

Тема уроку. Реакції обміну між розчинами електролітів

Мета уроку: з'ясувати, які реакції називають реакціями йонного обміну, в яких випадках вони можливі та навчитись складати повні та скорочені йонні рівняння.

Йонні реакції

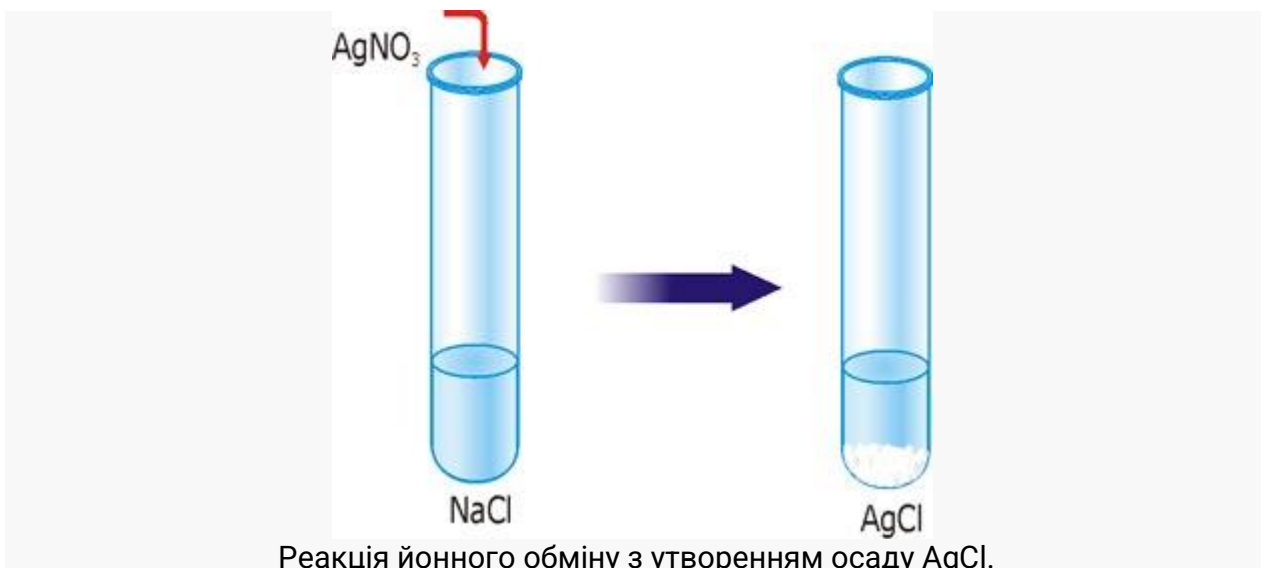
При взаємодії електролітів сполучається тільки протилежно заряджені йони. Якщо при цьому утвориться нова речовина у вигляді осаду, газу, слабого електроліту, то такі реакції можна вважати необоротними, тобто як такі, що йдуть до кінця. Такі реакції називаються йонними і записують їх йонними рівняннями.

Реакції у водних розчинах електролітів є реакціями між йонами і називаються йонними реакціями.

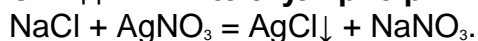
При складанні реакцій йонного обміну слід пам'ятати:

1. Розчинні у воді електроліти записують у вигляді йонів.
2. Речовини практично нерозчинні, малодисоційовані, гази, оксиди (Me_xO_y , E_xO_y) записують у вигляді молекул.
3. Утворення осаду показують знаком \downarrow , газу – \uparrow , які записують справа, за формулою.
4. В скороченому йонному рівнянні записують формули тільки тих часточок, які практично взаємодіють між собою.
5. В правильно написаному йонному рівнянні, сума зарядів йонів правої і лівої частини хімічного рівняння повинна дорівнювати нулю.

Щоб зробити висновок про перебіг реакцій йонного обміну до кінця треба використати дані таблиці розчинності солей, основ і кислот у воді. Розглянемо реакцію утворення нерозчинної сполуки аргентум хлориду із натрій хлориду і аргентум нітрату.



Складаємо **молекулярне рівняння реакції**:

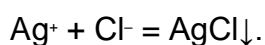


За таблицею розчинності бачимо, що сполуки NaCl , AgNO_3 і NaNO_3 розчинні, тому у водному розчині вони знаходяться у вигляді йонів. AgCl – нерозчинна, формула цієї речовини залишається у молекулярному вигляді, за нею вказуємо стрілочку вниз.

Записуємо **повне йонне рівняння**:

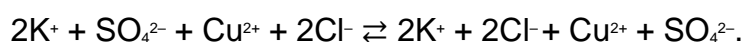


Відмічаємо йони, які в процесі реакції не зазнали змін і вилучимо їх з правої та лівої частини рівняння (скорочуємо). Утворення осаду зводиться до взаємодії йонів Ag^+ і Cl^- , так як утворилася нерозчинна сполука AgCl . Всі інші йони участі в реакції не прийняли. Записуємо **скорочене йонне рівняння**:



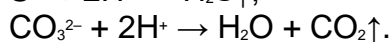
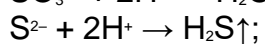
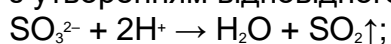
Скорочене йонне рівняння показує між якими йонами практично відбулася реакція, що призвела до зв'язування йонів.

Якщо при взаємодії двох сильних електролітів утворюються два сильні електроліти, то такі реакції являються оборотними, наприклад: K_2SO_4 (розчинна) + CuCl_2 (розчинна) \rightleftharpoons 2KCl (розчинна) + CuSO_4 (розчинна):



Оскільки не відбувається зв'язування йонів, то практично реакція не відбувається.

Складаючи рівняння реакцій йонного обміну, під час яких утворюються газоподібні речовини, слід врахувати, що аніони CO_3^{2-} , SO_3^{2-} , S^{2-} здатні реагувати з кислотами, з утворенням відповідного газу:



Таблиця 1. Молекулярні, повні йонні і скорочені йонні рівняння реакцій, умови перебігу йонних реакцій

Реагуючі речовини	Рівняння реакцій		
	у молекулярному вигляді	повні йонні	скорочені йонні
Хлорид натрію і нітрат (II) плюмбуму	Утворюється осад: $2\text{NaCl} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{PbCl}_2\downarrow + 2\text{NaNO}_3$	$2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^- + \text{Pb}^{2+} + 2\text{NO}_3^- \rightarrow \text{PbCl}_2\downarrow + 2\text{Na}^+ + 2\text{NO}_3^-$	$\text{Pb}^{2+} + 2\text{Cl}^- \rightarrow \text{PbCl}_2\downarrow$
Натрій карбонат і	Утворюється газ: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow 2\text{NaCl} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	$2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- \rightarrow 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$	$\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$

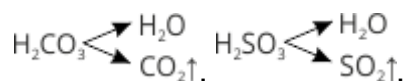
хлоридна кислота			
Калій гідроксид і нітратна кислота	Утворюється малодисоціююча речовина: $\text{KOH} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{K}^+ + \text{OH}^- + \text{H}^+ + \text{NO}_3^- \rightarrow \text{K}^+ + \text{NO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$	$\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ (вода – малодисоціююча речовина).
Магній хлорид і натрій сульфат	Ознаки реакції не спостерігаються: $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{MgSO}_4 + 2\text{NaCl}$	$\text{Mg}^{2+} + 2\text{Cl}^- + 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{Mg}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2\text{Na}^+ + 2\text{Cl}^-$	
Реакція практично не відбувається, тому що не відбувається зв'язування йонів.			

Підсумок:

- Реакції обміну між йонами називаються реакціями йонного обміну.
- Реакції йонного обміну ідуть до кінця, якщо:
 - а. утворюється осад (нерозчинна сполука);
 - б. утворюється газоподібна сполука;
 - с. утворюється малодисоційована сполука (наприклад, вода).

При цьому відбувається зв'язування йонів в молекули.

- Якщо в розчині немає таких йонів, які можуть зв'язуватися між собою, реакція обміну не відбувається до кінця.
- Карбонатна і сульфідна кислоти як продукти реакцій не існують, тому що розкладаються з виділенням газів:



Завдання.

1. Опрацюйте §12.
2. Запишіть умови перебігу йонних реакцій та приклади відповідних реакцій.
3. Перегляньте відео:

https://www.youtube.com/watch?v=Wzn5X2_k4tU