

## Лабораторне заняття №1

### Порядок роботи в лабораторії та техніка безпеки. Визначення еквівалентної маси магнію

#### Основні правила роботи в хімічній лабораторії

1. У хімічній лабораторії дозволяється працювати лише при наявності білого халата. Кожному студенту відводиться постійне місце роботи, яке він повинен тримати в чистоті, не захащувати його сторонніми предметами, що не мають відношення до даної роботи.

2. Черговий студент одержує необхідні для роботи всієї групи прилади та реактиви і розміщує їх на робочих місцях.

3. Приступати до виконання дослідів дозволяється лише після того, як з'ясовано мету роботи, перевірено наявність обладнання, необхідного для досліду (посуд, прилади, реактиви). При роботі точно дотримуватись порядку і послідовності операцій, вказаних в інструкції.

4. Дотримуватись всіх необхідних застережних заходів, приведених в інструкції.

5. Користуватись реактивами, приготовленими для даної роботи. Реактиви загального користування, а також склянки з концентрованими розчинами кислот і лугів не відносити на своє робоче місце.

6. Перед використанням реактиву уважно вивчити етикетку на склянці з метою встановлення придатності реактиву для даного досліду. Етикетки на склянках з розчинами повинні містити вказівки про концентрацію розчину.

7. Якщо на склянці з реактивом немає етикетки чи надпису, користуватись ним без узгодження з викладачем не можна.

8. Якщо немає вказівок про дозування реактиву для даного досліду, то брати його потрібно якомога менше.

9. Залишок реактиву не висипати і не виливати назад в посудину, з якої він був взятий, а помістити його в спеціальні банки - збирачі.

10. Після використання реактиву банку чи склянку відразу закрити пробкою і поставити на місце.

11. Якщо реактив відбирають піпеткою, то не можна тією ж піпеткою, не вимивши її, брати реактив з другої склянки.

12. Під час лабораторної роботи дотримуватись тиші і порядку.

13. Уважно слідкувати за ходом досліду і помічати всі зміни.

14. Спостереження і рівняння реакції записувати відразу після закінчення досліду.

15. В записах вказати дату, назву теми, назву досліду, короткий зміст, схему чи рисунок приладу, результати спостережень, рівняння реакції, розрахунки і висновки.

16. Після закінчення лабораторної роботи студент повинен вимити хімічний посуд, привести робоче місце в порядок і пред'явити його черговому по лабораторії для перевірки його стану.

#### Обов'язкові вимоги до техніки безпеки при роботі студентів в хімічній лабораторії

1. Категорично забороняється проводити дослідів, які не належать до даної роботи і не передбачені планом.

2. Забороняється проведення дослідів в брудному посуді.

3. Забороняється досліджувати речовини без дозволу викладача, а також пити воду з хімічного посуду.

4. При користуванні реактивами необхідно знати їх основні властивості: вогнебезпечність, отруйність, здатність до утворення вибухової суміші з іншими реактивами.

5. Всі роботи з речовинами, що сильно пахнуть і отруйними речовинами, з концентрованими розчинами кислот і лугів, з лужними металами проводити в витяжній шафі.

6. При роботі в витяжній шафі дверцята потрібно підняти на 1/5 - 1/4 висоти підйому. Після завершення роботи її слід щільно закрити.

7. Нова чи повторна постановка досліду з шкідливими речовинами допускається лише після отримання дозволу викладача.

8. Не нюхати газів, що виділяються, близько нахилившись до посудини. При визначенні запаху газу чи рідини обережно вдихати повітря, злегка направляючи його рукою до себе.

9. При наливанні реактивів не нахилитися над посудиною з метою запобігання попадання бризок або частинок на обличчя і одяг.

10. Не нахилитися над посудиною з рідиною, що гріється, так як її може викинути з посудини.

11. При нагріванні пробірки не тримати її отвором до себе або в сторону присутніх.

12. При перенесенні хімічного стакану з гарячою рідиною необхідно стакан тримати двома руками, підклавши під дно стакану рушник.

13. Особливої обережності вимагає робота з апаратом Кіппа при отриманні водню, так як при

неправильному поводженні може статися вибух. Тому, перш ніж почати роботу з цим апаратом, необхідно отримати інструктаж у викладача і уважно прочитати опис будови апарату Кіппа.

14. При розбавленні концентрованих кислот необхідно приливати їх тонкою цівкою в воду, а не навпаки. Розбавлення концентрованої кислоти (особливо сульфатної) супроводжується сильним нагріванням і розбризуванням рідини, що може призвести до опіків. Бажано працювати в гумових рукавицях, гумовому фартуху та захисних окулярах.

15. Розчиняти тверді лужні метали треба шляхом поступового добавляння їх до завчасно розрахованого об'єму води у фарфоровому посуді. Подрібнювати тверді куски слід, завернувши їх в ганчірку. Шматочки лужного металу можна брати тільки сухим пінцетом або тигельними щипцями.

16. При роботі з відкритим полум'ям (газові і спиртові горілки) посудини з вогнебезпечними рідинами необхідно відставляти від полум'я на відстань не меншу 1 м.

17. Переливати з посудини в посудину рідини, які легко займаються (бензин, спирт, ефір і т.д.) можна на відстані не менше 3 м від відкритого полум'я.

18. Слід пам'ятати, що концентрована азотна кислота при дії на деякі органічні речовини (ефірні масла, промаслений папір, ганчірки, дерев'яну стружку і т.д.) викликає їх займання.

19. При електролізі розчинів деяких речовин всі електричні контакти повинні бути добре ізольовані, так як виникнення іскри може викликати вибух водню.

20. Особливої обережності дотримуватись при роботі з газовими горілками. Виходячи з лабораторії, перевірити, чи закриті крани газових горілок.

21. Ні в якому випадку не можна відходи вогнебезпечних і вибухових речовин (лужні метали, червоний фосфор, сірководень, рідини, що легко займаються і т.п.) викидати в ящик для сміття, вилити в раковину. Все це необхідно ретельно зібрати в призначені для цієї цілі посудини з відповідними етикетками.

22. Забруднені розчини кислот і лугів не можна зливати в каналізацію. В лабораторії повинні бути спеціальні посудини для зливу.

23. Слід пам'ятати, що лужні метали (літій, калій, натрій) є найбільш активними речовинами. При роботі з ними слід проявляти особливу обережність.

24. Відходи лужних металів масою до 2г знищуються шляхом розчинення їх в етиловому спирті.

25. Категорично забороняється накопичувати залишки і обрізки лужних металів. Треба пам'ятати, що всі лужні метали повинні зберігатись під шаром збезводненого гасу, в скляних посудинах.

26. У випадку займання горючих рідин або інших речовин, швидко погасити горілку, виключити електронагрівальні прилади, відставити посудини з вогнебезпечними речовинами і гасити пожежу, застосовуючи певні способи тушіння: а) горючі рідини прикрити азбестовою, чи звичайною ковдрою, чи засипати піском; б) фосфор потрібно гасити мокрим піском чи водою.

27. У випадку займання одяжі слід гасити полум'я обгортанням в ковдру чи пальто. Ні в якому разі не бігти.

28. Якщо загорілись електричні проводи, треба негайно виключити рубильник та гасити пожежу наявними засобами.

#### **Правила надання першої допомоги при роботі в хімічній лабораторії**

1. При усіх нещасних випадках звернутись до викладача чи лаборанта.

2. При попаданні на шкіру кислот пошкоджене місце треба негайно промити великою кількістю води, а потім обробити 2-5% розчином гідрокарбонату натрію.

3. При попаданні на шкіру розчинів лугів пошкоджене місце промити великою кількістю води. Потім 1-2% розчином оцтової чи борної кислоти і знову промити водою.

4. При пораненні склом видалити його рештки з рани, обробити її 3%-м спиртовим розчином йоду та перев'язати.

5. При опіках полум'ям пальника, гарячими предметами або електронагрівальними приладами треба негайно покласти на уражене місце вату або марлю, добре змочену 2-5%-м розчином перманганату калію.

6. При отруєнні газами потерпілого вивести на свіже повітря.

#### **Обладнання хімічної лабораторії**

Основу обладнання хімічної лабораторії складають:

1. Лабораторний стіл з кислотостійким покриттям.

2. Вентиляційна система та витяжна шафа.

3. Хімічний посуд.

4. Хімічні реактиви.

5. Нагрівальні прилади.

## 6. Терези.

### *Витяжна шафа*

Витяжну шафу вмикають не пізніше, ніж за 15 хв до початку роботи. Стулки витяжної шафи під час роботи мають бути максимально закритими з невеликим зазором для тяги. Відкривати їх дозволяється тільки на час використання встановлених у шафі приладів або в разі іншої потреби на висоту зручну для роботи, але не більше, як половина висоти отвору.

### *Хімічний посуд*

Для виконання хімічних досліджень використовують посуд загального призначення та мірний посуд. До посуду загального призначення належать: пробірки, стакани, колби конічні та круглі плоскодонні, промивалки, скляні палички, предметні та годинникові скельця, реторти, звичайні та ділильні воронки та інші, тобто ті предмети хімічного посуду, без яких не можна виконати більшість лабораторних дослідів. Мірний посуд призначається для точного виміру об'ємів рідин: мірні циліндри, мензурки, стакани, мірні колби, піпетки, бюретки та інше.

Крім скляного посуду в практиці хімічних досліджень широко застосовують: фарфоровий посуд (тиглі, чашки, стакани, ступки з товкачниками, ложки, шпателі, воронки Бюхнера, крапельні пластинки та ін.) та посуд з полімерних матеріалів (промивалки, шпателі, трубки, затискачі, пробки, колби, бюкси, ємкості для рідин, воронки та ін.).

### *Хімічні реактиви*

Всі хімічні реактиви, які застосовуються у лабораторній практиці, залежно від кількості сторонніх речовин, що входять до їх складу, поділяються на технічні (т.), чисті (ч.), чисті для аналізу (ч.д.а.) і хімічно чисті (х.ч.). У лабораторному практикумі з неорганічної хімії використовують реактиви кваліфікації „чисті”. З них готують розчини певної концентрації. Частіше за все 0,5н. розчини солей та 2н. розчини кислот та лугів. При користуванні ними треба поводитись обережно, щоб уникнути випадкових забруднень.

### *Нагрівальні прилади*

У хімічних лабораторіях в основному застосовують такі нагрівальні прилади:

- газові пальники (створюють температуру близько 1500°C);
- сушильні шафи (дають температуру до 200 - 400°C);
- муфельні печі (досягають температури нагріву до 1000-1200°C);
- бані, розрізняють: водяні бані (максимальна температура нагріву близько 100°C), повітряні (250°C), масляні (200-300°C) та пісочні (400°C).

### *Терези*

У практиці хіміко-аналітичних лабораторій переважно застосовують технохімічні та аналітичні терези різної конструкції. Перші зважують з точністю  $10^{-2}$  г, другі -  $10^{-4}$  г. При виконанні лабораторних робіт з курсу «Неорганічної хімії» найчастіше проводять зважування з точністю до 0,02 г, тобто використовують зазвичай технохімічні терези.

### **Методи виконання лабораторних досліджень**

Техніка лабораторних досліджень складається з таких основних операцій:

- підготовка хімічного посуду;
- нагрівання розчинів;
- проведення хімічної реакції;
- відокремлення осаду від розчину;
- розчинення твердих речовин;
- зважування.

### *Підготовка хімічного посуду*

Хімічний посуд миють водопровідною водою із застосуванням щіток та йоржів. Якщо так очистити посуд не вдається, то застосовують розчини розведених кислот,  $\text{KMnO}_4$ , пероксиду водню або хромову суміш. Вимитий посуд прополіскують кілька разів водопровідною водою, споліскують дистильованою водою. Посуд вважається чистим, якщо вода вкриває його найтоншою плівкою не утворюючи окремих крапель. Відоме холодне висушування посуду в перевернутому стані на кілочках або у штативах і гаряче - у сушильних шафах.

### *Нагрівання розчинів*

Нагрівання розчинів проводять у пробірках на водяній бані. Кип'ятіння розчинів проводиться у хімічному стакані або фарфоровому тиглі, які розміщують на азбестовій сітці.

Не дозволяється нагрівання пробірок з невеликою кількістю розчинів на відкритому полум'ї, тому що рідина може бути викинута парою.

### Проведення хімічної реакції

Для виконання хімічних реакцій студенти повинні використовувати індивідуальні штативи з пробірками та штативи з набором реактивів. Досліди виконуються шляхом змішування реактивів, дотримуючись таких *правил*:

- розчини реактивів додавати у пробірки в кількості не більше, ніж 5-10 краплин. Загальний об'єм розчину в пробірці не повинен перебільшувати 1/5 частини її об'єму;
- розчини дозувати піпеткою, не торкаючись нею стінок пробірки;
- склянки з розчинами реактивів щільно закривати після користування ними;
- тверді реактиви брати чистим скляним або пластмасовим шпателем чи ложкою, сухою пробіркою;
- реактиви, що залишилися у пробірках невикористаними, не можна виливати або висипати назад у склянки, з яких вони були взяті;
- відпрацьовані розчини солей срібла зливати у спеціальні скляки;
- залишки металів промити водою та покласти у спеціальну ємкість.

### Відокремлення осаду від розчину

Для розділення компонентів систем, які відрізняються за агрегатним станом, найчастіше використовують прийоми фільтрування. Воно здійснюється через пористі матеріали (фільтрувальний папір, пориста кераміка, азбест, скляна та бавовняна вата, пісок, полімерні матеріали).

При використанні фільтрувального паперу з нього роблять прості або складчаті фільтри. Перші дають можливість фільтрувати через обмежену бокову, а другі - через всю поверхню фільтру. Прості фільтри одержують складанням круглого фільтрувального паперу в чотири рази та відділенням одного сегмента. Складчаті фільтри починають робити як і прості, а потім збільшують кількість сегментів, загинаючи їх в одну та другу сторону.

Розділення суспензій центрифугуванням здійснюють у спеціальних центрифужних пробірках, які вміщують у центрифуги. Швидкість розділення залежить від обертів ротору центрифуги, які бувають від 2000 до 10000 об/хв, густини рідини, розміру часток суспензії.

### Розчинення твердих речовин

Для вивчення хімічних властивостей твердої речовини, зокрема, розчинності в тому чи іншому розчиннику (воді, кислотах, лугах) декілька її кристалів кладуть у пробірку. Розчинник додають до неї краплями, ретельно перемішуючи. При необхідності суміш підігрівають на водяній бані.

### Зважування

1. Перевірити комплектність терезів, різноважків, підготувати зразки для зважування.
2. Встановити нульову точку терезів.
3. Предмет, який зважується, покласти на ліву шальку терезів, різноважки - на праву.
4. Забороняється зважувати вологі, брудні, гарячі предмети. Всі хімічні речовини зважують у тиглях чи бюксах.
5. Різноважки брати тільки пінцетом.
6. Серійні зважування проводити на одних і тих же терезах.
7. Закінчивши роботу перевірити комплектність різноважків, прибрати робоче місце.

## Визначення хімічного еквівалента металу.

### Виконання роботи

#### Дослід 1. Визначення молярної маси еквівалента Магнію.

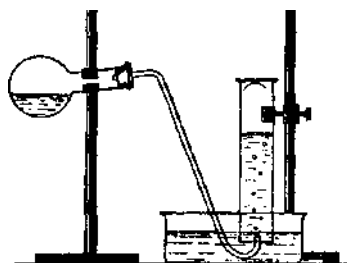


Рис. 1. Прилад для визначення молярної маси еквівалента елемента

На технохімічних терезах з точністю до 0,01 г зважити шматочки магнію масою 1,0-1,2 г. У плоскодонну колбу об'ємом 25 мл обережно налити 50мл 20%-го розчину сульфатної кислоти так, щоб не змочити шийку колби, і закрити гумовою пробкою зі вставленою в неї скляною газовідвідною трубкою, на яку натягнуто гумову трубку завдовжки 25-30 см.

Скласти прилад, зображений на рис. 1.

Колбу з розчином сульфатної кислоти нахилити, на суху стінку шийки колби покласти зважений магній, в отвір щільно вставити пробку з газовідвідною трубкою, інший кінець якої підвести під циліндр з водою. Далі циліндр опустити так, щоб він злегка притиснув стінкою трубки до дна кристалізатора.

Постукуючи пальцями по шийці колби, струсити магній у кислоту. Розпочинається бурхлива реакція, після закінчення якої встановити об'єм виділеного газу, виміряти різницю рівнів води в циліндрі і в кристалізаторі, а також температуру і тиск повітря в лабораторії.

На основі отриманих даних обчислити молярну масу еквівалента Магнію  $E_m$ . Оскільки

зважування водню досить складний процес, обчислення проводити, виходячи з об'єму еквівалента водню за нормальних умов, тобто з об'єму  $V_0=0,5$  моль водню, який дорівнює  $22,4 \cdot 0,5=11,2$  л, або  $V_0=11\ 200$  мл. Якщо маса магнію  $m$  г, то за пропорцією

$$E_m - 11200$$

$$m - V_0$$

виводять формулу  $E_m = \frac{11200m}{V_0}$ . Об'єм  $V_0$  обчислити з даних досліду за відомим рівнянням

газового стану:  $V_0 = \frac{PVT_0}{P_0T}$ , де  $T_0 - 273$  К;  $P_0 - 101\ 325$  Па;  $P, V$  і  $T$  - експериментальні дані;  $P$  - тиск

водню, який не відповідає атмосферному тиску  $P_{атм}$ ;  $P_{атм}$  - тиск, що діє на поверхню води в кристалізаторі; в циліндрі він складається з тиску стовпа води в циліндрі на висоті  $h$  над рівнем води в кристалізаторі, тиску водню  $P$  та тиску насиченої пари  $P_{пар}$  за даної температури (табличні дані). Звідси

$$P = P_{атм} - \frac{h}{13,6} - P_{пар}$$

13,6 - множник для перерахунку висоти водяного стовпчика на висоту ртутного стовпчика. Об'єм  $V$  визначають циліндром,  $T$  беруть за абсолютною шкалою, за якою  $T = 273 + t^{\circ}\text{C}$ . Знайдене експериментально значення молярної маси еквівалента Магнію  $E_m$  порівняти з його значенням  $E_{m1}$ , обчисленим за атомною масою Магнію, взятою з довідника і поділеною на два (валентність Магнію). Розбіжність між цими значеннями виразити у відсотках:

$$\varepsilon = \frac{E_{m_1} - E_m}{E_{m_1}} 100\%$$

#### Вправи та задачі для самоконтролю

1. Визначити молярні маси еквівалентів натрію і кальцію в їх оксидах.
2. При окисненні 8,91 г металу утворилося 9,71 г його оксиду. Визначити молярну масу еквіваленту металу.
3. Невідомий метал масою 18 г замінив 1,5 г Гідрогену з кислоти. Розрахувати значення еквівалентна металу.
4. 1,6 г кальцію і 2,65 г цинку витіснили із кислоти однакову кількість водню. Знайти еквівалент цинку, коли еквівалент кальцію дорівнює 20.

## Лабораторне заняття №2

### Періодичний закон і періодична система елементів. Будова атома.

#### Виконання роботи.

1. Скласти електронні формули атома Вг та іонів  $Vg^-$  і відмітити кількість валентних електронів у них.
2. Скласти електронну формулу атома, зобразити графічно розподіл електронів за енергетичними рівнями та підрівнями елемента №11, 20, 26, 35.

#### Вправи та задачі для самоконтролю

1. Перелічіть найважливіші відкриття, які стали основою для становлення теорії будови атома.
2. Поясніть суть «планетарної» моделі атома.
3. Що означає термін «атомна орбіталь» та які існують форми атомних орбіталей.
4. Перелічіть квантові числа, що характеризують атомні орбіталі та поясніть їх фізичний зміст.
5. Сформулюйте принципи та правила заповнення електронами енергетичних рівнів.
6. Складіть електронні формули атомів Хлору, Нітрогену, Купруму та вкажіть їх валентні можливості.

### Лабораторна робота №3.

#### Класи неорганічних сполук. Оксиди і гідроксиди.

##### Виконання роботи

##### *Дослід 1. Добування купруму (II) оксиду з міді.*

Тоненьку стрічку мідного дроту затиснути в тигельні щипці і нагріти у верхній зоні полум'я пальника до почорніння. Описати спостереження і написати рівняння реакції.

##### *Дослід 2. Добування магній оксиду.*

Магнієву стрічку завдовжки 5 см взяти щипцями, кінчик її прожарити у полум'ї пальника до займання. Запалену стрічку тримати над склянкою. До зібраного у склянці магній оксиду додати 10-20 мл води й 1-2 краплі розчину фенолфталеїну. Описати спостереження і написати рівняння реакції.

##### *Дослід 3. Взаємодія основних оксидів з кислотами.*

Внести в одну пробірку трохи (на кінці шпателью) кальцій оксиду, в другу - купрум (II) оксиду. Додати в кожен з них по 4-5 крапель хлоридної кислоти. Спостерігати взаємодію вихідних сполук. Якщо реакція відбувається повільно, пробірку підігріти на водяній бані протягом 5-7 хвилин. Написати рівняння реакцій, які при цьому відбуваються

##### *Дослід 4. Взаємодія основних оксидів з водою.*

Внести в одну пробірку трохи кальцій оксиду, в другу - купрум (II) оксиду. Додати в кожен з них 5-6 крапель дистильованої води та добре струсити. Відмітити який оксид реагує з водою. Написати рівняння реакції.

##### *Дослід 5. Забарвлення індикаторів.*

Взяти шість пробірок. У перші три пробірки налити по 5 мл дистильованої води, у другі три - по 5 мл розбавлених розчинів хлоридної кислоти, амоній гідроксиду та їдкою натру. Далі у перші і другі три пробірки послідовно додати по 1-2 краплі метилоранжу, фенолфталеїну, лакмусу.

Результати спостережень записати у таблицю:

Середовище	Забарвлення індикатора		
	метилоранж	фенолфталеїн	лакмус
нейтральне			
кисле			
лужне			

##### *Дослід 6. Добування натрій гідроксиду.*

Фарфорову чашку до половини заповнити водою. Пінцетом обережно відрізати шматочок металічного натрію завбільшки з горошину, висушити його фільтрувальним папером і опустити у чашку з водою. Після закінчення реакції індикаторами встановити реакцію середовища. Записати спостереження і рівняння реакції.

##### *Дослід 7. Добування кальцій гідроксиду.*

В суху пробірку помістити шматочок кальцій оксиду. Дно пробірки прикласти до долоні руки, додати 2-3 краплі води, і, відчувши, що дно пробірки нагрілось, додати ще 5-10 мл води. Пробірку енергійно струсити, дати відстоятись осаду. Встановити реакцію середовища добутого розчину індикаторами і записати рівняння реакції.

**Дослід 8. Добування купрум (II) гідроксиду.**

Налити у пробірку 2-3 мл розчину купрум (II) сульфату і додати розчин лугу спочатку краплями, до появи осаду, а потім надлишок до утворення слабого лужного середовища (посиніння лакмусового папірця). Спостерігати за зміною забарвлення осаду. Розчин з осадом нагріти до повного почорніння осаду. Записати рівняння реакції, зробити висновки.

**Дослід 9. Дослідження амфотерності гідроксидів.**

У дві пробірки внести по 1-2 краплі розчину натрій гідроксиду та додати в кожну з них по 4-5 крапель розчину хром (III) хлориду. До осаду, що утворюється, додати краплями до повного розчинення: в першу пробірку - розчин гідроксиду натрію, другу - розчин хлоридної кислоти. Написати рівняння реакцій утворення та розчинення осадів.

#### **Вправи та задачі для самоконтролю**

1. Які властивості (основні, кислотні, амфотерні) мають оксиди: натрію, калію, барію, кальцію, магнію, феруму (II), мангану (II)? Напишіть рівняння реакцій, що підтверджують їх властивості.
2. Які властивості (основні, амфотерні) мають гідроксиди: натрію, калію, барію, кальцію, магнію, феруму (II), мангану (II)? Напишіть рівняння реакцій, що підтверджують їх властивості.
3. Які з перелічених речовин реагують з натрій гідроксидом: магній гідроксид, алюміній гідроксид, барій гідроксид, цинк (II) хлорид, карбон (IV) оксид, кальцій оксид, хлоридна кислота.
4. Який об'єм водню (н.у.) виділиться, якщо кальцій масою 3,61 г помістити у склянку з 40 мл води?
5. Відносна молекулярна маса невідомого оксиду елемента V групи 108. Який це елемент?
6. При взаємодії 10г двохвалентного металу з водою виділився водень масою 0,5г. Визначте, який взято метал?

### **Лабораторна робота №4.**

#### **Класи неорганічних сполук. Кислоти і солі.**

##### **Виконання роботи**

**Дослід 1. Добування сульфатної кислоти.**

У металеву ложку набрати трохи сірки, запалити її та внести палаючу сірку у склянку з невеликою кількістю води. Після повного згоряння сірки вміст склянки енергійно збовтати та щільно закрити склянку склянкою пластинкою. Дочекатися, поки продукт горіння сірки розчиниться у воді, потім подіяти на розчин кількома краплями лакмусу. Відмітити, що спостерігається. Записати рівняння реакцій.

**Дослід 2. Взаємодія кислот з металами.**

У дві пробірки налити по 3 мл розчину хлоридної кислоти. У першу пробірку додати 1 гранулу цинку, у другу – шматочок міді. Зробити висновки. Записати рівняння реакцій.

**Дослід 3. Взаємодія кислот з лугами.**

У пробірку налити трохи розчину лугу, долити до розчину 1-2 краплі розчину фенолфталеїну. Зробити висновки. Піпеткою долити розчин хлоридної кислоти до повного знебарвлення. Зробити висновки. Записати рівняння реакції.

**Дослід 4. Добування кальцій карбонату і гідрогенокарбонату.**

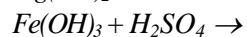
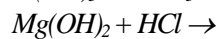
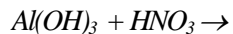
У пробірку налити 3-4 мл вапняної води і такий самий об'єм дистильованої води. Опустити до дна пробірки газовідвідну трубку з апарата Кіппа і пропустити вуглекислий газ. Записати рівняння реакцій, пояснити послідовність їх перебігу.

**Дослід 5. Добування нерозчинних солей.**

У пробірку налити 1-2 мл розчину барій хлориду і стільки ж розчину натрій сульфату. До утвореного осаду додати воду до наповнення пробірки, щоб переконатися, що утворений осад практично не розчиняється.

#### **Вправи та задачі для самоконтролю**

1. Скласти рівняння реакцій отримання усіма можливими способами наступних солей: натрій нітрату, купрум (II) сульфату, кальцій карбонату.
2. Написати рівняння реакцій утворення кислих солей:  
$$KOH + H_2SO_3 \rightarrow$$
$$NaOH + CO_2 \rightarrow$$
$$Ca(OH)_2 + H_3PO_4 \rightarrow$$
3. Написати рівняння реакцій утворення кислих солей:



4. Скільки потрібно взяти цинку, щоб витіснити 25 г міді з розчину купрум (II) сульфату?
5. Який об'єм вуглекислого газу (н.у.) виділиться під час термічного розкладання 400 г кальцій карбонату?
6. Які маси металічного натрію і бромю потрібні для добування натрій броміду масою 5,15 г?
7. Визначити масу солі, яку добуто під час змішування розчину об'ємом 40 мл з масовою часткою нітратної кислоти 20% і густиною 1,12 г/мл з розчином натрій гідроксиду масою 42,1 г з масовою часткою натрій гідроксиду в розчині 15%.
8. Яку масу розчину з масовою часткою гідроксиду натрію 4% потрібно для повної нейтралізації хлоридної кислоти масою 30 г з масовою часткою HCl 5%?