

## Генетичні зв'язки між неорганічними речовинами

Зв'язки між речовинами зумовлені їхніми хімічними властивостями і можливостями взаємоперетворень. Їх називають **генетичними зв'язками**.

Хімічні елементи поділяють на металічні та неметалічні.

Від металічних елементів походять метали, основні й амфотерні оксиди, яким відповідають основи й амфотерні гідроксиди:



Приклади оксидів і відповідних гідроксидів:  $\text{Na}_2\text{O}$  —  $\text{NaOH}$ ,  $\text{CaO}$  —  $\text{Ca(OH)}_2$ ;  $\text{ZnO}$  —  $\text{Zn(OH)}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  —  $\text{Al(OH)}_3$ .

У таких сполуках металічні елементи містяться у формі катіонів і виявляють ступені окиснення від +1 до +4.

Оксиди, в яких ступені окиснення металічних елементів +6 і +7, є кислотними. Серед цих сполук — хром(VI) оксид і манган(VII) оксид. Їм відповідають кислоти  $\text{H}_2\text{CrO}_4$  і  $\text{HMnO}_4$ .

Неметалічні елементи утворюють неметали, кислотні оксиди, відповідні кислоти:



Приклади оксидів і відповідних кислот:  $\text{SO}_3$  —  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}_5$  —  $\text{HNO}_3$ .

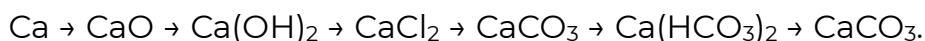
Винятками є несолетворні оксиди — карбон(II) оксид, нітроген(I) оксид, нітроген(II) оксид. Воду також зараховують до несолетворних оксидів.

Неметалічні елементи в солях входять до складу аніонів. Виняток — солі амонію, які містять катіони  $\text{NH}_4^+$ .

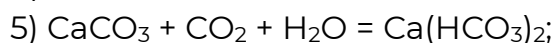
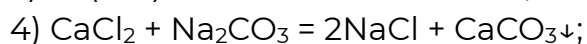
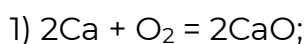


### Завдання 1.

Написати рівняння реакцій, які відповідають схемі перетворень:



Розв'язання:



$t$



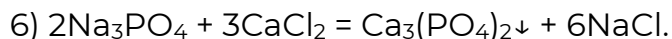
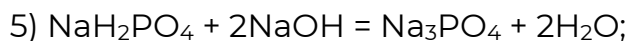
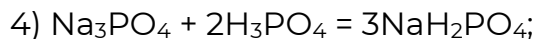
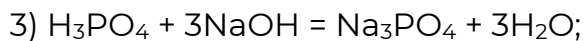
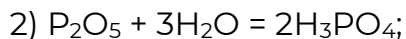
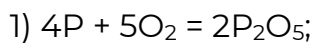


## Завдання 2.

Написати рівняння реакцій, які відповідають схемі перетворень:



*Розв'язання:*



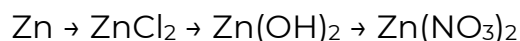
## Практична робота

**Тема:** Генетичні зв'язки між класами неорганічних сполук.

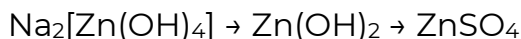
**Мета:** Закріпити знання про хімічні властивості простих і складних неорганічних речовин.

*Завдання:*

Доберіть реактиви та здійсніть хімічні перетворення сполук Цинку згідно зі схемою:



↓

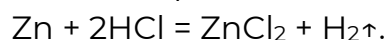


Дослід 1. Добування цинк хлориду із цинку.

До цинку додаємо хлоридну кислоту. Цинк перебуває в ряду активності металів до водню, тому «витісняє» водень із кислоти.

Спостерігаємо виділення газу.

Рівняння реакції:



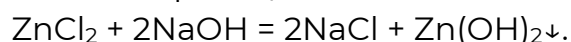
Висновок: сіль можна добути взаємодією металу і кислоти.

Дослід 2. Добування амфотерного гідроксиду із солі, в якій містяться катіони Цинку.

До розчину цинк хлориду додаємо розчин лугу — натрій гідроксиду, уникаючи його надлишку.

Спостерігаємо утворення білого драглистого осаду.

Рівняння реакції:



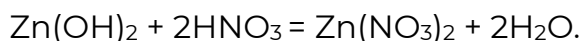
Висновок: амфотерні гідроксиди і нерозчинні основи можна добути взаємодією відповідних розчинних солей із лугами.

Дослід 3. Перетворення амфотерного гідроксиду на сіль, у якій містяться

катіони Цинку.

До осаду цинк гідроксиду додаємо розчин нітратної кислоти. Осад розчиняється.

Рівняння реакції:



Висновок: амфотерні гідроксиди взаємодіють із кислотами.

Дослід 4. Перетворення амфотерного гідроксиду на сіль, у якій Цинк міститься в аніонах.

До осаду цинк гідроксиду додаємо розчин лугу. Осад розчиняється.

Рівняння реакції:



Висновок: амфотерні гідроксиди взаємодіють із лугами.

Дослід 5. Добування амфотерного гідроксиду із солі, в якій Цинк міститься в аніонах.

До розчину натрій тетрагідроксоцинкату додаємо невелику кількість розчину сульфатної кислоти до появи осаду цинк гідроксиду.

Рівняння реакції:



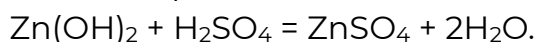
Висновок: амфотерні гідроксиди можна добути взаємодією відповідних солей із кислотами.

Дослід 6. Перетворення амфотерного гідроксиду на сіль, у якій містяться катіони Цинку.

До осаду цинк гідроксиду додаємо розчин сульфатної кислоти.

Осад розчиняється.

Рівняння реакції:



Висновок: амфотерні гідроксиди реагують із кислотами.



### Висновки:

Генетичними зв'язками між речовинами називають зв'язки, які ґрунтуються на походженні речовин і їхніх хімічних властивостях.



Від металічних елементів походять метали, оснóвні та амфотерні оксиди, основи та амфотерні гідроксиди, а від неметалічних — неметали, кислотні оксиди й кислоти.

Солі є похідними хімічних елементів обох типів — металічних і неметалічних.

Метали можуть взаємодіяти з неметалами.

Майже всі метали і неметали реагують із киснем. При цьому утворюються оксиди. Метали взаємодіють із кислотами, солями, а лужні та лужноземельні — ще й із водою. Активні неметали реагують із водою, лугами, деякими солями.

Оксиди лужних і лужноземельних елементів взаємодіють із водою з утворенням основ (лугів), а майже всі кислотні оксиди, реагуючи з водою, перетворюються на кислоти.

Оснóвні оксиди взаємодіють із кислотними оксидами, основи — з кислотами. Амфотерні оксиди і гідроксиди реагують як із лугами, так і з кислотами. Продуктами цих реакцій є солі.

Солі можуть взаємодіяти з лугами, кислотами, іншими солями.



### Завдання до уроку:

1. Установіть відповідність між типом (1–3) і формулою (А–Д) оксиду.

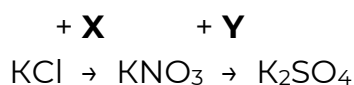
- 1** оснóвний оксид
- 2** кислотний оксид
- 3** амфотерний оксид

- А** CO
- Б** SO<sub>3</sub>
- В** BaO
- Г** NO
- Д** Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

2. Водний розчин солі **X** розділили на дві пробірки. У першу пробірку додали водний розчин аргентум нітрату. Спостерігали утворення білого сирнистого осаду. До вмісту другої пробірки додали водний розчин натрій гідроксиду. Утворився білий драглистий осад, який за надлишку лугу розчинився. Укажіть формулу солі **X**.

- A**  $Zn(CH_3COO)_2$
- Б**  $ZnCl_2$
- B**  $Mg(CH_3COO)_2$
- Г**  $MgCl_2$

3. Укажіть формули речовин **X** і **Y**, які необхідні для здійснення реакцій за схемою:



	<b>X</b>	<b>Y</b>
<b>A</b>	$HNO_3$	$Na_2SO_4$
<b>Б</b>	$HNO_3$	$H_2SO_4$ (конц.)
<b>B</b>	$AgNO_3$	$H_2SO_4$ (конц.)
<b>Г</b>	$AgNO_3$	$Na_2SO_4$

4. Напишіть рівняння реакцій, які відповідають схемам перетворень:

- а)  $Cu \rightarrow CuO \rightarrow CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuO \rightarrow Cu \rightarrow CuCl_2$ ;
- б)  $Na \rightarrow NaOH \rightarrow NaCl \rightarrow NaNO_3 \rightarrow Na_2SO_4 \rightarrow NaHSO_4 \rightarrow Na_2SO_4$ ;
- в)  $C \rightarrow CO \rightarrow CO_2 \rightarrow KHCO_3 \rightarrow K_2CO_3 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CO_2 \rightarrow CO$ ;
- г)  $S \rightleftharpoons H_2S \rightarrow SO_2 \rightarrow SO_3 \rightarrow H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 \rightarrow Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(OH)_3 \rightarrow Fe_2O_3 \rightarrow FeCl_3 \rightleftharpoons FeCl_2$ .

5. Газ, добутий взаємодією кальцій карбонату масою 15 г з хлоридною кислотою, узятую в надлишку, пропустили у розчин масою 200 г із масовою часткою кальцій гідроксиду 3,7 %. Обчисліть масу (г) осаду, який утворився.