

1. Дослідіть дію на фенолфталеїн розчинів сульфатної кислоти, калій гідроксиду, калій нітрату.
2. Здійсніть реакцію нейтралізації.
3. Добудьте нерозчинний сульфат.
4. Добудьте внаслідок одного перетворення розчинний сульфат і газуватий оксид.
5. Добудьте амфотерний гідроксид, а з нього – розчинний сульфат.

### Варіант 2.3

**Реактиви:** хлоридна кислота; залізо; розчини натрій гідроксиду, барій хлориду, купрум(II) сульфату, лакмусу.

1. Дослідіть дію хлоридної кислоти, натрій гідроксиду та барій хлориду на лакмус у розчині.
2. Здійсніть реакцію нейтралізації.
3. Добудьте мідь.
4. Добудьте внаслідок одного перетворення нерозчинний сульфат та розчинний хлорид.
5. Добудьте нерозчинний гідроксид, а з нього – оксид.

### Варіант 2.4

**Реактиви:** залізо (сталевий виріб); розчини сульфатної кислоти, калій гідроксиду, калій сульфату, купрум(II) хлориду, барій нітрату, метилового оранжевого.

1. Дослідіть дію розчинів сульфатної кислоти, калій гідроксиду, калій сульфату на метиловий оранжевий.
2. Здійсніть реакцію нейтралізації.
3. Добудьте водень.
4. Добудьте внаслідок одного перетворення нерозчинний сульфат та розчинний нітрат.
5. Добудьте нерозчинний гідроксид, а з нього – розчинний сульфат.

## § 33. Загальні способи добування оксидів, кислот, основ, солей

*Природа так про все подбала,  
що всюди ти знаходиш чого вчитися.*

*Леонардо да Вінчі*

**Після опрацювання параграфа ви зможете:**

- назвати загальні способи добування оксидів, кислот, основ, солей, схарактеризувати їх та скласти відповідні рівняння реакцій;
- встановлювати генетичний зв'язок між простими і складними речовинами, класами неорганічних сполук.

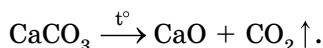
Під час вивчення теми «Основні класи неорганічних сполук» ви накопичили чималий обсяг знань про їхні хімічні властивості та генетичні зв'язки між ними. Тож час систематизувати здобуті відомості й узагальнити їх.

**Добування оксидів** здійснюють у різні способи. Ви вже знаєте з курсу хімії 7 класу, що оксиди є продуктами взаємодії простих і складних речовин з киснем (рис. 33.1). Винятки – золото, платина, інертні гази тощо. Ці речовини з киснем не реагують.

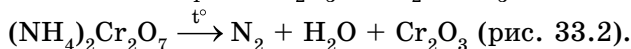
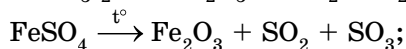
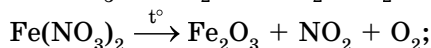
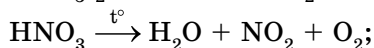
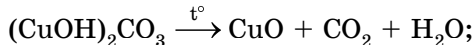
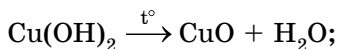


Рис. 33.1. 1 – горіння магнію  $\text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MgO}$ ; 2 – горіння фосфору  $\text{P} + \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$ ; 3 – горіння сірки  $\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$ ; 4 – горіння метану  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .  
Завдання. Перетворіть ці і наведені далі схеми реакції на хімічні рівняння

Оксиди утворюються й унаслідок розкладання деяких оксигеновмісних речовин за нагрівання. Наприклад, випалюванням вапняку (кальцій карбонату) добувають негашене вапно (кальцій оксид) і вуглекислий газ (карбон(IV) оксид):



Поміж продуктів реакцій розкладу нерозчинних основ, деяких солей та оксигеновмісних кислот є оксиди:



Унаслідок нагрівання солей з кислотними та амфотерними оксидами також можуть утворюватися оксиди. Можливість перебігу реакції в цьому випадку залежить від відносної леткості оксидів – менш леткий оксид витісняє більш леткий оксид із солі:

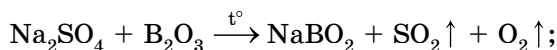
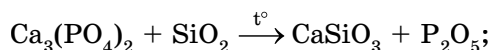
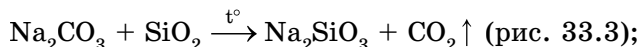
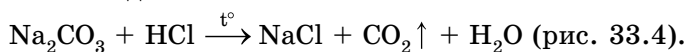




Рис. 33.2. Хімічний вулкан. Хром(III) оксид (1) – один з продуктів розкладання амоній дихромату (2)

Поміж продуктів взаємодії солей слабких нестійких кислот із сильними кислотами є оксиди:



Дією водовідбирних речовин на кислоти або солі можна добути оксиди:

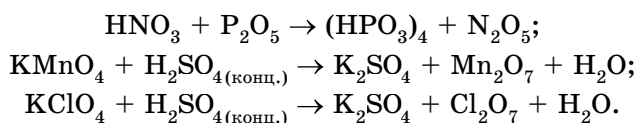
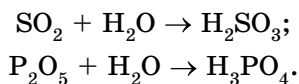


Рис. 33.3. Під час виробництва скла відбувається низка хімічних реакцій. Одна з них – взаємодія натрій карбонату (соди) із силіцій(IV) оксидом (кварцовим піском)

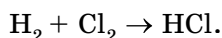


Рис. 33.4. Унаслідок дії хлоридної кислоти на натрій карбонат виділяється карбон(IV) оксид

**Добування кислот.** Вам уже відомо, що взаємодією кислотних оксидів з водою добувають оксигеновмісні кислоти:



Безокисигенові кислоти утворюються під час розчинення у воді продуктів реакції водню з деякими неметалами. Саме так у промисловості виробляють хлоридну кислоту:





**Зверніть увагу:** кислотні оксиди і кислоти переважно утворені неметалічними елементами. Однак трапляються металічні елементи, оксиди яких – кислотні. Наприклад, хром(VI) оксид утворює хроматну  $\text{H}_2\text{CrO}_4$  і дихроматну  $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  кислоти.



Перетворіть схему реакції на хімічне рівняння. До якого типу належить ця реакція?

Приклади складання рівнянь реакцій з водою кислотних і основних оксидів наведено на схемі (рис. 28.1).

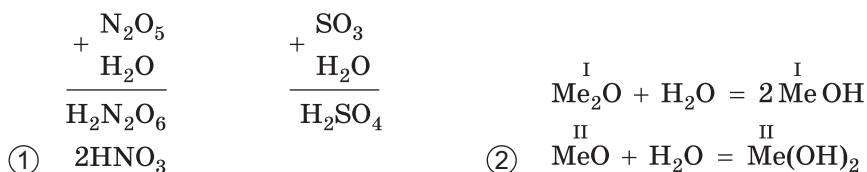


Рис. 28.1. Складання рівнянь реакцій кислотних (1) і основних (2) оксидів з водою. Ме – скорочене позначення металічного елемента

**Кислотні опади.** Унаслідок згоряння палива в повітря потрапляють кислотні оксиди – сульфур(IV) оксид, вуглекислий газ, нітроген(IV) оксид. Вони реагують з атмосферною вологою. Це призводить до утворення кислотних опадів (рис. 28.2).

Ось як описує наслідки цього екологічного лиха Оксана Забужко в поезії «Лист із дачі»: «У нас ізнову по кислотних дощах заіржавів горб: почорнілі пурпалки гудиння над землею стирчать, як на згарищі спалений дріт».

Кислотні опади змінюють хімічний склад ґрунтів і поверхневих вод. Це негативно впливає на довкілля: гинуть мешканці водойм, рослини, погіршується здоров'я людей, руйнуються металеві конструкції, будівлі, пам'ятки

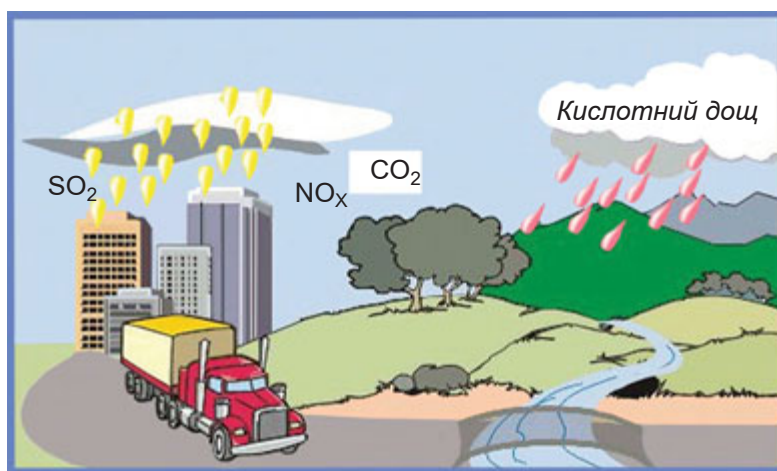


Рис. 28.2. Кислотні опади утворюються внаслідок взаємодії кислотних оксидів з водою

культури (рис. 28.3). Щоб запобігти утворенню кислотних опадів, потрібно обмежити надходження кислотних оксидів у повітря. Поширення інформації про причини й наслідки кислотних дощів сприятиме ефективнішому використанню енергії та зменшенню забруднення довкілля.



Рис. 28.3. Руйнівна дія кислотних опадів

**Індикатори.** Як можна пересвідчитися, що внаслідок реакцій кислотних оксидів з водою утворюються кислоти, а продуктами реакції з водою оксидів найбільш активних металічних елементів (Li, Na, K, Mg, Ca, Sr, Ba тощо) є основи? Для цього використовують кислотно-основні індикатори – речовини-визначники (пригадайте, про них уже йшлося в параграфі 2).

### Цікаво і пізнавально

Невтомний дослідник, Бойль не обмежився отриманням настоїв з квітів. ... Він зібрав цілющі трави, лишайники, чорнильний горішок, деревну кору і коріння рослин ... Багато різних за кольором настоїв приготував учений. Одні змінювали свій колір лише під дією кислот, інші – під дією лугів. Проте найцікавішим виявився фіолетовий настій, отриманий з лишайнику. Кислоти змінювали його колір на червоний, а луги – на синій. (За К. Маноловим).

У шкільній хімічній лабораторії найчастіше використовують *лакмус* (або його синтетичний замітник *лакмоїд*), *метиловий оранжевий* і *фенолфталеїн*. Проте чи не найзручнішим є використання *універсального індикаторного паперу*, смужки якого просочені сумішшю індикаторів. Кольори індикаторів у різних середовищах наведено в таблиці 11.1.

Таблиця 11.1

### Кольори індикаторів у різних середовищах

Назва індикатора	Колір у середовищі		
	лужному	нейтральному	кислому
Лакмус	Синій	Фіолетовий	Червоний
Метиловий оранжевий	Жовтий	Оранжевий	Рожевий
Універсальний індикаторний папір	Синій	Жовтий	Червоний
Фенолфталеїн	Малиновий	Безбарвний	Безбарвний