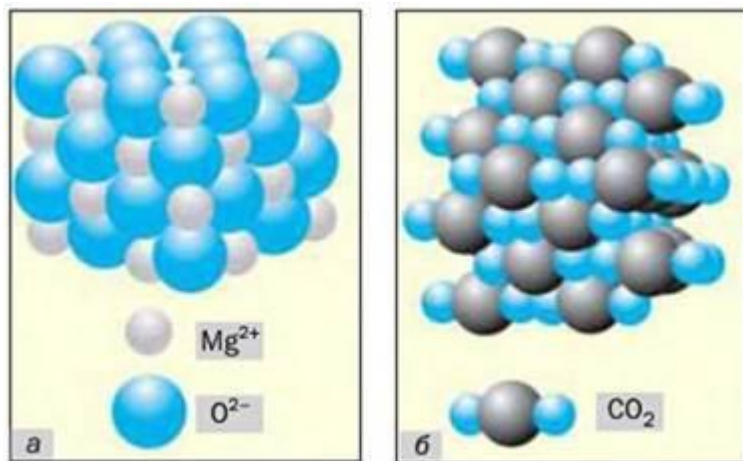


Основи. Властивості й застосування оксидів

Основні оксиди мають йонну будову (мал. 51, а). Протилежно заряджені йони сильно притягуються один до одного. Тому ці оксиди за звичайних умов є твердими речовинами, плавляться за високої температури (табл. 9). Більшість йонних оксидів не розчиняється у воді, а інші, розчиняючись, реагують із нею.



Мал. 51. Моделі будови: а — магній оксиду; б — карбон(IV) оксиду у твердому стані

Таблиця 9

Будова і температури плавлення деяких оксидів

Хімічна формула	Будова оксиду	Температура плавлення, °C
CaO	Йонна	2630
Li ₂ O		1453
H ₂ O	Молекулярна	0
SO ₂		-75
SiO ₂	Атомна	1610

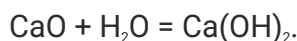
Майже всі кислотні оксиди складаються з молекул (мал. 51, б). Притягання між молекулами дуже слабке. Через це температури плавлення (табл. 9) і кипіння сполук невисокі, а їх агрегатний стан за звичайних умов різний. Чимало кислотних оксидів є леткими, розчинними у воді (під час їх розчинення відбуваються хімічні реакції), деякі мають запах.

Силіцій(IV) оксид SiO₂ і кілька інших оксидів мають атомну будову. Це тверді речовини з високими температурами плавлення (табл. 9) і кипіння. Вони не розчиняються у воді.

Хімічні властивості оксидів. Здатність оксиду до взаємодії з іншими речовинами залежить від його типу. Розглянемо реакції, у які вступають основні та кислотні оксиди. Ви вже знаєте, що основними називають оксиди, які відповідають основам, а кислотними — ті, що відповідають кислотам.

Реакції за участю основних оксидів

Реакція з водою. Вам відомо, що серед основних оксидів лише сполуки лужних і лужноземельних елементів взаємодіють із водою; при цьому утворюються основи. Така реакція відбувається, наприклад, коли змішують негашене вапно CaO і воду:



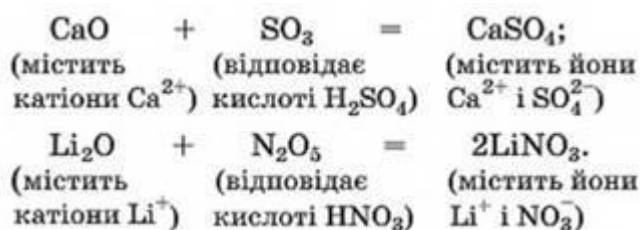
Вивести формулу продукту реакції (основи) можна, виходячи із зарядів катіона металічного елемента і гідроксид-аніона.

- Складіть рівняння реакції літій оксиду з водою.

Реакції з кислотними оксидами. Основні оксиди реагують зі сполуками протилежного хімічного характеру, тобто такими, які мають кислотні властивості. Серед них — кислотні оксиди.

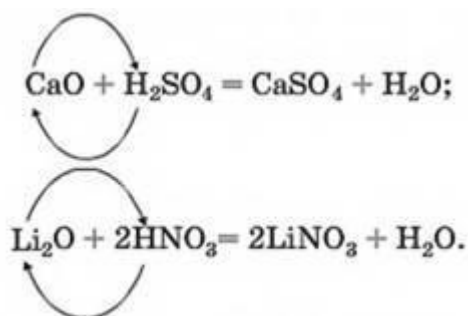
Продуктом реакції між основним і кислотним оксидами є сіль. Вона складається з катіонів металічного елемента, що містилися в основному оксиді, та аніонів залишку кислоти, яка походить від кислотного оксиду.

Приклади рівнянь реакцій між основними і кислотними оксидами:



- Складіть рівняння реакції кальцій оксиду з нітроген(V) оксидом.

Реакції з кислотами. Основні оксиди взаємодіють не лише з кислотними оксидами, а й з кислотами. Продукти такої реакції — сіль і вода:



Реакції, під час яких сполуки обмінюються своїми складовими частинами, називають реакціями обміну.

Реакції за участю кислотних оксидів

Реакція з водою. Майже всі кислотні оксиди реагують із водою (виняток — оксид SiO_2). При цьому утворюються оксигеновмісні кислоти:



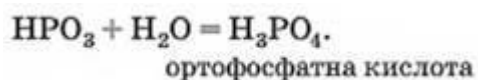
Формули кислот — продуктів реакцій кислотних оксидів із водою — виводять, складаючи разом усі атоми, наявні у формулах реагентів.

- Складіть рівняння реакції нітроген(V) оксиду з водою.

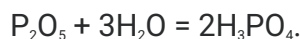
Взаємодія фосфор(V) оксиду з водою має певні особливості. Спочатку відбувається реакція:



Її продукт також реагує з водою, перетворюючись на іншу кислоту:

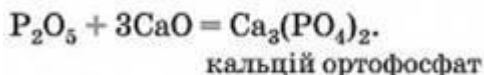


Якщо води вистачає для перебігу обох реакцій, тобто її взято в надлишку, можна записати «сумарне» хімічне рівняння:

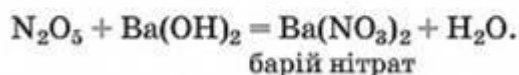
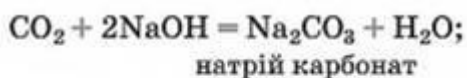


Реакції з основними оксидами. Кислотні оксиди взаємодіють зі сполуками протилежного хімічного характеру — основними оксидами та основами.

Про реакції між кислотними й основними оксидами йшлося вище. Наводимо рівняння ще однієї такої реакції за участю оксиду P_2O_5 :



Реакції з основами. Кислотні оксиди взаємодіють з основами з утворенням солей і води:



Сіль походить від кислоти, яка відповідає даному кислотному оксиду.

- Складіть рівняння реакції між сульфур(IV) оксидом і кальцій гідроксидом.

Викладений матеріал узагальнює схема 6.

Схема 6

Найважливіші хімічні властивості основних і кислотних оксидів



Чимало оксидів металічних елементів виявляють і основні, і кислотні властивості.

Використання оксидів. На практиці застосовують десятки оксидів. Кожен із вас знає, що найбільш уживаний оксид — вода. Із залізних руд (вони містять оксиди Феруму) добувають залізо. Кварц SiO_2 є сировиною для виробництва кварцевого скла, яке, на відміну від звичайного, пропускає ультрафіолетові промені (під кварцевою лампою можна засмагати, як під сонцем). Пісок, що складається переважно з оксиду SiO_2 , використовують у виробництві скла, кераміки, а також, як і негашене вапно CaO , у будівництві. Чимало оксидів слугують реагентами на хімічних заводах. Кристали корунду Al_2O_3 мають високу твердість. Порошок цієї сполуки застосовують як абразивний матеріал для обробки металевих, керамічних та інших поверхонь. Деякі оксиди є основою фарб: Fe_2O_3 — коричневої, Cr_2O_3 — зеленої, TiO_2 або ZnO — білої. Забарвлені домішками природні та штучні кристали оксидів Алюмінію, Силіцію (мал. 52) використовують для виробництва ювелірних прикрас.



Мал. 52. Дорогоцінне каміння: а — рубін (Al_2O_3 з домішкою Cr_2O_3); б — сапфір (Al_2O_3 з домішками оксидів Феруму і Титану); в — аметист (SiO_2 з домішками оксидів Феруму)