

Лабораторна робота №8. СПОЛУКИ ОКСИГЕНУ.

Мета: ознайомитись з методами добування кисню в лабораторних умовах та горінням речовин в кисні.

Обладнання і реактиви: пробірки, штатив, циліндр, пальник, пінцет, пластинка скла, ложка для спалювання, азбест, фільтрувальний папір, газометр, колодочкова сірка, лакмусовий папірець, вода, $KClO_3$, MnO_2 , $KMnO_4$, $Ca(OH)_2$, натрій, деревне вугілля, порошок червоного фосфору.

Теоретичні відомості

До шостої групи входять елементи головної і побічної підгруп. Кисень належить до IV групи головної підгрупи. Кисень - проста речовина, утворена Оксигеном, міститься в атмосферному повітрі, у зв'язаному стані Оксиген входить до складу води, кварцу, силікатів, алюмосилікатів, сполук тваринного і рослинного походження.

Кисень - це безбарвний газ без запаху, трохи важчий за повітря: маса 1 л кисню за нормальних умов дорівнює 1,43 г, а маса 1 л повітря - 1,293 г. Розчинність кисню у воді невелика: в 100 об'ємах води за температури $0^\circ C$ розчиняється 4,9 об'єму кисню, а за температури $20^\circ C$ - 3 об'єми. Зріджений кисень, що є блакитною рідиною, кипить за температури $-118^\circ C$, в разі охолодження нижче $-200^\circ C$ кисень замерзає.

У разі проходження тихого електричного розряду крізь кисень утворюється озон. Оскільки молекулярна маса озону дорівнює 48, його молекула складається з трьох атомів Оксигену. Озон - це алотропна видозміна Оксигену. Озон добувають у спеціальних приладах - озонаторах.

З більшістю простих речовин кисень взаємодіє безпосередньо, утворюючи оксиди. Лише відносно фтору кисень виявляє відновні властивості. За звичайних умов з киснем безпосередньо не взаємодіють інертні гази, деякі благородні метали (золото, іридій), галогени, азот.

Реакції окиснення відбуваються з різною швидкістю. Повільне окиснення органічних речовин називається *гниттям*.

Окиснення, що відбувається з інтенсивним виділенням теплової та світлової енергії, називається *горіння*. Щоб речовина зайнялась, її потрібно нагріти до температури спалаху і забезпечити умови для підтримання горіння. Кисень - найпоширеніша з речовин, що підтримує горіння.

Для атома Оксигену, що входить до складу більшості сполук, характерні ступені окиснення -2 і -1. Найпоширенішою і найважливішою сполукою Оксигену із ступенем окиснення -2 є вода H_2O . Важливими сполуками Оксигену, де він виявляє ступінь окиснення -2, є оксиди.

Виконання роботи

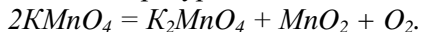
Дослід 1. Добування кисню з бертолетової солі.

Закріпити суху пробірку в штативі похило отвором вгору і внести в неї близько 0,5 г бертолетової солі та невелику кількість порошку маган (IV) оксиду (каталізатор). Пробірку нагрівати полум'ям пальника до розплавлення солі і виділення з неї бульбашок газу. В отвір пробірки внести жевріючу скіпку, не торкаючись поверхні розплавленої солі (щоб уникнути вибуху). Спалахування скіпки свідчить про виділення кисню з бертолетової солі. Записати рівняння реакції.

Дослід 2. Добування кисню з калій перманганату.

У суху закріплену в штативі пробірку внести 1-2 г калій перманганату, прожарити його і визначити наявність кисню за жевріючою скіпкою так, як це описано в попередньому досліді.

Калій перманганат розкладається за температури понад $200^\circ C$ за рівнянням реакції



Дослід 3. Заповнення циліндрів (або склянок) киснем.

Заповнений водою і перевернутий догори дном циліндр занурити отвором у воду і підвести під нього газовідвідну трубку від газометра (рис. 5.)

Відкривши крани 2 і 3 газометра, циліндр заповнити киснем, який витісняється з газометра під тиском води, налитої в лійку 1. Після заповнення циліндра газом крани 2 і 3 перекрити, циліндр під водою закрити пластинкою скла і, вийнявши з води, поставити закритим на стіл.

Для виконання наступних дослідів наповнити киснем чотири циліндри місткістю по 0,5 л кожен.

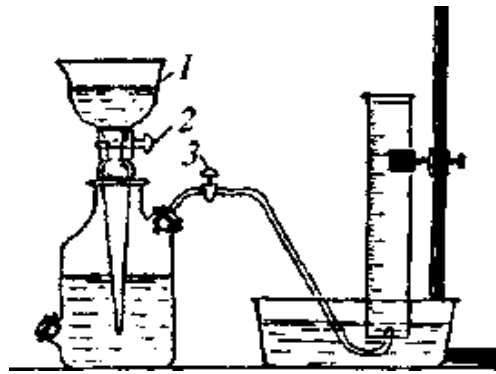


Рис.5. Прилад для добування кисню

Дослід 4. Вивчення горіння в кисні сірки.

На азбест у ложці для спалювання покласти шматочок колодочкової сірки, запалити її (під тягою) полум'ям пальника і внести у циліндр з киснем. Звернути увагу на відмінність горіння сірки у повітрі і в кисні. Після згоряння сірки в циліндр влити 10-20 мл дистильованої води, закрити склом і енергійно струсити. Долити розчин синього лакмусу або опустити лакмусовий папірець і спостерігати за зміною його забарвлення. Записати рівняння реакції.

Дослід 5. Дослідження горіння в кисні деревного вугілля.

Ложку для спалювання вистелити тонким шаром азбесту, на нього покласти жевріючу вуглинку й опустити у циліндр з киснем. Після згоряння вуглинка в циліндр влити 100–200 мл вапняної води, циліндр закрити склом і енергійно струсити. Записати спостереження та рівняння реакції.

Дослід 6. Вивчення горіння в кисні натрію.

Шматочок натрію, який зберігається під гасом, взяти пінцетом, покласти на фільтрувальний папір і обережно відрізати шматочок завбільшки з півгорошини. Поверхню натрію просушити фільтрувальним папером, потім покласти його у ложку для спалювання, вистелену азбестом, розплавити у полум'ї пальника і внести у циліндр з киснем. Розплавлений натрій під час горіння розбризкується дрібними краплями в повітрі. Після згоряння натрію в циліндр налити трохи води і сполоснути в ній ложку. Потім додати розчин лакмусу і спостерігати за зміною його забарвлення. Зробити відповідні висновки, записати рівняння реакції.

Дослід 7. Вивчення горіння в кисні червоного фосфору.

Насипати в ложку для спалювання, вистелену азбестом, трохи порошку червоного фосфору, запалити його полум'ям пальника і внести у циліндр з киснем. Після згоряння фосфору долити воду, закрити циліндр склом, енергійно струсити і додати розчин синього лакмусу. Спостерігати за зміною забарвлення лакмусу і зробити відповідні висновки. Записати рівняння реакції.

Вправи та завдання для самоконтролю

1. Дати загальну характеристику хімічного елемента Оксигену.
2. Визначте масову частку Оксигену в сполуках: HgO , Al_2O_3 , SiO_2 , H_2O , H_2O_2 , MnO_2 .
3. Вищий оксид елемента, який утворює з Гідрогеном сполуку H_2R , містить 60% Оксигену. Назвіть елемент.
4. Балон містить 24 кг кисню. Який об'єм займе цей газ за нормальних умов?
5. Яка кількість об'єму кисню виділиться з 400 г 3%-го розчину H_2O_2 при її розкладанні?
6. Визначте масу повітря, необхідного для окиснення 320 г сірки. Масова частка кисню в повітрі становить 23%.
7. Яку масу калій перманганату, що містить 2% домішок, потрібно використати для добування кисню, необхідного для спалювання 0,32 кг сірки?
8. Урівняйте рівняння методом електронного балансу:

$$H_2S + O_2 \rightarrow S + H_2O$$

$$NH_3 + O_2 \rightarrow N_2 + H_2O$$