

Заняття 3

«Вода — це H_2O . Тобто два атоми Гідрогену й один — Оксигену, але є щось третє, що перетворює ці атоми у воду й ніхто —не знає, що це».

Девід Герберт Лоренс

Тема: **Хімічні властивості кисню. Поняття про оксиди.**

Очікувані результати.

Після цього заняття ти зможеш:

- називати склад оксидів, наводити їх приклади давати хімічні назви;
- характеризувати хімічні властивості кисню;
- пояснювати «суть» реакції сполучення, процесів окиснення;
- складати рівняння реакцій взаємодії кисню з простим та складними речовинами;
- розрізняти реакції розкладу і сполучення.

Пригадай!

Друже, пригадай з попередніх занять , що тобі відомо про горіння? Як



визначити дослідним шляхом , що газ – кисень?

Скільки разів ти радів яскравим спалахам бенгальських вогників під час новорічних свят, спостерігав за мерехтінням вуглецю у вогнищі, бачив як закипає чайник від теплоти при спалюванні природного газу?

Ти вже знаєш, що кисень займає $\frac{1}{5}$ частину повітря й є одним з найактивніших неметалів. Але за звичайних умов він реагує не з усіма речовинами. Наприклад, золото, платина, інертні гази не реагують з киснем. При підвищенні температури реакційна здатність кисню підвищується, тому деякі реакції з ним відбуваються тільки за умов нагрівання.

Друже, уважно розглянь реакції взаємодії кисню з простими та складними речовинами, зверни увагу на умови протікання цих реакцій. Запиши ці рівняння та умови їх перебігу у зошит, дай назви продуктам реакцій. Переглянь дослід за посиланням.

Опанувати тему тебе допоможе [презентація](#).

Кисень реагує як з простими речовинами — металами й неметалами, так й зі складними — органічними й неорганічними. Більшість цих реакцій відбуваються із виділенням великої кількості тепла й світла. Такі реакції називаються реакціями [горіння](#).

Взаємодія кисню з простими речовинами

Реакції з неметалами

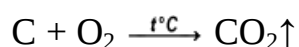


1. Реакція з вуглецем (вугіллям)

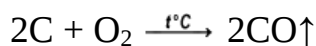
Вугілля — суміш багатьох речовин. Масова частка Карбону в ньому перевищує 80 %. Графіт і алмаз теж утворені атомами Карбону (їх узагальнена хімічна назва — вуглець), всі ці речовини взаємодіють із киснем.

Кам'яне вугілля є залишками давніх вимерлих рослин, знаходиться у надрах земної кори й на її поверхні. Між вуглецем та киснем, за звичайних умов реакція не відбувається, але нагріте на повітрі до високої температури вугілля загоряється.

Основним продуктом згоряння вугілля є Карбон (IV) оксид (вуглекислий газ) CO_2 . Цей процес відбувається з виділенням тепла та світла відповідно до рівняння:



При нестачі кисню вуглець згоряє з утворенням Карбон(II) оксиду (чадного газу) відповідно до рівняння:



Кам'яне вугілля



Згоряння вуглецю у колбі наповненій киснем



Реакцію взаємодії кисню з вуглецем дивись за посиланням

Друзе, ти вже звернув увагу, що при згорянні вуглецю в кисні з двох простих речовин утворилася одна складна речовина?

Реакції під час яких із кількох речовин утворюється одна, називаються **реакціями сполучення**.

При згорянні вуглецю у кисні утворилися дві **бінарні** сполуки елементу Карбону з Гідроґеном — CO_2 та CO . Такі сполуки отримали назву оксиди.

Оксиди — це бінарні сполуки будь-якого хімічного елементу з Оксигеном.

Загальна формула оксидів — E_xO_y .

Кожний оксид має хімічну назву, яка складається з двох слів. Першим записується назва відповідного елементу, а другим — слово «оксид».

Якщо елемент має змінну валентність, то її вказують після назви елементу римськими цифрами у дужках (без відступу).

Назва елемента + (валентність) + оксид
змінна

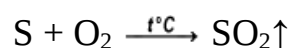
Розглянь приклади хімічних та традиційних назви деяких оксидів.

Хімічні та тривіальні формули деяких оксидів

Формула	Хімічна назва	Традиційна (тривіальна)
CO_2	Карбон (IV) оксид	Вуглекислий газ
CO	Карбон (II) оксид	Чадний газ
CaO	Кальцій оксид	Негашене вапно
H_2O	Гідроґен оксид	Вода

1. Реакція з сіркою

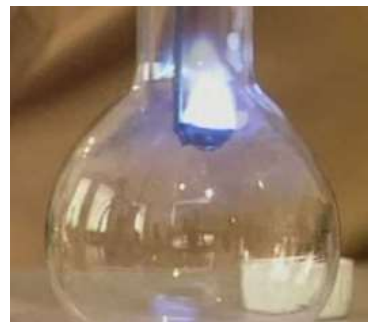
Сірка — тверда, кристалічна, крихка речовина жовтого кольору. При нагріванні сірка спочатку плавиться, а потім спалахує тьмяним синім полум'ям. У разі внесення ложечки до посудини з киснем полум'я стає набагато яскравішим. Унаслідок згоряння сірки утворюється сульфур(IV) оксид — сірчистий газ, який має неприємний, задушливий запах. Цей запах ми відчуваємо під час запалення сірників, тому що сірка входить до складу суміші на голівці сірника. Реакція відбувається відповідно до рівняння:



Кристалічна сірка



Згоряння сірки на повітрі



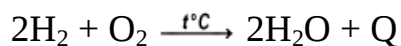
Згоряння сірки у колбі наповненій киснем

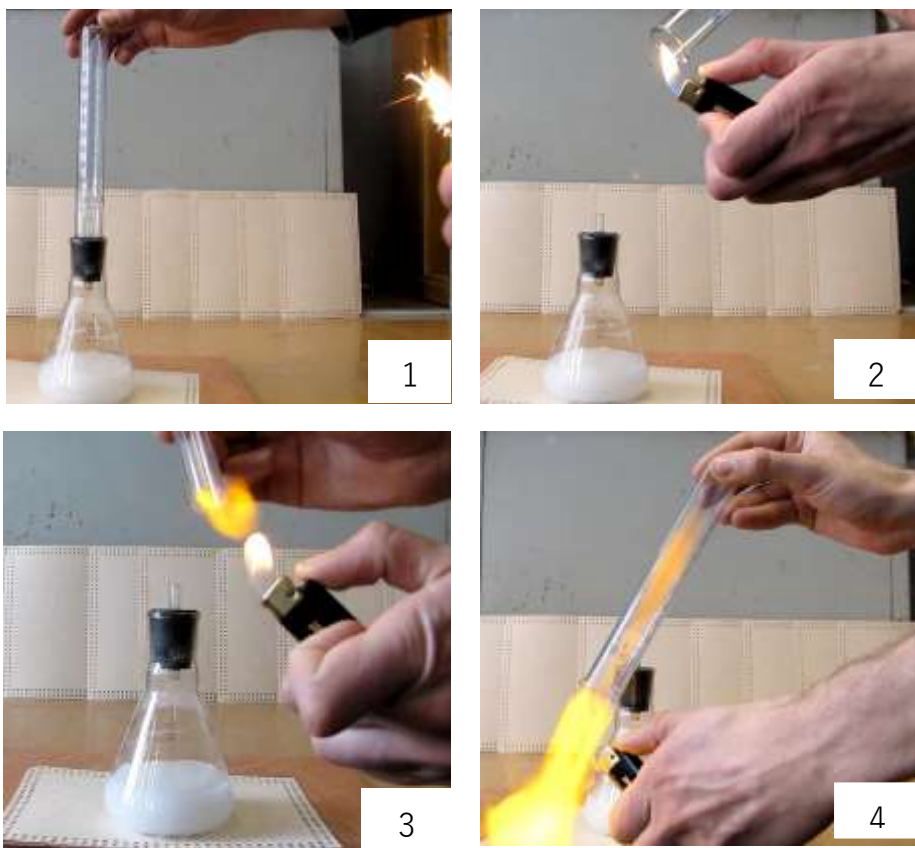


Реакцію взаємодії кисню з сіркою дивись за посиланням

2. Реакція з воднем

Гідроген — той, що народжує воду. За звичайних умов водень проявляє низьку хімічну активність, що пояснюється міцністю зв'язку між атомами Гідрогену в молекулі водню. Водень реагує з киснем при нагріванні або в присутності каталізатора, наприклад, платини. В ході реакції виділяється дуже велика кількість енергії, цей процес відповідає рівнянню:





Горіння та вибух водню у кисні



Реакцію взаємодії водню з киснем дивись за цим посиланням:

<http://chemistry.sc46.pp.ua/1-3-himichni-vlastivosti-ta-zastosuvannya-vodnyu/>

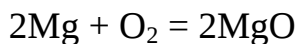
Реакції з металами

Друзе, розглянь три реакції горіння металів у кисні . Зверни увагу на активність металів. Чи пов'язана активність металів зі швидкістю реакції горіння у кисні ?

1. Реакція з магнієм

Магній — легкий, ковкий метал, сріблясто білого кольору. За звичайних умов поверхня магнію вкрита шаром магній оксиду. Він руйнується при температурі вищою за 600 °С. Якщо підпалити магнієву стрічку в повітрі, то відбудеться

реакція з утворенням білого порошку магній оксиду з виділенням великої кількості енергії у вигляді світла відповідно до рівняння:



Магнії у вигляді порошку з деякими домішками застосовувався під час фотографування як хімічний фотоспалах. Магній так швидко спалахує, що людина не встигає відсмикувати руку й може отримати термічні опіки. Дивитися на це явище бажано через темні окуляри або скло, саме тому, що яскравий спалах спричиняє світловий опік сітківки ока та тимчасову сліпоту.



Кристали магнію



Згоряння магнію у колбі наповненій киснем



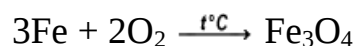
Використання реакції горіння магнію під час фотографування

Реакцію взаємодії магнію з киснем дивись за цим посиланням:

2. Реакція із залізом

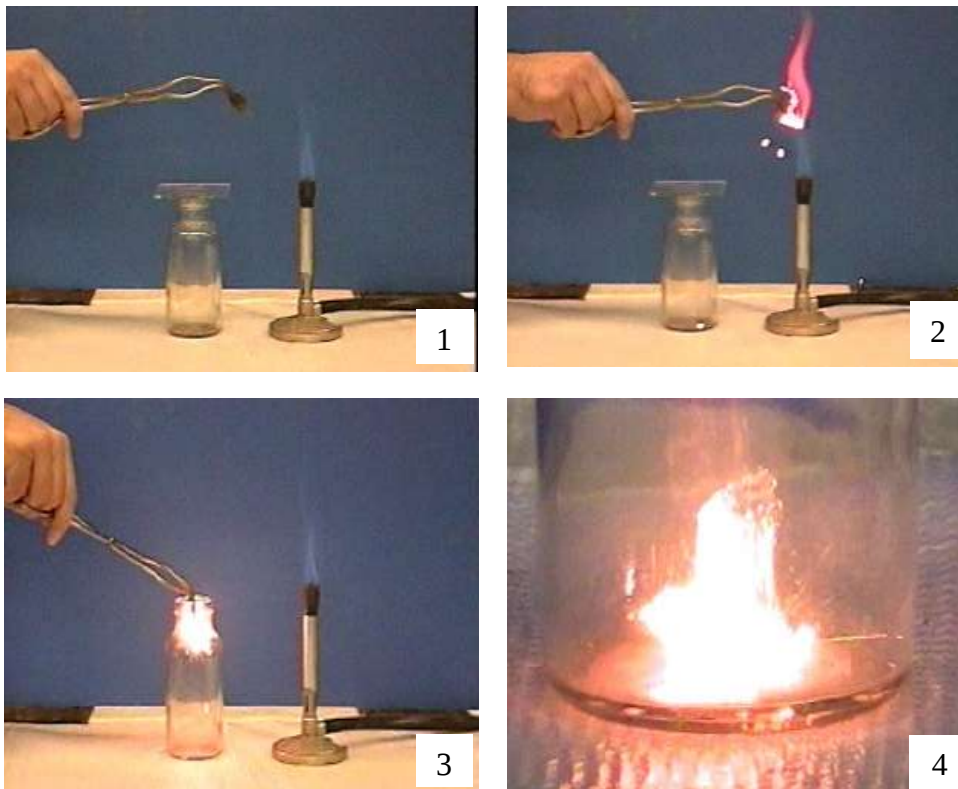
Залізо — сірувато-сріблястий, пластичний метал хімічно активний. Його хімічна активність залежить від розмірів часток, дуже подрібнене залізо самозаймається на повітрі.

За звичайних умов залізо в повітрі не горить, але в атмосфері чистого кисню воно активно з ним реагує. Якщо сильно нагріти тонку залізну пластинку й опустити її в посудину з киснем, то залізо займеться, розкидаючи яскраві іскри — частинки розжареної окалини відповідно до рівняння:



Окалина — змішаний оксид Fe_3O_4 ($\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$).

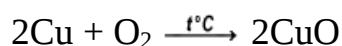
Оксиди заліза мають промислове значення й зустрічаються у природі у вигляді наступних сполук: магнітний залізняк Fe_3O_4 , червоний залізняк Fe_2O_3 , бурий залізняк $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$.



Горіння заліза: 1-2 нагрівання та горіння зад — на повітрі; нижній ряд — у колбі наповненій киснем

3. Реакція з міддю

Мідь — червонувато-золотистого кольору пластичний, ковкий метал, без оксидної плівки — рожевий. Мідь взаємодіє з киснем лише при сильному нагріванні, а на холоді лише вкривається оксидною плівкою. При нагріванні в полум'ї пальника міді утворюється купрум(II) оксид чорного кольору. Реакція відбувається відповідно до рівняння :





Самородна мідь



Порошок купрум (II) оксиду

Друзе, ти звернув увагу, що під час реакцій горіння простих речовин утворюється одна складна речовина? Пригадай, як називаються ці реакції.

Взаємодія кисню зі складними речовинами

Велика кількість складних речовин також здатна горіти в кисні. Під час горіння складної речовини утворюються оксиди всіх елементів, з яких складається ця речовина.

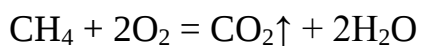
Взаємодія кисню з органічними речовинами



Горіння метану

Розглянемо реакцію горіння складних речовин на прикладі реакції горіння метану.

Метан — найпростіша органічна сполука, що складається з атомів Карбону й Гідрогену. Це природний безбарвний газ без запаху, хімічна формула — CH_4 . У результаті горіння метану CH_4 утворюються два оксиди: карбон(IV) оксид і гідроген оксидів відповідно рівняння:



Схему реакції горіння метану у кисні дивись у презентації.

Зауважимо, що при нестачі кисню утворюється ще карбон(II) оксид (чадний

газ). ЦЕЙ ГАЗ Є НЕБЕЗПЕЧНИМ! Він утворює стійку сполуку з гемоглобіном крові й призводить до отруєння або загибелі.

Взаємодія кисню з неорганічними речовинами

Гідроген сульфід (сірководень) завжди утворюється при гнитті залишків рослинних і тваринних організмів і розкладі інших органічних речовин, до яких входить сірка. Тому неприємний запах сірководню поширюється від вигрібних ям, стічних вод і особливо від тухлих яєць. Але у великих кількостях у природі сірководень не накопичується, бо він легко окислюється киснем повітря і розкладається. Гідроген сульфід H_2S — газ із запахом тухлих яєць — згоряє в кисні також з утворенням двох оксидів: сульфур(IV) оксиду та гідроген оксиду. Напиши рівняння реакції горіння гідрогенсульфіду.

Реакції взаємодії кисню з простими речовинами – сполучення, в їх процесі утворюється оксид металу або неметалу.

Поняття про основні та кислотні оксиди

Оксиди, що відповідають загальній формулі Me_xO_y називають **основними оксидами**. Вони отримали таку назву тому, що деякі з них при взаємодії з водою утворюють гідрати – **гідроксиди** або **основи** (традиційна назва) загальної формули $\text{Me}(\text{OH})_x$. Наприклад, Na_2O , CaO , FeO .

Оксиди, що відповідають загальній формулі $\text{неMe}_x\text{O}_y$ називають **кислотними оксидами**. Їх так називають тому, що деякі з них при взаємодії з водою утворюють гідрати **кислоти** загальної формули $\text{H}_x\text{K.з.}$ (К.з.— кислотний залишок). Наприклад, CO_2 , P_2O_5 , SO_2 , SO_3 .

Оксиди деяких металів проявляють властивості основних й кислотних оксидів й отримали назву — **амфотерні**. Прикладом цих сполук є: ZnO , Al_2O_3 , Cr_2O_3 .

Основні, кислотні й амфотерні оксиди називаються солетворними – мають властивість утворювати солі в результаті взаємодії з кислотами або основами.

Є невелика група оксидів, які не проявляють солетворних властивостей: CO , N_2O , NO , SiO .

Пізніше, під час вивчення теми «Вода», тобі знадобляться знання про класифікацію оксидів. Дай хімічні назви всім оксидам, що були розглянуті у цій частині заняття.



Підсумуємо вивчене

- Кисень — хімічно активна речовина. Кисень взаємодіє майже зі всіма простими речовинами (металами й неметалами) і з великою кількістю складних речовин (органічних й неорганічних).
- Взаємодії простих речовин із киснем є реакціями сполучення, оскільки в реакції з кількох речовин утворюється одна.
- Взаємодію речовин із киснем називають реакцією окиснення.
- При взаємодії простої речовини з киснем утворюється один оксид, а при взаємодії складних — кілька оксидів.
- Загальна формула оксиду E_xO_y , їх класифікують на основні, кислотні й амфотерні.



Контрольні питання

1. Наведіть означення реакції сполучення та їхні приклади.
2. Наведіть означення оксидів
3. Укажіть пропущені слова. Оксиди — це ... [прості; складні] речовини. Вони складаються з атомів ... [одного елемента; двох елементів; декількох елементів]. Обов'язковим елементом в оксиді є ... [Гідроген; Оксиген; Нітроген; кисень]. Оксиди утворюються під час взаємодії простої речовини з ... [водою; воднем; Оксигеном; киснем]. Під час взаємодії водню з киснем у результаті реакції ... [розкладу; сполучення] утворюється оксид Гідрогену.
4. Наведіть приклади кількох природних оксидів. Яка їхня роль у природі?