у вузлах кристалічних ґраток? _____

3. Виберіть і підпишіть на малюнках кристалічні ґратки натрій хлориду, йоду, алмазу, води (льоду):



4. Розгляньте видані речовини – цукор, графіт, кухонну сіль. Результати досліджень та спостережень запишіть у таблицю:

Характеристика речовин	Речовини		
	графіт (C)	цукор (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁)	кухонна сіль (NaCl)
Будова (молекулярна чи немолекулярна)			
Фізичні властивості:			
Розчинність у воді			
Відношення до нагрівання			
Температура плавлення [□]			
Температура кипіння [□]			

[□] Температури плавлення і кипіння знайти у довіднику.

5. Чому деякі речовини молекулярної будови мають запах, а жодна речовина з атомною будовою запаху не має? _____

6. Яка з речовин – сірка (S₈) чи барій хлорид (BaCl₂) – має температуру плавлення +119° С, а яка +1200° С? Відповідь обґрунтувати. _____

7. Що визначає фізичні властивості речовини? _____

Висновок.

Практична робота № 2

Тема. Дослідження властивостей основних класів неорганічних сполук.

Мета: закріпити на практиці знання про властивості оксидів, кислот, основ і солей.

Обладнання та реактиви: штатив з пробірками, корок з газовідвідною трубкою, вапняна вода, залізний цвях, цинк, кальцій карбонат, натрій карбонат, магній оксид, купрум(II) оксид, хлоридна кислота, індикатори, розчини – сульфатної кислоти, натрій гідроксиду, аргентум нітрату, ферум(III) хлориду, купрум(II) сульфату, барій хлориду, натрій сульфату.

Пам'ятайте про правила безпеки при роботі з кислотами і лугами!

Примітка. Дану практичну роботу доцільно виконувати за варіантами, наприклад: **варіант 1** – основні оксиди, кислоти, солі; **варіант 2** – кислотні оксиди, основи, солі.

Виконання роботи

Дослідження властивостей оксидів

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакцій
Кислотні оксиди		
<p>Добування CO₂. У пробірку насипати 1–2 г натрій або кальцій карбонату і долити хлоридної кислоти. Закрити пробірку корком з газовідвідною трубкою та закріпити у штативі. Вуглекислий газ, що виділяється з газовідвідної трубки, повільно пропускати крізь вапняну воду (розчин кальцій гідроксиду).</p>		
<p>Розчинення CO₂ у воді. Кінець газовідвідної трубки вийняти із розчину вапняної води, сполоснути водою і опустити в іншу пробірку з дистильованою водою об'ємом 2–3 мл. Пропускати крізь неї певний час вуглекислий газ. Через декілька хвилин вийняти трубку з пробірки і додати декілька крапель метилоранжу.</p>		
Основні оксиди		
<p>У пробірку з магній оксидом масою 1–2 г долити хлоридної кислоти.</p>		

Дослідження властивостей кислот

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакцій
Властивості кислот		
<p>1. Взаємодія з металами. У пробірку з хлоридною кислотою об'ємом 1–2 мл помістити декілька гранул цинку.</p>		
<p>2. Взаємодія з оксидами металів. У пробірку насипати 1 г купрум(II) оксиду і долити невелику кількість хлоридної кислоти. Вміст пробірки можна злегка нагріти у полум'ї спиртівки.</p>		
<p>3. Взаємодія з лугами. У пробірку налити 2 мл розчину натрій гідроксиду і додати 1–2 краплі фенолфталеїну. Потім додати 2 мл сульфатної кислоти.</p>		
<p>4. Взаємодія з солями. У пробірку з хлоридною кислотою долити декілька крапель розчину аргентум нітрату.</p>		

Дослідження властивостей основ

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакцій
Властивості основ		
Спочатку потрібно отримати купрум(II) гідроксид реакцією обміну. Для цього у пробірку з розчином купрум(II) сульфату долити краплями розчин натрій гідроксиду до утворення осаду. Осад розділити на дві пробірки		
1. Взаємодія з хлоридною кислотою. До однієї пробірки з осадом купрум(II) гідроксиду долити хлоридної кислоти до розчинення осаду.		
2. Розкладання при нагріванні. Іншу пробірку з осадом купрум(II) гідроксиду нагріти в полум'ї спиртівки.		

Дослідження властивостей солей

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакцій
Властивості солей		
1. Взаємодія з металами. У пробірку з розчином купрум(II) сульфату покласти залізний цвях.		

<p>2. Взаємодія з лугами. У пробірку з розчином ферум(III) хлориду долити краплями розчин натрій гідроксиду.</p>		
<p>3. Взаємодія з кислотами. У пробірку покласти декілька шматочків кальцій карбонату і долити 1–2 мл хлоридної кислоти.</p>		
<p>4. Взаємодія солей між собою. У пробірку з барій хлоридом об'ємом 1–2 мл долити таку ж кількість розчину натрій сульфату.</p>		

Висновок.

Практична робота № 3

Тема. Розв'язування експериментальних задач.

Мета: закріпити знання про властивості основних класів неорганічних речовин під час розв'язування експериментальних задач.

Обладнання та реактиви: штатив з пробірками, пробіркотримач, спиртівка, сірники,

Виконання роботи

Варіант I

Завдання 1. У трьох пронумерованих пробірках містяться хлоридна кислота, розчини натрій гідроксиду і натрій сульфату. Скласти план розпізнавання цих речовин. Результати досліджень записати у таблицю:

№ пробірки	Що робили	Що спостерігали	Речовина
1			
2			
3			

Завдання 2. Здійснити практично такі перетворення (без виділення продуктів із суміші):



Результати досліджень записати у таблицю:

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакцій
1.		
2.		
3.		

Висновок.

Варіант II

Завдання 1. У трьох пронумерованих пробірках є розчини сульфатної кислоти, натрій гідроксиду, натрій хлориду. Скласти план розпізнавання цих речовин. Результати досліджень записати у таблицю:

№ пробірки	Що робили	Що спостерігали	Речовина
1			
2			
3			

Завдання 2. Здійснити практично такі перетворення (без виділення продуктів із суміші):



Результати досліджень записати у таблицю:

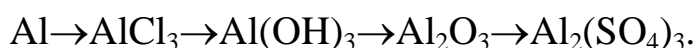
Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакцій
1.		
2.		
3.		

Висновок.



КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Охарактеризувати практичні роботи № 1–3 шкільного курсу хімії 8 класу. У чому їхні методичні особливості?
2. Що таке кристалічна ґратка? Чи залежать фізичні властивості речовини від типу її кристалічної ґратки? Наведіть приклади.
3. Відомий більшості аптечний препарат під назвою нашатирний спирт є водним розчином амоніаку. Розчин має сильний специфічний запах. Який висновок про тип хімічного зв'язку в молекулі амоніаку можна зробити?
4. З якими із запропонованих речовин буде взаємодіяти сульфур(VI) оксид: HCl, KOH, H₂O, Ca(OH)₂, KNO₃? Скласти рівняння можливих реакцій.
5. Скласти рівняння реакцій за поданою схемою і вказати типи реакцій:



6. Обчислити, чи вистачить кисню, добутого в результаті розкладання гідроген пероксиду масою 3,8 г, для спалювання сірки масою 5,12 г.
7. Як довести, що барій оксид – основний оксид? Скласти відповідні рівняння реакцій.
8. Як довести, що фосфор(V) оксид – кислотний оксид? Скласти рівняння відповідних реакцій.
9. Дано такі оксиди: P_2O_5 , Na_2O , CaO , ZnO , SiO_2 . Які з них можуть попарно взаємодіяти між собою? Скільки нових речовин можна добути при цьому? Скласти рівняння відповідних реакцій.
10. Скласти 3–4 рівняння реакцій відомих вам типів, в яких добутою речовиною була б вода.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8

Виконання практичних робіт на уроках хімії у 9 класі

Мета:

навчитись експериментально проводити й інтерпретувати практичні роботи, передбачені чинною програмою курсу хімії 9 класу закладів загальної середньої освіти.

ХІД РОБОТИ

Практична робота № 1

Тема. Реакції йонного обміну між електролітами у водних розчинах.

Мета: експериментально дослідити умови, за яких реакція обміну проходить до кінця; закріпити знання про процеси дисоціації електролітів; удосконалити вміння складати рівняння хімічних реакцій у молекулярній, повній і скороченій йонній формах.

Обладнання та реактиви: штатив із пробірками, шматочок крейди або мармуру, розчини: купрум(II) сульфату, кальцій хлориду, алюміній сульфату, натрій гідроксиду, натрій ортофосфату, барій нітрату, натрій карбонату, сульфатної кислоти, фенолфталеїну, хлоридна кислота.

Пам'ятайте про правила безпеки!

Виконання роботи

Дослід 1. Реакції обміну в розчинах електrolітів, що відбуваються з утворенням осаду:

Що робили	Що спостерігали	Рівняння у молекулярній, повній та скороченій йонних формах
У пробірку наливаємо 2 мл розчину купрум(II) сульфату, доливаємо 2 мл розчину натрій гідроксиду.		
У пробірку наливаємо 2 мл розчину натрій ортофосфату, доливаємо 2–3 краплини розчину аргентум нітрату.		
У пробірку наливаємо 2 мл розчину алюміній сульфату, доливаємо 2 мл розчину барій нітрату.		

Між речовинами яких класів сполук відбулися реакції? _____

Чому ці реакції проходять до кінця? _____

Дослід 2. Реакції обміну між електролітами, що відбуваються з виділенням газу:

Що робили	Що спостерігали	Рівняння у молекулярній, повній та скороченій йонних формах
У пробірку наливаємо 2 мл розчину натрій карбонату і доливаємо 1–2 мл хлоридної кислоти.		
У пробірку кладемо шматочок мармуру завбільшки з горошину і доливаємо 2–3 мл хлоридної кислоти.		

Між речовинами яких класів сполук відбулися реакції? _____

Чому ці реакції проходять до кінця? _____

Дослід 3. Реакції обміну в розчинах електролітів, що відбуваються з утворенням малодисоційованої речовини:

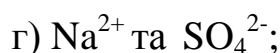
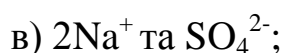
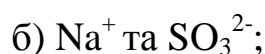
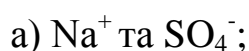
Що робили	Що спостерігали	Рівняння у молекулярній, повній та скороченій йонних формах
У пробірку до 2 мл розчину натрій гідроксиду додаємо 1–2 краплі фенолфталеїну, потім доливаємо по краплях хлоридну кислоту (або розчин сульфатної кислоти) до зникнення забарвлення.		

Пояснити причини зміни забарвлення розчину. _____

Чи проходить ця реакція до кінця з погляду теорії електролітичної дисоціації? _____

Додаткові завдання (на вибір учителя).

1. Позначити йони, що знаходяться у розчині натрій сульфату:



2. Позначте пари реагентів, взаємодія яких відповідає скороченому рівнянню реакції $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$:

Варіанти відповідей:

- | | |
|---|-------------------|
| 1. Хлоридна кислота і калій гідроксид; | А 1, 3, 5; |
| 2. Нітратна кислота і купрум(II) гідроксид; | Б 1, 3, 6; |
| 3. Сульфатна кислота і натрій гідроксид; | В 2, 4, 6; |
| 4. Сульфатна кислота й алюміній гідроксид; | Г 3, 4, 5. |
| 5. Сульфатна кислота і кальцій хлорид; | |
| 6. Нітратна кислота і літій гідроксид. | |

Висновки. Реакції обміну в розчинах електролітів відбуваються за таких умов:

1) _____

_____;

2) _____

_____;

3) _____

_____.

Практична робота № 2

Тема. Розв'язування експериментальних задач.

Мета: навчитися експериментально застосовувати набуті теоретичні знання про розчини для проведення та пояснення дослідів.

Обладнання та реактиви: штатив із пробірками, порошок купрум(II) оксиду, розчини: барій хлориду, натрій сульфату, натрій гідроксиду, хлоридна кислота.

Пам'ятайте про правила безпеки!

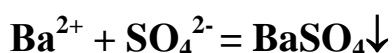
Виконання роботи

Задача 1. Використовуючи наявні реактиви, проробіть реакцію йонного обміну, в результаті якої утворюється газоподібна речовина.

Результати спостережень запишіть у таблицю.

Що робили	Що спостерігали	Рівняння у молекулярній, повній та скороченій йонних формах

Задача 2. Провести реакцію, яка описується таким скороченим йонним рівнянням:



Результати спостережень запишіть у таблицю.

Що робили	Що спостерігали	Рівняння у молекулярній, повній та скороченій йонних формах

Задача 3. Здійснити практично перетворення речовин:



Результати спостережень запишіть у таблицю.

Що робили	Що спостерігали	Рівняння у молекулярній, повній та скороченій йонних формах
1.		
2.		

Висновок.

Практична робота № 3

Тема. Вплив різних чинників на швидкість хімічних реакцій.

Мета: *закріпити поняття швидкості хімічної реакції і експериментально дослідити вплив різних чинників на швидкість хімічних реакцій.*

Обладнання та реактиви: *штатив із пробірками, порошки і гранули цинку, порошки і гранули магнію, хлоридна кислота, розчин сульфатної кислоти, спиртівка.*

Пам'ятайте про правила безпеки!

Виконання роботи

Дослід 1. Вплив хімічної природи реагентів на швидкість реакції.

Що робили	Що спостерігали	Висновки
<p>1. В одну пробірку насипаємо 1/4 ложечки порошку магнію, у другу – стільки само за масою порошку заліза.</p> <p>2. В обидві пробірки наливаємо 2–3 мл хлоридної кислоти.</p>	<p>У якій пробірці реакція проходить інтенсивніше? За якими ознаками ви визначили?</p>	<p>Яка умова і як саме вона впливає на швидкість хімічної реакції?</p>

Напишіть рівняння реакції між магнієм і хлоридною кислотою, залізом і хлоридною кислотою.

Дослід 2. Вплив площі поверхні контакту реагентів на швидкість реакції.

Що робили	Що спостерігали	Висновки
<p>1. В одну пробірку насипаємо 1/4 ложечки порошку магнію, у другу – 2–3 гранули магнію.</p> <p>2. В обидві пробірки наливаємо 2 мл хлоридної кислоти (1:2).</p>	<p>У якій пробірці реакція проходить інтенсивніше? За якими ознаками ви визначили?</p>	<p>Яка умова і як саме у цьому випадку вона впливає на швидкість хімічної реакції?</p>

--	--	--

Напишіть рівняння реакції між магнієм і хлоридною кислотою.

Дослід 3. Вплив концентрації кислоти на швидкість реакції цинку із сульфатною кислотою.

Що робили	Що спостерігали	Висновки
У дві пробірки кладемо по дві гранули цинку. У першу наливаємо 1–2 мл 5 % сульфатної кислоти. У другу пробірку додаємо 1–2 мл розчину 10 % сульфатної кислоти.	У якій пробірці реакція проходить інтенсивніше? За якими ознаками ви визначили?	Яка умова і як саме у цьому випадку вона впливає на швидкість хімічної реакції?

Напишіть рівняння реакції між цинком і сульфатною кислотою.

Дослід 4. Вплив температури на швидкість хімічної реакції цинку з хлоридною кислотою.

Що робили	Що спостерігали	Висновки
<p>1. У дві пробірки кладемо по дві гранули цинку і доливаємо до них по 2 мл розбавленої хлоридної кислоти (1:10).</p> <p>2. Одну пробірку трохи нагріваємо, а другу – залишаємо за кімнатної температури для порівняння.</p>	<p>У якій пробірці реакція проходить інтенсивніше? Як якими ознаками ви визначили?</p>	<p>Яка умова і як саме у цьому випадку вона впливає на швидкість хімічної реакції?</p>

Висновок.

Практична робота № 4

Тема. Властивості етанової кислоти.

Мета: експериментально дослідити хімічні властивості етанової (оцтової) кислоти.

Обладнання та реактиви: штатив із пробірками, порошок магнію, порошок цинку, універсальний індикаторний папір, розчини: етанової кислоти, метилоранжу, фенолфталеїну, натрій гідроксиду, натрій карбонату.

Пам'ятайте про правила безпеки!

Виконання роботи

Дослід 1. Дія етанової кислоти на індикатори.

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакції дисоціації кислоти
У дві пробірки наливаємо по 2 мл розчину етанової (оцтової) кислоти і в одну з них опускаємо смужку універсального індикаторного паперу, а в другу додаємо 2–3 краплини метилоранжу.		

Про що свідчить зміна забарвлення індикаторів?

Дослід 2. Взаємодія етанової кислоти з основами.

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакції у молекулярній формі
До 2 мл розчину натрій гідроксиду, забарвленого фенолфталеїном, краплями додаємо розчин етанової кислоти до знебарвлення розчину.		

Чому знебарвлюється розчин натрій гідроксиду при доливанні етанової кислоти?

Дослід 3. Взаємодія етанової кислоти з металами.

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакції у молекулярній формі
У дві пробірки наливаємо по 2–3 мл розчину етанової кислоти. В одну насипаємо 1/4 ложечки порошку магнію, в другу – стільки само порошку цинку.		

Чому реакції з магнієм і цинком проходять по-різному?

Чи виділяється газ? Який?

Дослід 4. Взаємодія етанової кислоти з солями.

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакції у молекулярній формі
У пробірку з розчином етанової кислоти додаємо 1–2 мл розчину натрій карбонату.		

Який газ виділяється?

Висновок.

Практична робота № 5

Тема. Виявлення органічних сполук у харчових продуктах.

Мета: перевірити вміння розпізнавати органічні речовини за допомогою якісних реакцій.

Обладнання та реактиви: штатив із пробірками, пробіркодержач, піпетка, спиртівка, сірники, крохмальний клейстер, розчини: купрум(II) сульфату, натрій гідроксиду, хлоридної кислоти, натрій карбонату, оцтової кислоти, гліцерол, спиртовий розчин йоду, індикатори, гранули цинку, шматочки білого хліба, овочів, фруктів, косметична пудра.

Пам'ятайте про правила безпеки!

Виконання роботи

Задача 1. У трьох пронумерованих пробірках міститься: розчин оцтової кислоти; крохмальний клейстер; гліцерол.

Дослідним шляхом визначте ці речовини. Результати спостережень запишіть у таблицю.

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакцій (де можливо)

Задача 2. Визначте за допомогою дослідів, чи є крохмаль у білому хлібі, косметичній пудрі, овочах і фруктах.

Результати спостережень запишіть у таблицю.

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакцій (де можливо)

Задача 3. Доведіть практично, що етанова (оцтова) кислота виявляє кислотні властивості. Результати запишіть у таблицю.

Що робили	Що спостерігали	Рівняння реакцій (де можливо)

Висновок.



КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Охарактеризувати практичні роботи № 1–5 шкільного курсу хімії 9 класу. В чому заключаються їхні методичні особливості?
2. Які речовини називають електролітами? Речовини яких класів належать до електролітів?
3. Які речовини називають неелектролітами? Наведіть приклади.
4. За яких умов реакції обміну між розчинами електролітів проходять до кінця?
5. Опишіть правила безпеки, що їх необхідно дотримуватися при приготуванні розчину кислоти.
6. Запропонуйте методично правильне виконання реакції нейтралізації лугу кислотою.
7. Запропонуйте хід виконання реакції, яка виражається скороченим йонним рівнянням: $Mg^0 + 2H^+ \rightarrow Mg^{2+} + H_2 \uparrow$.
8. Які основні чинники впливають на швидкість хімічної реакції?

9. За допомогою якого чинника можна прискорити реакцію між газами?
10. Чому влітку харчові продукти псуються швидше?
11. Чому під час пожежі не можна відчиняти вікна?
12. Які загальні властивості неорганічних кислот характерні для етанової кислоти? Наведіть приклади.
13. Які специфічні властивості виявляє етанова кислота?
14. Де використовують етанову кислоту?
15. Як виявити крохмаль у крохмалевмісних харчових продуктах?
16. Як дослідним шляхом виявити гліцерол, глюкозу? Відповідь пояснити.

ЛІТЕРАТУРА

1. Брюховецька І. Методика викладання хімії : методичні рекомендації до проведення лабораторних занять [для фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти напряму підготовки «6.040101. Хімія»]. Дрогобич : Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2018. 48 с.
2. Гороновский И. Т., Назаренко Ю. П., Некряч Е. Ф. Краткий справочник по химии. Київ : Наукова думка, 1987. 83 с.
3. Грабовий А. К. Теоретико-методичні засади навчального хімічного експерименту в загальноосвітніх навчальних закладах : монографія. Черкаси : ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2012. 376 с.
4. Григорович О. В., Невський О. В. Хімічний експеримент у школі. 7–11 класи. Харків : Веста : Видавництво «Ранок», 2008. 192 с.
5. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій / автор-укладач Н. П. Наволокова. Харків : Вид. група «Основа», 2010. 176 с.
6. Євсєєв Р.С. Усі цікаві досліди. Хімія. 10–11 класи. Харків : ТОРСІНГ ПЛЮС, 2006. 320 с.
7. Котур Б. Я. Хімія. Практикум : навч. посіб. Львів : Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2004. 237 с.
8. Луцевич Д. Д. Довідник з хімії. Львів : НВФ «Українські технології», 2008. 430 с.
9. Найдан В. М., Грабовий А. К. Використання засобів навчання на уроках хімії : посіб. для вчителів. Київ : Рад. шк., 1988. 218 с.
10. Пехота О. М., Кіктенко А. З., Любарська О. М. та ін. Освітні технології : навч.-метод. посіб. / за ред. О. М. Пехоти. Київ : Видавництво А.С.К., 2003. 255 с.
11. Практичні роботи з хімії : навч. Посіб. для учн. 8–11 кл. серед. навч. закладів / І. І. Базелюк, Н. М. Буринська, Л. П. Величко, Л. А. Липова ; за ред. проф. Н. М. Буринської. 2-ге вид., перероб. Київ ; Ірпінь : ВТФ «Перун», 1998. 224 с.
12. Різванов А. К. Хімічний експеримент у школі : метод. посіб. Харків : Веста : Видавництво «Ранок», 2002. 128 с.
13. Романова Н. В. Основи хімічного аналізу : 10–11 кл.: навч. посіб. для учнів спеціаліз. шк. хім.-біол. та агрохім. профілів і шк. з поглибл. вивч. хімії. 2-ге вид., переробл. та доп. Київ ; Ірпінь : ВТФ «Перун», 1998. 240 с.

14. Свідерська Л. П., Романишина Л. М., Тарас Н. І. Збірник експериментальних задач з хімії (8–11 класи). Тернопіль : Мандрівець, 2002. 92 с.
15. Смирнова Т. В., Зуева М. В., Савин Т. З. и др. Общая методика обучения химии : учеб.-воспитат. вопросы. Пособие для учителей / под ред. Л. А. Цветкова. Москва : Просвещение, 1982. 223 с.
16. Стеців Г. А., Тарас Н. І., Нірода Г. М. та ін. Демонстраційний експеримент на уроках хімії. 8–11 клас. Тернопіль : Астон, 2007. 76 с.
17. Хімія. 7–9 класи : навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. 46 с. URL : <https://mon.gov.ua/ua/osvita>
18. URL : <http://www.ptable.com>
19. URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/Неорганічна_хімія
20. URL : <http://himiya.in.ua/neorganika.html>
21. URL : <http://www.ximicat.com>
22. URL : <https://www.google.com.ua>
23. URL : <https://osvita.ua/school/program>

ДОДАТКИ

Додаток 1

**Зразок оформлення звіту (частини)
про виконання лабораторної роботи**

ОФОРМЛЕННЯ ТИТУЛЬНОЇ СТОРІНКИ

**Звіт
про виконання лабораторної роботи № 2
на тему:
«Демонстраційний дослід № 5 (9 клас)»**

**Виконала:
студентка групи БХ-41Б
Іванова Оксана**

**Перевірила:
доцент кафедри біології та хімії
Брюховецька І.В.**

Дрогобич, 2022

ОФОРМЛЕННЯ ЗВІТУ ПРО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ

Порядок оформлення лабораторних робіт

1. Назва і мета роботи, короткий опис проведення експерименту.
2. Результати дослідження та рівняння проведених хімічних реакцій.
3. Висновок до роботи.

Лабораторна робота № 2

ДЕМОНСТРАЦІЙНИЙ ДОСЛІД № 5 (9 клас)

Мета:

закріпити знання про швидкість хімічної реакції; навчитися проводити та пояснювати досліди, які демонструють залежність швидкості хімічних реакцій від різних чинників.

Обладнання і реактиви:

лабораторний штатив, пробірки, штатив для пробірок, шпатель, тримачі для пробірок, спиртівка; хлоридна кислота (різної концентрації), розчин сульфатної кислоти, метали – магній, цинк, залізо (порошок та гранули), дистильована вода.

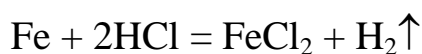
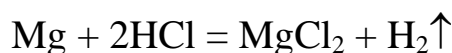
Хід роботи

Дослід 1. Вплив хімічної природи реагентів на швидкість реакції

Що робили	Що спостерігали	Висновки
1. В одну пробірку насипаємо 1/4 ложечки порошку магнію, у другу – стільки само за масою порошку заліза.	<i>В обох пробірках спостерігаємо виділення бульбашок газу.</i>	Яка умова і як саме вона впливає на швидкість хімічної реакції?
2. В обидві пробірки наливаємо 2–3 мл хлоридної кислоти.	У якій пробірці реакція проходить інтенсивніше? Якими ознаками ви визначили?	<i>У даній реакції на швидкість хімічної реакції між металами та хлоридною кислотою впливає природа металів, що</i>

	<p><i>Інтенсивніше відбувається реакція у пробірці з магнієм. В цій пробірці інтенсивність виділення бульбашок газу значно більша, ніж у пробірці із залізом. Реакція між кислотою та магнієм відбувається дуже інтенсивно, оскільки магній у ряду напруг металів розташований значно лівіше від заліза, тому є хімічно активнішим.</i></p>	<p><i>взаємодіють (тобто їхня хімічна активність).</i></p>
--	---	--

Складаємо рівняння реакції між магнієм і хлоридною кислотою, залізом і хлоридною кислотою:



Дослід 2. Вплив площі поверхні контакту реагентів на швидкість реакції

Що робили	Що спостерігали	Висновки
<p>1. В одну пробірку насипаємо 1/4 ложечки порошку магнію, у другу – 2–3 гранули магнію.</p> <p>2. В обидві пробірки наливаемо 2 мл хлоридної кислоти (1:2).</p>	<p><i>В обох пробірках спостерігаємо виділення бульбашок газу.</i></p> <p><i>У якій пробірці реакція проходить інтенсивніше? Як якими ознаками ви визначили?</i></p> <p><i>Інтенсивніше відбувається реакція у пробірці з порошком</i></p>	<p><i>Яка умова і як саме у цьому випадку вона впливає на швидкість хімічної реакції?</i></p> <p><i>У даній реакції на швидкість хімічної реакції між магнієм та хлоридною кислотою впливає величина площі контакту реагентів. Чим більша площа контакту реагентів,</i></p>

	<i>магнію. В цій пробірці інтенсивність виділення бульбашок газу значно більша, ніж у пробірці з гранулами магнію.</i>	<i>тим більшою буде швидкість реакції, що й підтверджується більш активним перебігом реакції між хлоридною кислотою та порошком магнію.</i>
--	--	---

Дослід 3. Вплив концентрації кислоти на швидкість реакції цинку із хлоридною кислотою

Що робили	Що спостерігали	Висновки
<p>1. У пробірку кладемо по дві гранули цинку. У першу наливаємо 1 мл хлоридної кислоти, розведеної у співвідношенні 1:3.</p> <p>2. У другу пробірку додаємо 1 мл хлоридної кислоти, розведеної у співвідношенні 1:10.</p>	<p><i>В обох пробірках спостерігаємо виділення бульбашок газу.</i></p> <p><i>У якій пробірці реакція відбувається інтенсивніше? За якими ознаками ви це визначили?</i></p> <p><i>Інтенсивніше відбувається реакція у пробірці з хлоридною кислотою, розведеною у співвідношенні 1:3. В цій пробірці інтенсивність виділення бульбашок газу значно більша, ніж у пробірці з кислотою, розведеною у співвідношенні 1:10.</i></p>	<p><i>Яка умова і як саме у цьому випадку впливає на швидкість хімічної реакції?</i></p> <p><i>У даній реакції на швидкість хімічної реакції між цинком та хлоридною кислотою впливає концентрація кислоти (тобто одного з реагентів).</i></p>

Дослід 4. Вплив температури на швидкість хімічної реакції цинку з хлоридною кислотою

Що робили	Що спостерігали	Висновки
<p>1. У дві пробірки кладемо по дві гранули цинку і доливаємо до них по 2 мл розбавленої хлоридної кислоти (1:10). Одну пробірку трохи нагріваємо, а другу – залишаємо для порівняння за кімнатної температури.</p>	<p><i>В обох пробірках спостерігаємо виділення бульбашок газу.</i></p> <p>У якій пробірці реакція проходить інтенсивніше? Як якими ознаками ви визначили?</p> <p><i>Інтенсивніше відбувається реакція між цинком та хлоридною кислотою у пробірці, яку нагрівали у полум'ї спиртівки. В цій пробірці інтенсивність виділення бульбашок газу була більшою, ніж у пробірці, яку залишили при кімнатній температурі.</i></p>	<p>Яка умова і як саме у цьому випадку вона впливає на швидкість хімічної реакції?</p> <p><i>У даній реакції на швидкість хімічної реакції між цинком та хлоридною кислотою впливає температура реакційної суміші.</i></p>

Висновок:

під час виконання даної лабораторної роботи я закріпив(ла) знання про швидкість хімічної реакції; навчила(в)ся проводити та пояснювати досліди, які демонструють залежність швидкості хімічних реакцій від різних чинників та експериментально дослідив(ла) вплив природи реагуючих речовин, площі поверхні контакту реагентів, концентрації й температури на швидкість реакції. В результаті проведених дослідів дійшов(ла) висновку, що швидкість реакції зростає із збільшенням концентрації реагентів (або хоча б одного реагента – наприклад хлоридної кислоти) та з підвищенням температури.

Періодична система хімічних елементів Д.І. Менделєєва



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII				
1	H ¹ Гідроген 1,008							He ² Гелій 4,003	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР 47 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> СИМВОЛ ЕЛЕМЕНТА Ag </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> НАЗВА ЕЛЕМЕНТА Аргентум </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> ВІДНОСНА АТОМНА МАСА 107,868 </div> </div>			
2	Li ³ Літій 6,941	Be ⁴ Берилій 9,012	B ⁵ Бор 10,811	C ⁶ Карбон 12,011	N ⁷ Нітроген 14,007	O ⁸ Оксиген 15,999	F ⁹ Флуор 18,998	Ne ¹⁰ Неон 20,179				
3	Na ¹¹ Натрій 22,990	Mg ¹² Магній 24,305	Al ¹³ Алюміній 26,981	Si ¹⁴ Силіцій 28,086	P ¹⁵ Фосфор 30,973	S ¹⁶ Сульфур 32,064	Cl ¹⁷ Хлор 35,453	Ar ¹⁸ Аргон 39,948				
4	K ¹⁹ Калій 39,098	Ca ²⁰ Кальцій 40,08	Sc ²¹ Скандій 44,956	Ti ²² Титан 47,90	V ²³ Ванадій 50,941	Cr ²⁴ Хром 51,996	Mn ²⁵ Манган 54,938		Fe ²⁶ Ферум 55,847	Co ²⁷ Кобальт 58,933	Ni ²⁸ Нікел 58,70	
5	Rb ³⁷ Рубій 85,468	Sr ³⁸ Стронцій 87,62	Y ³⁹ Ітрій 88,906	Zr ⁴⁰ Цирконій 91,22	Nb ⁴¹ Ніобій 92,906	Mo ⁴² Молибден 95,94	Tc ⁴³ Технецій 98,906		Ru ⁴⁴ Рутеній 101,07	Rh ⁴⁵ Родій 102,905	Pd ⁴⁶ Паладій 106,4	
6	Cs ⁵⁵ Цезій 132,905	Ba ⁵⁶ Барій 137,33	La ⁵⁷ Лантан	Hf ⁷² Гафній 178,49	Ta ⁷³ Тантал 180,948	W ⁷⁴ Вольфрам 183,85	Re ⁷⁵ Реній 186,207		Os ⁷⁶ Осмій 190,2	Ir ⁷⁷ Ірідій 192,22	Pt ⁷⁸ Платина 195,09	
7	Au ⁷⁹ Аурум 196,967	Hg ⁸⁰ Меркурій 200,59	Tl ⁸¹ Талій 204,37	Pb ⁸² Свинець 207,2	Bi ⁸³ Бісмут 208,980	Po ^[209] Полоній	At ^[210] Астат	Rn ^[222] Радон				
8	Fr ⁸⁷ Францій [223]	Ra ⁸⁸ Радій [226,025]	Ac ⁸⁹ Актиній [227,03]	Unq ^[261] Унілквадій	Unp ^[262] Унілпентій	Unh ^[263] Унілгексій	Uns ^[262] Унілсептій		Uno ^[265] Уніллоксій	Une ^[266] Унілденій	Uun ^[272] Унілуній	
Вищі оксиди	R ₂ O	RO	R ₂ O ₃	RO ₂	R ₂ O ₅	RO ₃	R ₂ O ₇	RO ₄				
Леткі водневі сполуки				RH ₄	RH ₃	H ₂ R	HR					

ЛАНТАНОЇДИ

58 Ce Церій 140,12	59 Pr Празеодим 140,908	60 Nd Неодим 144,24	61 Pm Прометій [145]	62 Sm Самарій 150,4	63 Eu Європій 151,96	64 Gd Гадоліній 157,25	65 Tb Тербій 158,925	66 Dy Диспрозій 162,50	67 Ho Гольмій 164,93	68 Er Ербій 167,26	69 Tm Тулій 168,934	70 Yb Ітербій 173,04	71 Lu Лютецій 174,967
---------------------------------	--------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------

АКТИНОЇДИ

90 Th Торій 232,038	91 Pa Протактиній 231,036	92 U Уран 238,029	93 Np Нептуній [237,048]	94 Pu Плутоній [244]	95 Am Амерцій [243]	96 Cm Кюрій [247]	97 Bk Берклій [247]	98 Cf Каліфорній [251]	99 Es Ейнштейній [254]	100 Fm Фермій [257]	101 Mb Менделєєвій [258]	102 No Нобелій [259]	103 Lr Лоуренсій [260]
----------------------------------	--	--------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------

s - ЕЛЕМЕНТИ**p - ЕЛЕМЕНТИ****d - ЕЛЕМЕНТИ****f - ЕЛЕМЕНТИ**

РОЗЧИННІСТЬ КИСЛОТ, ОСНОВ І СОЛЕЙ У ВОДІ (за температури 20-25 °С)

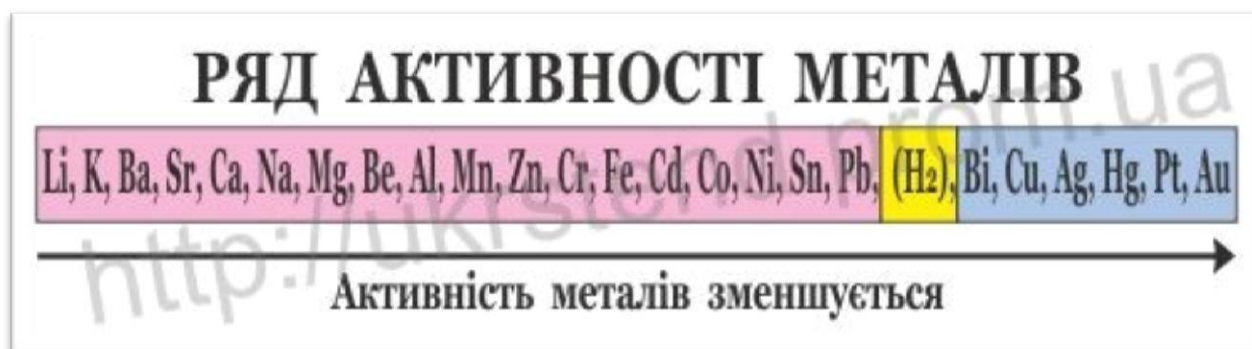
Аніони	Катіони																		
	H ⁺	K ⁺	Na ⁺	NH ₄ ⁺	Ba ²⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Cu ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺
OH ⁻		Р	Р	Р	Р	М	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	Н	Н	Н
Cl ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Р	Р	М	Р
Br ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Н	М	Р	М	Р
I ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-	Р	Р	Р	Н	М	-	М	М
S ²⁻	Р	Р	Р	Р	Р	-	-	-	-	Н	-	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н
SO ₃ ²⁻	Р	Р	Р	Р	М	М	М	-	-	М	-	Н	М	Р	Н	-	-	М	-
SO ₄ ²⁻	Р	Р	Р	Р	Н	М	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	Р	М	Р
PO ₄ ³⁻	Р	Р	Р	Р	Н	Н	М	Н	Н	Н	Н	Н	М	Н	Н	-	-	Н	Н
CO ₃ ²⁻	Р	Р	Р	Р	Н	Н	М	-	-	Н	-	-	Н	Н	М	-	-	Н	-
SiO ₃ ²⁻	Н	Р	Р	-	Н	Н	Н	-	-	Н	-	-	Н	Н	-	-	-	Н	-
NO ₃ ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
CH ₃ COO ⁻	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	-	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р

Умовні позначення: **Р** – розчиняється (понад 10 г/л H₂O);

М – мало розчиняється (від 10 г/л до 0,01 г/л H₂O);

Н – практично не розчиняється (менше 0,01 г/л H₂O);

- – сполука розкладається водою або не існує.





ТАБЛИЦЯ ВІДНОСНИХ МОЛЕКУЛЯРНИХ МАС НЕОРГАНІЧНИХ РЕЧОВИН



Йони	H ⁺	NH ₄ ⁺	Li ⁺	K ⁺	Na ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	Sr ²⁺	Ba ²⁺	Al ³⁺	Cr ³⁺	Fe ²⁺	Fe ³⁺	Ni ²⁺	Mn ²⁺	Zn ²⁺	Ag ⁺	Hg ²⁺	Cu ²⁺	Pb ²⁺	Sn ²⁺
O ²⁻	-	-	30	94	62	40	56	104	153	102	152	72	160	75	71	81	232	217	80	223	135
OH ⁻	18	35	24	56	40	58	74	122	171	78	103	90	107	93	89	99	125	235	98	241	153
F ⁻	20	37	26	58	42	62	78	126	175	84	109	94	113	97	93	103	127	239	102	245	157
Cl ⁻	36,5	53,5	42,5	74,5	58,5	95	111	159	208	133,5	158,5	127	162,5	130	126	136	143,5	272	135	278	190
Br ⁻	81	98	87	119	103	184	200	248	297	267	292	216	296	219	215	225	188	361	224	367	279
I ⁻	128	145	134	166	150	278	294	342	391	408	433	310	437	313	309	319	235	455	318	461	373
NO ₃ ⁻	63	80	69	101	85	148	164	212	261	213	238	180	242	183	179	189	170	325	188	331	243
S ²⁻	34	68	46	110	78	56	72	120	169	150	200	88	208	91	87	97	248	233	96	239	151
SO ₃ ²⁻	82	116	94	158	126	104	120	168	217	294	344	136	352	139	135	145	296	281	144	287	199
SO ₄ ²⁻	98	132	110	174	142	120	136	184	233	342	392	152	400	155	151	161	312	297	160	303	215
CO ₃ ²⁻	62	96	74	138	106	84	100	148	197	234	284	116	292	119	115	125	276	261	124	267	179
SiO ₃ ²⁻	78	112	90	154	122	100	116	164	213	282	332	132	340	135	131	141	292	277	140	283	195
PO ₄ ³⁻	98	149	116	212	164	262	310	454	601	122	147	358	151	367	355	385	419	793	382	811	547
CH ₃ COO ⁻	60	77	66	98	82	142	158	206	255	204	229	174	233	177	173	183	167	319	182	325	237

ЯКІСНІ РЕАКЦІЇ

НА КАТІОНИ

NH_4^+	$\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- = \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	при дії лугів на солі амонію виділяється газ із характерним запахом, який змінює забарвлення вологого індикатора (дуже середовище)
Li^+	полум'я $2\text{Li}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{Li}_2\text{CO}_3\downarrow$	кармінно-червоний колір білий осад
Na^+	полум'я	жовтий колір
K^+	полум'я	фіолетовий колір
Ca^{2+}	полум'я $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3\downarrow$	цегляно-червоний колір білий осад
Ba^{2+}	полум'я $\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4\downarrow$	жовто-зелений колір білий дрібнокристалічний осад, не розчиняється у кислотах
Pb^{2+}	$\text{Pb}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{PbS}\downarrow$	чорний осад
Zn^{2+}	$\text{Zn}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Zn}(\text{OH})_2\downarrow$	білий осад
Al^{3+}	$\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow$	драглистий осад, розчиняється в надлишку лугу
Ag^+	$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}\downarrow$	білий сиринетий осад
Cu^{2+}	полум'я $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2\downarrow$	зелений колір блакитний осад
Fe^{2+}	$\text{Fe}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow$	сіро-зелений осад, на повітрі буріє
Fe^{3+}	$\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow$	бурий осад

НА АНІОНИ

SO_4^{2-}	$\text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} = \text{BaSO}_4\downarrow$	білий дрібнокристалічний осад, не розчиняється у кислотах
NO_3^-	$2\text{NO}_3^- + \text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) = \text{CuSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NO}_2\uparrow + \text{SO}_4^{2-}$	утворюється блакитний розчин, виділяється бурий нітроген(IV) оксид
Cl^-	$\text{Cl}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgCl}\downarrow$	білий осад
Br^-	$\text{Br}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgBr}\downarrow$	жовтуватий осад
I^-	$\text{I}^- + \text{Ag}^+ = \text{AgI}\downarrow$	жовтий осад
PO_4^{3-}	$\text{PO}_4^{3-} + 3\text{Ag}^+ = \text{Ag}_3\text{PO}_4\downarrow$	яскраво-жовтий осад
CO_3^{2-}	$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ $\text{CO}_3^{2-} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3\downarrow$	«скипання» розчину білий осад (помутніння вапняної води)
SiO_3^{2-}	$\text{SiO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{H}_2\text{SiO}_3\downarrow (\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O})$	об'ємний драглистий осад
S^{2-}	$\text{S}^{2-} + \text{Pb}^{2+} = \text{PbS}\downarrow$	чорний осад

Навчальне видання

ІРИНА БРЮХОВЕЦЬКА, ЛІЛІЯ КРОПИВНИЦЬКА

МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ХІМІЇ

Редакційно-видавничий відділ
Дрогобицького державного педагогічного
університету імені Івана Франка

Головний редактор

Ірина Невмержицька

Технічний редактор

Наталя Кізіма

Коректор

Уляна Куцик

Здано до набору 30. 06. 2022 р. Підписано до друку 27. 07. 2022 р.
Формат 60x90/16. Папір офсетний. Гарнітура Times. Наклад 50 прим.
Ум. друк. арк. 8,75. Зам. 61.

Редакційно-видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка. (Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців, виготівників та розповсюджувачів видавничої продукції ДК № 5140 від 01.07.2016 р.). 82100 Дрогобич, вул. І.Франка, 24, к. 42.