

Добування кисню в лабораторії та промисловості. Реакція розкладу. Поняття про каталізатор. Способи збирання кисню. Доведення наявності кисню



МЕТОДИ ДОБУВАННЯ КИСНЮ

Лабораторний спосіб

Промисловий спосіб

У лабораторії кисень зручніше добувати з тих його сполук, які **при нагріванні легко розкладаються** з виділенням кисню.

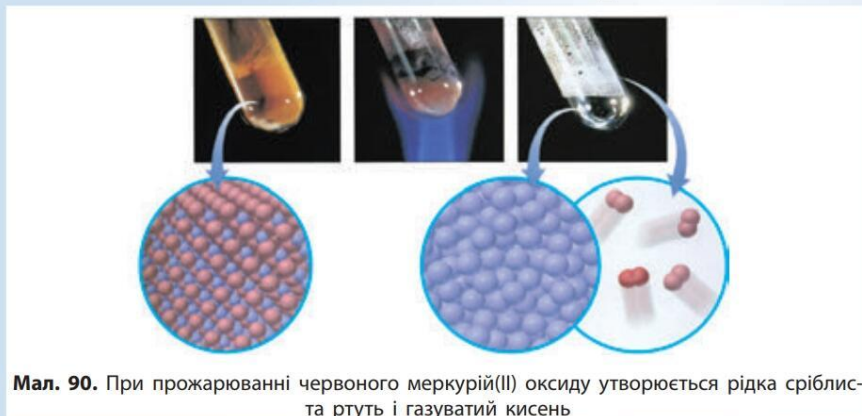
Найчастіше для цього використовують **калій перманганат KMnO_4** , **калій хлорат KClO_3** , **калій нітрат KNO_3** , **гідроген пероксид H_2O_2**



СЛАЙД № 2

МЕТОДИ ДОБУВАННЯ КИСНЮ Промисловий спосіб Лабораторний спосіб У лабораторії кисень зручніше добувати з тих його сполук, які при нагріванні легко розкладаються з виділенням кисню. Найчастіше для цього використовують калій перманганат KMnO_4 , калій хлорат KClO_3 , калій нітрат KNO_3 , гідроген пероксид H_2O_2

Уперше кисень був добутий нагріванням меркурій(II) оксиду **HgO** сфокусованими сонячними променями. При цьому утворюється рідка ртуть і газуватий кисень:



Мал. 90. При прожарюванні червоного меркурій(II) оксиду утворюється рідка сріблеста ртуть і газуватий кисень

СЛАЙД № 3

Уперше кисень був добутий нагріванням меркурій(II) оксиду HgO сфокусованими сонячними променями. При цьому утворюється рідка ртуть і газуватий кисень: $2\text{HgO} = 2\text{Hg} + \text{O}_2\uparrow$

Розкладання бертолетової солі. Каталізатори

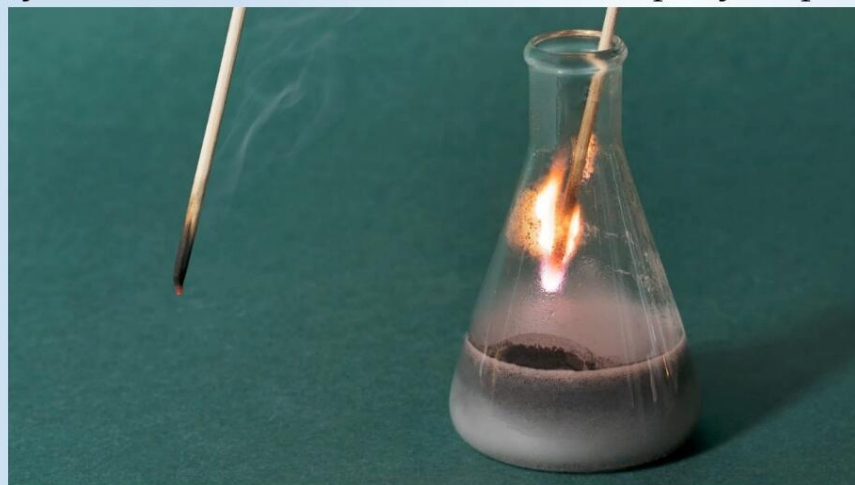
Покладемо в чисту суху пробірку декілька кристалів бертолетової солі та нагріватимемо її в полум'ї спиртівки. Спочатку сіль починає плавитися (357 °C), а потім розплав закипає (400 °C) — починається розкладання з виділенням безбарвного газу за рівнянням:



СЛАЙД № 4

Розкладання бертолетової солі. Каталізатори Покладемо в чисту суху пробірку декілька кристалів бертолетової солі та нагріватимемо її в полум'ї спиртівки. Спочатку сіль починає плавитися (357 °C), а потім розплав закипає (400 °C) — починається розкладання з виділенням безбарвного газу за рівнянням: $2\text{KClO}_3 = 2\text{KCl} + 3\text{O}_2\uparrow$

Щоб довести, що газ, який виділяється, є киснем, у пробірку вносимо тліючу скіпку. **Скіпка яскраво спалахує. Це означає, що добутий газ — кисень, оскільки він підтримує горіння.**



СЛАЙД № 5

Щоб довести, що газ, який виділяється, є киснем, у пробірку вносимо тліючу скіпку. Скіпка яскраво спалахує. Це означає, що добутий газ — кисень, оскільки він підтримує горіння.

Щоб прискорити реакцію, до бертолетової солі можна додати невелику кількість порошку манган(IV) оксиду MnO_2 . За його наявності кисень починає виділятися при значно нижчій температурі ($200\text{ }^{\circ}C$), навіть нижчій за температуру плавлення. Манган(IV) оксид у цій реакції не витрачається, він тільки прискорює її.

Такі речовини називають каталізаторами, а пришвидшення реакції під дією каталізатора — каталізом.



СЛАЙД № 6

Щоб прискорити реакцію, до бертолетової солі можна додати невелику кількість порошку манган(IV) оксиду MnO_2 . За його наявності кисень починає виділятися при значно нижчій температурі ($200\text{ }^{\circ}C$), навіть нижчій за температуру плавлення. Манган(IV) оксид у цій реакції не витрачається, він тільки прискорює її. Такі речовини називають каталізаторами, а пришвидшення реакції під дією каталізатора — каталізом.

Каталізатори — це речовини, які змінюють швидкість хімічної реакції, проте самі в ній не витрачаються

Здатність певних речовин прискорювати хімічні реакції відома вже понад 200 років, але перші класичні пояснення цього явища, а також наведене визначення каталізаторів було введено видатним хіміком

Вільгельмом-Фрідріхом Оствальдом

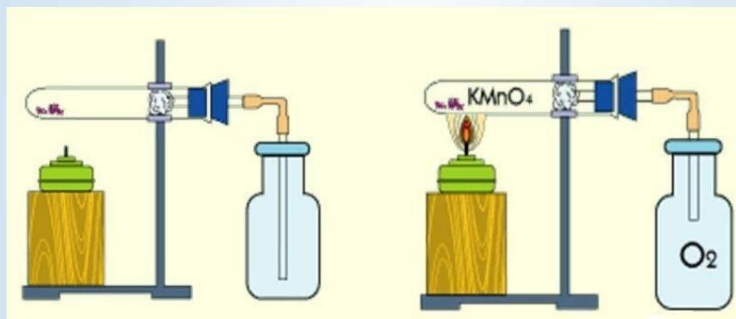


СЛАЙД № 7

Каталізатори — це речовини, які змінюють швидкість хімічної реакції, проте самі в ній не витрачаються. Здатність певних речовин прискорювати хімічні реакції відома вже понад 200 років, але перші класичні пояснення цього явища, а також наведене визначення каталізаторів було введено видатним хіміком Вільгельмом-Фрідріхом Оствальдом.

Розкладання калій перманганату

Кисень у лабораторії зручно добувати з **калій перманганату KMnO_4** . Калій перманганат являє собою чорно-фіолетові кристали зі специфічним блиском. Невелику кількість порошку калій перманганату помістимо в пробірку. Щоб уникнути розкидання порошку, в пробірку слід помістити ватний тампон.



СЛАЙД № 8

Розкладання калій перманганату. Кисень у лабораторії зручно добувати з калій перманганату KMnO_4 . Калій перманганат являє собою чорно-фіолетові кристали зі специфічним блиском. Невелику кількість порошку калій перманганату помістимо в пробірку. Щоб уникнути розкидання порошку, в пробірку слід помістити ватний тампон.

Для того щоб почалася реакція, **пробірку необхідно нагріти** приблизно до **230 °С**. Порошок поступово нагрівається і починає розтріскуватися — відбувається реакція:



Якщо до пробірки приєднати газовідвідну трубку, то кисень, що виділяється, можна зібрати в яку-небудь посудину.

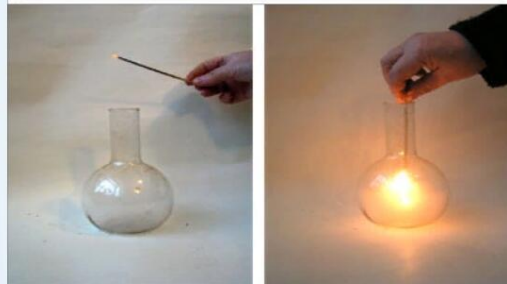
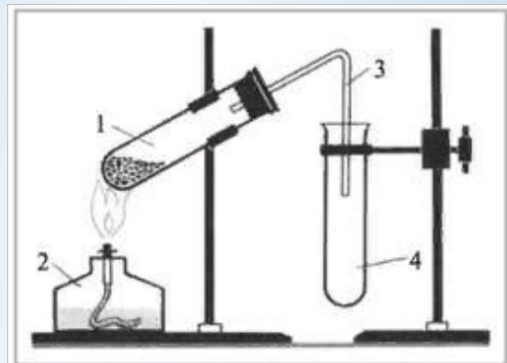


СЛАЙД № 9

Для того щоб почалася реакція, пробірку необхідно нагріти приблизно до 230 °С. Порошок поступово нагрівається і починає розтріскуватися — відбувається реакція: $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2\uparrow$ Якщо до пробірки приєднати газовідвідну трубку, то кисень, що виділяється, можна зібрати в яку-небудь посудину.

Як можна зібрати добутий кисень?

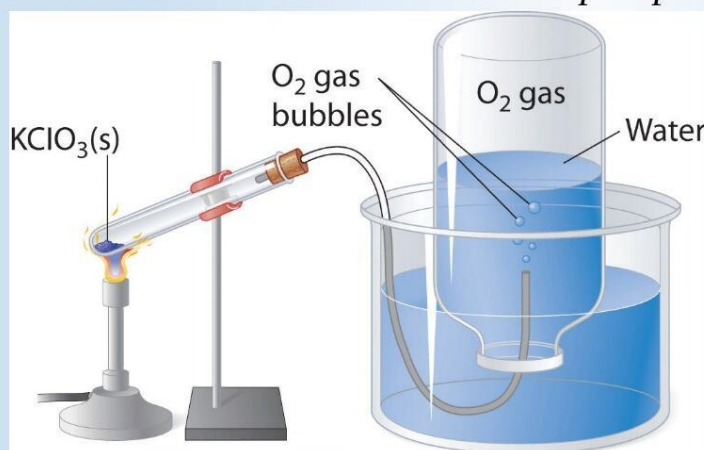
Кисень важчий за повітря і малорозчинний у воді, тому його можна збирати двома способами: **витісненням повітря і витісненням води**. У першому випадку кисень, який надходить у посудину скляною трубкою, поступово витісняє повітря. Щоб уникнути перемішування кисню з атмосферним повітрям, отвір посудини нещільно закривають шматком вати або аркушем фільтрувального паперу. Щоб переконатися, що посудина заповнилася киснем, до її отвору підносять тліючу скіпку. Якщо посудина заповнена, то скіпка спалахує біля отвору.



СЛАЙД № 10

Як можна зібрати добутий кисень? Кисень важчий за повітря і малорозчинний у воді, тому його можна збирати двома способами: витісненням повітря і витісненням води. У першому випадку кисень, який надходить у посудину скляною трубкою, поступово витісняє повітря. Щоб уникнути перемішування кисню з атмосферним повітрям, отвір посудини нещільно закривають шматком вати або аркушем фільтрувального паперу. Щоб переконатися, що посудина заповнилася киснем, до її отвору підносять тліючу скіпку. Якщо посудина заповнена, то скіпка спалахує біля отвору.

У разі збирання кисню над водою газ, що виділяється, поступово витісняє воду із циліндра, заздалегідь заповненого водою. Коли газ повністю витіснить воду із циліндра, його отвір закривають склом і тільки потім виймають із води та перевертають.

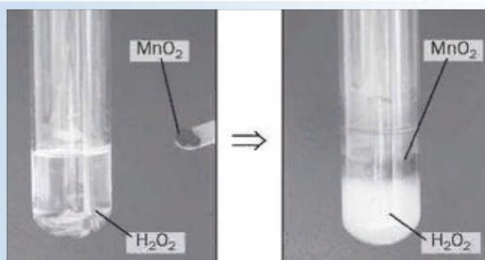
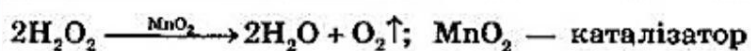


СЛАЙД № 11

У разі збирання кисню над водою газ, що виділяється, поступово витісняє воду із циліндра, заздалегідь заповненого водою. Коли газ повністю витіснить воду із циліндра, його отвір закривають склом і тільки потім виймають із води та перевертають.

Добування кисню з гідроген пероксиду

Часто для добування кисню в лабораторії **використовують гідроген пероксид H_2O_2** . Гідроген пероксид за звичайних умов розкладається, але дуже повільно, навіть якщо його підігріти на пальнику. Але якщо в розчин гідроген пероксиду **внести дрібку манган(IV) оксиду**, то рідина дуже спінюється, майже «закипає» — це виділяється кисень:



СЛАЙД № 12

Добування кисню з гідроген пероксиду Часто для добування кисню в лабораторії використовують гідроген пероксид H_2O_2 . Гідроген пероксид за звичайних умов розкладається, але дуже повільно, навіть якщо його підігріти на пальнику. Але якщо в розчин гідроген пероксиду внести дрібку манган(IV) оксиду, то рідина дуже спінюється, майже «закипає» — це виділяється кисень:

Реакції розкладу

Якщо уважно проаналізувати наведені рівняння реакцій добування кисню, то можна помітити спільну ознаку: у лівій частині цих рівнянь написана формула однієї речовини, а в правій — декількох. Такі реакції називаються реакціями розкладу.

Реакції, у яких з однієї складної речовини утворюється декілька інших речовин, називаються **реакціями розкладу**.

У загальному вигляді рівняння реакції розкладу можна записати в такий спосіб:



СЛАЙД № 13

Реакції розкладу Якщо уважно проаналізувати наведені рівняння реакцій добування кисню, то можна помітити спільну ознаку: у лівій частині цих рівнянь написана формула однієї речовини, а в правій — декількох. Такі реакції називаються реакціями розкладу. Реакції, у яких з однієї складної речовини утворюється декілька інших речовин, називаються реакціями розкладу. У загальному вигляді рівняння реакції розкладу можна записати в такий спосіб: $A = B + C$

Добування кисню в промисловості. Зберігання кисню

Для промислового добування великих обсягів кисню добувають із рідкого повітря розділенням (ректифікацією). Спочатку повітря охолоджують до $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$, а потім поступово нагрівають. При $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ азот випаровується, а рідкий кисень залишається.



СЛАЙД № 14

Добування кисню в промисловості. Зберігання кисню Для промислового добування великих обсягів кисню добувають із рідкого повітря розділенням (ректифікацією). Спочатку повітря охолоджують до $-200\text{ }^{\circ}\text{C}$, а потім поступово нагрівають. При $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ азот випаровується, а рідкий кисень залишається.

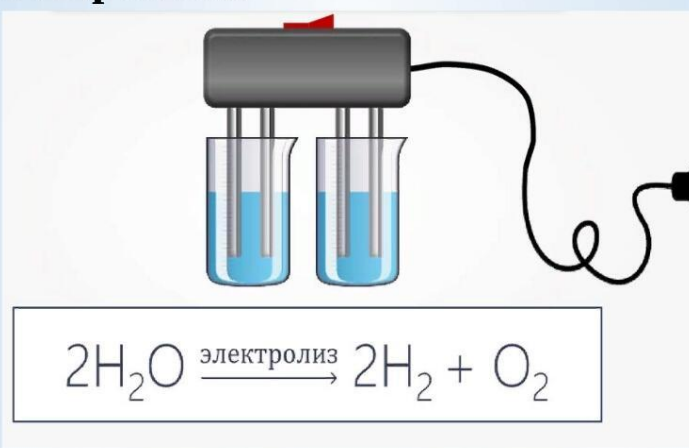
Добутий рідкий кисень зберігають у спеціальних балонах — **посудинах Дьюара**, які за будовою нагадують звичайний термос. Посудина Дьюара має дві стінки, з простору між якими відкачане повітря. Завдяки цьому посудина майже не пропускає теплоту, і в ній тривалий час при низькій температурі може зберігатися зріджений газ.



СЛАЙД № 15

Добутий рідкий кисень зберігають у спеціальних балонах — посудинах Дьюара, які за будовою нагадують звичайний термос. Посудина Дьюара має дві стінки, з простору між якими відкачане повітря. Завдяки цьому посудина майже не пропускає теплоту, і в ній тривалий час при низькій температурі може зберігатися зріджений газ.

Часто в промисловості **кисень добувають із води**. Під дією електричного струму вода розкладається на дві прості речовини — кисень і водень. Цей процес називають **електролізом**



СЛАЙД № 16

Часто в промисловості кисень добувають із води. Під дією електричного струму вода розкладається на дві прості речовини — кисень і водень. Цей процес називають електролізом

Добутий газуватий кисень зберігають у спеціальних сталевих балонах під високим тиском, щоб він займав менше місця. Балони з киснем фарбують у синій колір, щоб не сплутати їх з балонами, наповненими іншими газами. Вентилі таких балонів у жодному разі не можна змащувати машинними мастилами, оскільки навіть залишки мастила в потоці чистого кисню спричинять сильний вибух.



СЛАЙД № 17

Добутий газуватий кисень зберігають у спеціальних сталевих балонах під високим тиском, щоб він займав менше місця. Балони з киснем фарбують у синій колір, щоб не сплутати їх з балонами, наповненими іншими газами. Вентилі таких балонів у жодному разі не можна змащувати машинними мастилами, оскільки навіть залишки мастила в потоці чистого кисню спричинять сильний вибух.

ДЖЕРЕЛО: <https://vseosvita.ua/library/dobuvanna-ta-zberiganna-kisnu-502559.html>