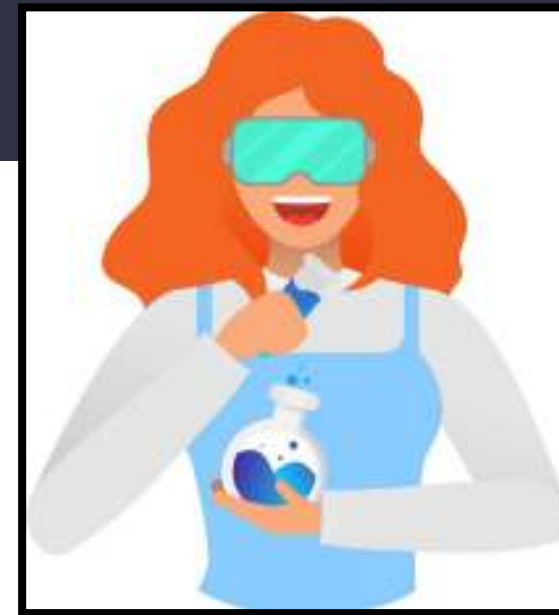


Сьогодні
25.10.2024

Урок №14



**Реакції обміну між розчинами електrolітів,
умовою перебігу яких є утворення осаду.
Поняття про молекулярні та йонні рівняння
хімічних реакцій**

Ви зможете:

- зрозуміти суть перебігу реакцій між електролітами у водних розчинах;
- розрізняти молекулярні, повні йонні та скорочені йонні рівняння хімічних реакцій;
- складати рівняння реакцій обміну з утворенням осаду в молекулярній та йонній формах;
- за скороченими йонними рівняннями реакцій обміну відтворювати їхні повні йонні та молекулярні рівняння.



Актуалізація опорних знань



Електроліти – речовини, водні розчини або розплави яких проводять електричний струм.

Так

Неелектроліти – речовини, що в кристалічному стані не проводять електричний струм.

Ні

Електролітичною дисоціацією називається процес розпаду речовини на молекули при розчиненні у воді.

Ні

Основами називають електроліти, що розпадаються на катіони металів та на гідроксид-аніони.

Так

Спільні властивості кислот зумовлюють катіони кислотних залишків.

Ні

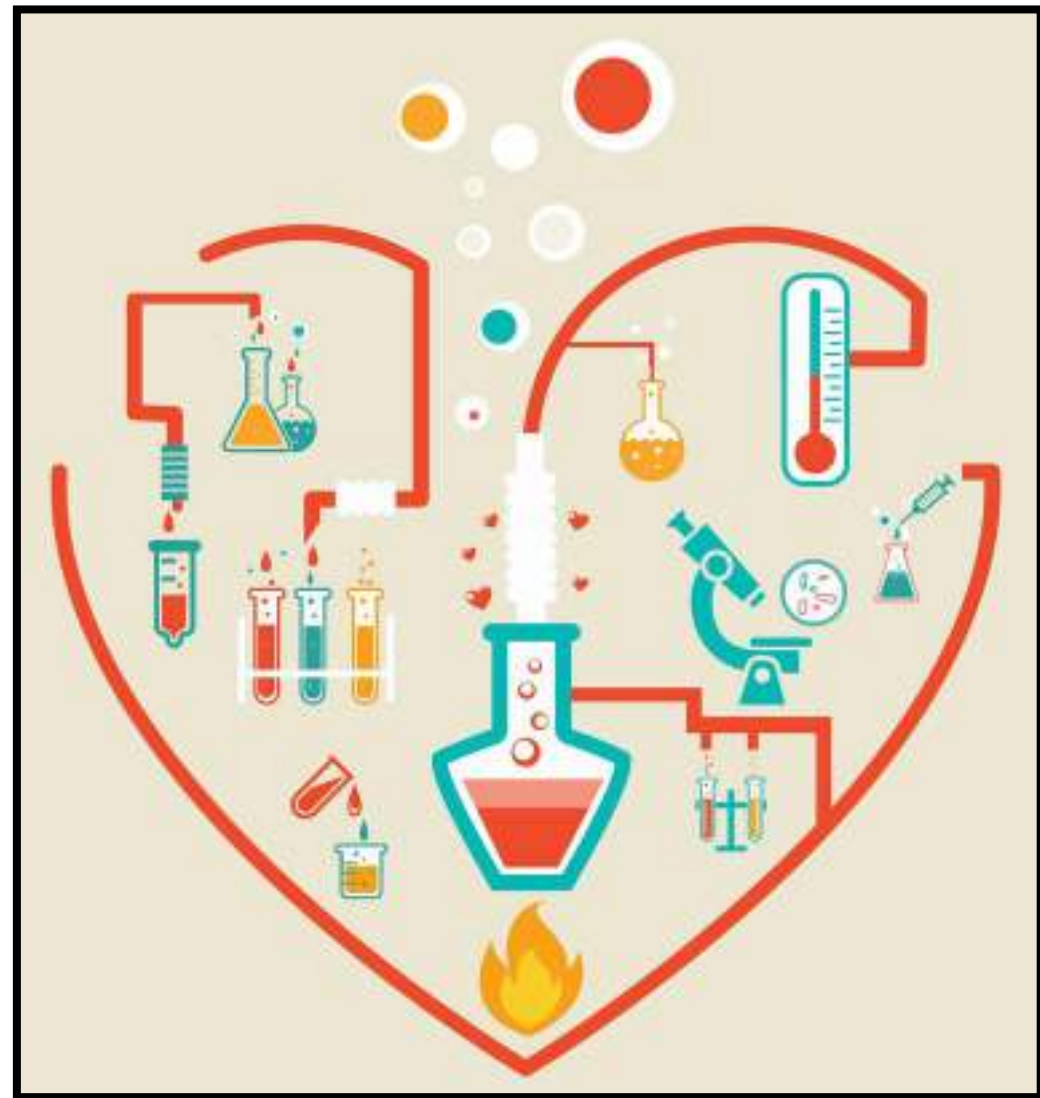
Солі – електроліти, що дисоціюють на катіони металів та аніони кислотних залишків.

Так

Слабкі електроліти – це електроліти, що повністю дисоціюють на йони.

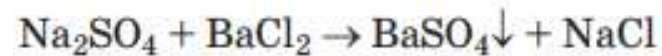
Ні

Ми вже знаємо, що між складними речовинами можливі реакції обміну. Електроліти в розчинах перебувають у дисоційованому стані – у вигляді йонів, між якими теж відбуваються реакції обміну. А ось які саме умови перебігу цієї реакції ми дізнаємось сьогодні на уроці.



Реакції обміну між двома електролітами в розчині називають реакціями йонного обміну.

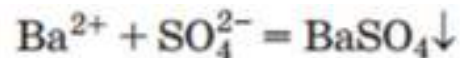
Молекулярне рівняння реакції йонного обміну - це рівняння, у якому записи, що стосуються складу реагентів і продуктів реакції, зроблено молекулярними формулами.



Повне йонне рівняння – це рівняння, у якому речовини-електроліти записані не молекулярними формулами, а за допомогою йонів, на які вони дисоціюють.



Скорочене йонне рівняння – це рівняння, що відображає утворення малодисоційованого чи недисоційованого у воді продукту(продуктів) реакції з йонів, на які реагенти дисоціювали в розчині.



Якщо під час реакції в розчині немає йонів, які можуть взаємодіяти (об'єднуватися) між собою, то реакція йонного обміну не відбувається. Наприклад, при зливанні розчинів калій хлориду і магній сульфату ніяких видимих змін не відбувається. Запишемо рівняння передбачуваної реакції:



Всі її учасники є сильними електролітами:



В цьому випадку ніякі йони один з одним не зв'язуються і змін у розчині не відбувається. Це означає, що реакція просто не протікає.

Реакції між розчинами електролітів відбуваються, якщо продуктами є слабкі електроліти або неелектроліти. Це вода, осаді та газ.



Алгоритм складання йонних рівнянь



| Порядок дій | Приклад |
|---|---|
| Запишіть рівняння реакцій в молекулярному вигляді, доберіть коефіцієнти. | $2\text{KOH} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{K}_2\text{SO}_4$ |
| Визначте розчинність кожної речовини за таблицею розчинності. | $\underset{\text{р}}{2\text{KOH}} + \underset{\text{р}}{\text{CuSO}_4} \rightarrow \underset{\text{н}}{\text{Cu}(\text{OH})_2} \downarrow + \underset{\text{р}}{\text{K}_2\text{SO}_4}$ |
| Складіть повне йонне рівняння реакції: запишіть замість молекул речовини сильних електролітів йони, на які вони дисоціюють. | $2\text{K}^+ + 2\text{OH}^- + \text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{K}^+ + \text{SO}_4^{2-}$ |
| Скоротіть однакові йони в лівій і правій частині рівняння. | $\underline{2\text{K}^+} + 2\text{OH}^- + \text{Cu}^{2+} + \underline{\text{SO}_4^{2-}} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \underline{2\text{K}^+} + \underline{\text{SO}_4^{2-}}$ |
| Запишіть скорочене йонне рівняння реакції. | $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ |

Умови необоротності реакції між електролітами в розчині

Утворення
осаду



Виділення
газу



Утворення води або
іншої
малодисоційованої
речовини




Утворення осаду є однією з умов перебігу реакцій обміну між розчинами електrolітів.

Реакції з випаданням осаду:

взаємодія лугу з ферум (III) хлоридом.







Робота в зошиті. Лабораторний дослід 4. Реакції обміну між електролітами у водних розчинах, що супроводжуються випаданням осаду.

Завдання 1. Проведіть реакцію обміну між розчинами купрум(II) сульфату й натрій гідроксиду. Яка з умов забезпечила перебіг цієї реакції? Напишіть молекулярне та повне і скорочене йонні рівняння реакції.

Взаємоперевірка:



молекулярне рівняння



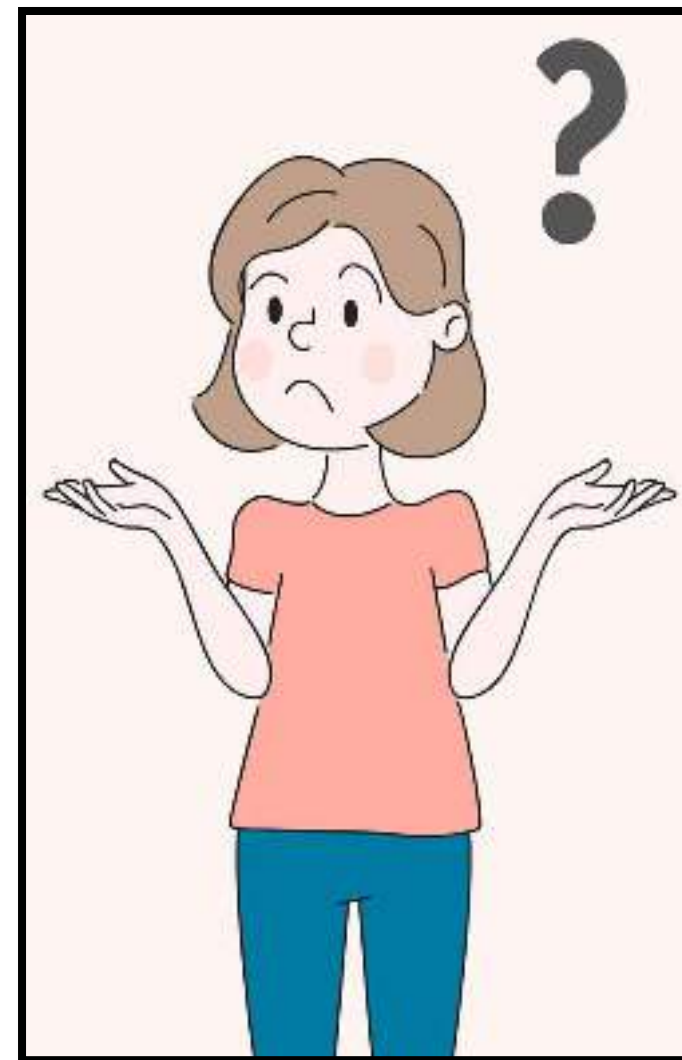
повне йонне рівняння



скорочене йонне рівняння

**Чому реакції йонного обміну відбуваються
МИТТЕВО в усьому об'ємі?**

**Це тому, що немає потреби в руйнуванні
хімічних зв'язків між складовими частинками
реагентів, воно відбулося під впливом полярних
молекул води. Тому кожне зіткнення
різнойменно заряджених гідратованих йонів, що
піддаються дисоціації, завершується їхньою
взаємодією.**

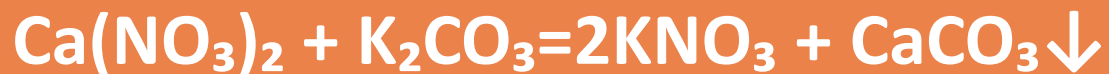
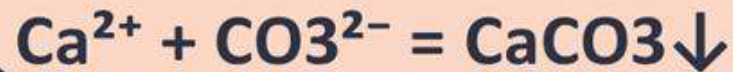
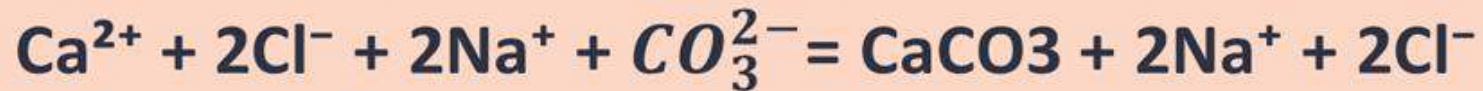
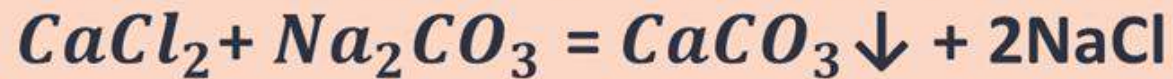
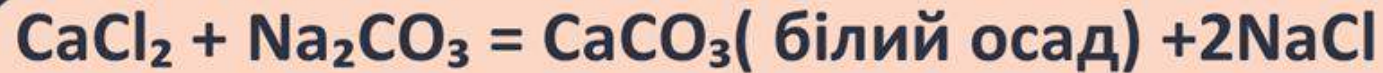




Робота в зошиті. Лабораторний дослід 4. Реакції обміну між електролітами у водних розчинах, що супроводжуються випаданням осаду.

Завдання 2. Доберіть речовини та проведіть хімічну реакцію, яка описується скороченим йонним рівнянням реакції. $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} = \text{CaCO}_3 \downarrow$

Складіть молекулярне та повне йонне рівняння проведеної реакції. Зробіть висновок про умову, що забезпечила перебіг цих реакцій.



Це повинна бути реакція розчинної солі кальцію з розчинним карбонатом іншого металу. Утворена сіль теж повинна бути розчинна, CaCO_3 буде випадати в осад.







Правильно записане молекулярне, повне та скорочене йонне рівняння взаємодії натрій карбонату та сульфатної кислоти у випадку:





Між якими, взятими попарно, електролітами в розчинах відбудуться реакції йонного обміну:

- а) барій хлорид і нітратна кислота;
- б) барій хлорид й аргентум нітрат;
- в) натрій сульфат і барій нітрат;
- г) цинк нітрат і калій карбонат?

Складіть молекулярні, повні й скорочені йонні рівняння можливих реакцій.





В) $\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NaNO}_3$ (молекулярне рівняння)

$2\text{Na}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{Ba}^{2+} + 2\text{NO}_3^- \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{Na}^{2+} + 2\text{NO}_3^-$ (повне іонне рівняння)

$\text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow$ (скорочене іонне рівняння)

С) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{KNO}_3 + \text{ZnCO}_3 \downarrow$ (молекулярне рівняння)

$\text{Zn}^{2+} + 2\text{NO}_3^- + 2\text{K}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow 2\text{K}^+ + 2\text{NO}_3^- + \text{ZnCO}_3 \downarrow$ (повне іонне рівняння)

$\text{Zn}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{ZnCO}_3 \downarrow$



Які з наведених йонів не можуть одночасно перебувати в розчині:

- а) Na^+ , SO_4^{2-} , Cu^{2+} , Ba^{2+} , Cl^- ;
б) Cu^{2+} , K^+ , OH^- , Fe^{3+} , NO_3^- .

Взаємоперевірка:

- а) SO_4^{2-} , Ba^{2+} .
б) OH^- , Fe^{3+} .



Користуючись таблицею розчинності, за скороченим йонним рівнянням реакції $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ складіть два повні йонні рівняння реакцій обміну в розчині та відповідні молекулярні рівняння.



Умови протікання реакцій йонного обміну

УТВОРЕННЯ
ОСАДУ

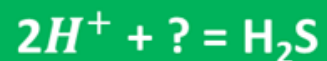
ВИДІЛЕННЯ
ГАЗУ

УТВОРЕННЯ
ВОДИ





Відновіть скорочені йонні рівняння реакцій, складіть повне йонне та відповідне йому молекулярне рівняння для кожної реакції.





| Вихідні речовини | Повне йонне рівняння | Скорочене йонне рівняння |
|--|---|---|
| FeCl ₃ і KOH | $\text{Fe}^{3+} + 3\text{Cl}^- + 3\text{K}^+ + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{K}^+ + 3\text{OH}^-$ | $\text{Fe}^{3+} + 3\text{OH}^- = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow$ |
| HCl і NaOH | $\text{Na}^+ + \text{OH}^- + \text{H}^+ \text{Cl}^- \Rightarrow \text{Na}^+ \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$ | $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ |
| Na ₂ CO ₃ і H ₂ SO ₄ | $2\text{Na}^+ + \text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} \longrightarrow 2\text{Na}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ | $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |

Сьогодні

Online завдання

Відскануй QR-код або
натисни жовтий круг!





Як називають реакції обміну між розчинами електrolітів?

Чому дані реакції називаються саме реакціями йонного обміну?

За яких умов відбуваються реакції йонного обміну?

Що таке скорочене йонне рівняння?



- 1. Підготувати проєкт:**
 - Хімічні речовини навколо нас.**
 - Хімічні знання в різні епохи.**