Сьогодні 25.10.2024

Υροκ №16





Реакції обміну між розчинами електролітів, що супроводжуються виділенням газу й утворенням води. Їхні йонно-молекулярні рівняння

Повідомлення мети уроку

Ви зможете:

- розширити знання про умови перебігу реакцій обміну між електролітами;
 - прогнозувати перебіг реакцій обміну;

- формувати вміння проводити хімічний експеримент;
- розвивати вміння складати рівняння реакцій обміну між електролітами в повній та скороченій йонній формах.





Актуалізація опорних знань



Кислоти — це електроліти, які у водних розчинах дисоціють з утворенням катіонів одного типу — йонів Гідрогену H^+ : $HCl = H^+ + Cl^-$

Основи — це електроліти, які під час дисоціації утворюють один тип аніонів — гідроксид-іони ОН⁻:

КОН — К⁺ + ОН⁻

Солі — це електроліти, які дисоціюють у розчинах або розплавах на катіони металічних елементів та аніони кислотних залишків:

$$Al_2(SO_4)_3 = 2Al^{3+} + 3SO_4^{2-}$$

Реакції йонного обміну

Йонне рівняння – тип хімічного рівняння, в якому реагенти і продукти реакції записані в йонному вигляді.

Умови, за яких йонні реакції йдуть до кінця:

в результаті реакції випадає осад;

в результаті реакції виділяється газ;

в результаті реакції утворюється малодисоціююча речовина (наприклад: вода).



Мотивація навчальної діяльності



Хімікам у лабораторії нема чого робити без води. Щоб змусити багато речовин вступати в реакцію, їх насамперед треба перевести в розчин. Утворення води є ознакою перебігу реакцій йонного обміну. В цьому ми сьогодні зможемо переконатися.





Обговорення відео



Які речовини вступили в реакцію? Чи буде дана реакція йонною? Складіть молекулярне, повне йонне та скорочене йонне рівняння цієї реакції.

$$Na_{2}CO_{3}+2HCI \rightarrow H_{2}CO_{3}+2NaCI$$

 $2Na^{+}+CO_{3}^{-2}+2H^{+}+2CI^{-} \rightarrow H_{2}O +CO_{2}+2Na^{+}+2CI^{-}$
 $2H^{+}+CO_{3}^{-2}\rightarrow H_{2}O+CO_{2}$

Виділення газу є однією з умов перебігу реакцій обміну між електролітами в розчинах.

Розгляд прикладу йонно-молекулярного рівняння

Реакції, що супроводжуються утворенням газу

$$Na_2CO_3 + 2HCL = 2NaCl + CO_2 + H_2O$$

$$2Na^{+} + CO_{3}^{2-} + 2H^{+} + 2CI^{-} = 2Na^{+} + 2CI^{-} + CO_{2}^{+} + H_{2}^{0}$$

$$CO_3^{2-} + 2H^+ = CO_2 \uparrow + H_2O$$



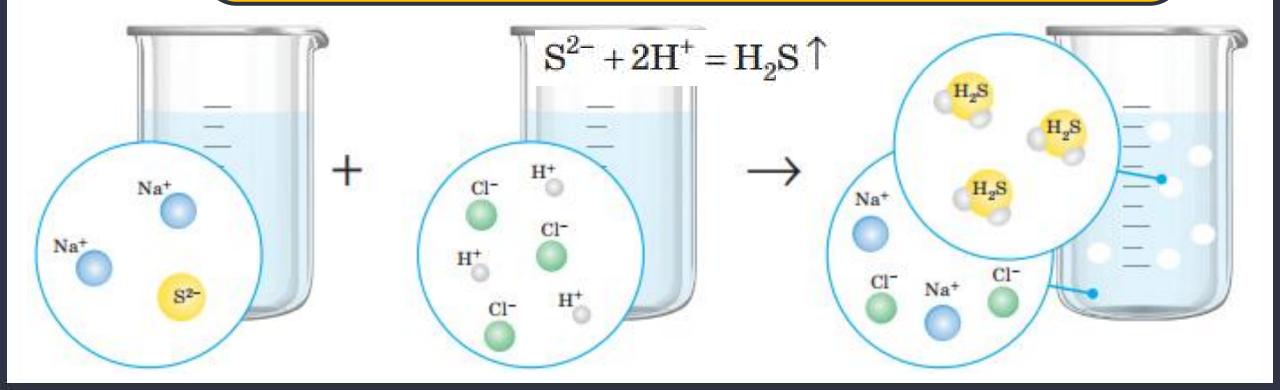




Виділення газу – одна з умов перебігу реакцій обміну між електролітами в розчинах.

$$Na_2S + 2HCl = 2NaCl + H_2S \uparrow$$

 $2Na^+ + S^2 + 2H^+ + 2Cl^- = 2Na^+ + 2Cl^- + H_2S \uparrow$
 $S^{2-} + 2H^+ = H_2S \uparrow$





Сьогодні

Приклади йонно-молекулярних рівнянь

В результаті реакції виділяється газ.

реакції виділяється результаті

8

Реакція між калій карбонатом і сульфатною кислотою супроводжується виділенням вуглекислого газу.

 $K_2CO_3+H_2SO_4\rightarrow K_2SO_4+$ $CO_2\uparrow +H_2O$ $2K^{+}+CO_{3}^{2+}+2H^{+}+SO_{4}^{2-} \rightarrow 2K^{+}+SO_{4}^{2+}+CO_{2}^{-}+H_{2}^{-}O$

 $2H^++CO_3^{2-}$ → H_2O+CO_2 ↑

Реакція між натрій сульфатом і хлоридною кислотою супроводжується виділенням сірководню.

 $Na_2S+2HCI \rightarrow$ $2NaCI+H_2S \uparrow$ $2Na^{+}+S^{2-}+2H^{+}+2Cl^{-}$ → $2Na^{+}+2Cl^{-}+H_{2}S^{+}$ $2H^++S^{2-}$ → H_2S ↑







Обговорення відео



Чому зникло малинове забарвлення? Складіть молекулярне, повне йонне та скорочене йонне рівняння цієї реакції.

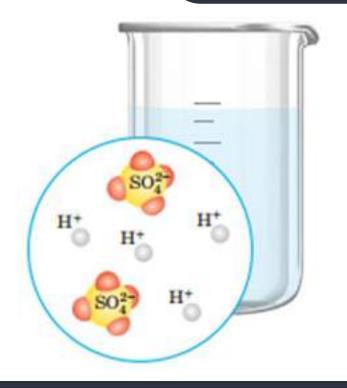
NaOH + HCl
$$\rightarrow$$
 NaCl + H₂O
Na⁺ +OH⁻ + H⁺+Cl⁻ \rightarrow Na⁺+Cl ⁻+ H₂O
H⁺ + OH⁻+ \rightarrow H_2 O

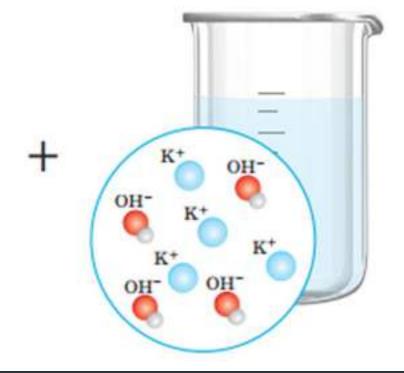
Утворення малодисоційованої речовини, зокрема води, є однією з умов перебігу реакцій обміну між електролітами в розчинах.

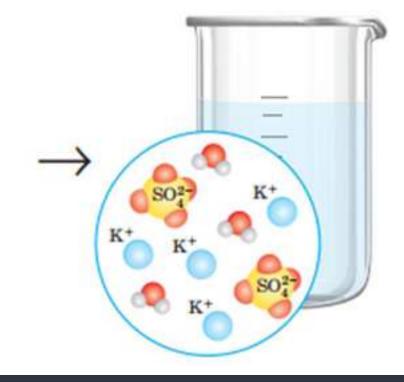


Утворення води – одна з умов перебігу реакцій обміну між електролітами в розчинах.

$$H_2SO_4+2KOH=K_2SO_4+2H_2O$$
 $2H^++SO_4^{2-}+2K^++2OH^-=2K^++SO_4^{2-}+2H_2O$
 $H^++OH^-=H_2O$









Формування висновків



У всіх реакціях йонного обміну відбуваються лише прямі реакції.

Взаємодія продуктів реакції між собою з утворенням реагентів не відбувається.

Продукти реакції випадають в осад, виділяються у вигляді газу чи малодисоційованої сполуки.

Йони, які могли б продовжувати взаємодію, перебувають у зв`язаному стані.



Запам'ятай

Суть реакцій йонного обміну полягає у зв`язуванні йонів з утворенням слабких електролітів. Якщо ж таких серед продуктів реакції немає, то реакція йонного обміну не відбувається.

$$K_2SO_4 + 2NaCl = 2KCl + Na_2SO_4$$
.

$$2 K^{+} + SO_4^{2-} + 2Na^{+} + 2Cl^{-} = 2K^{+} + 2Cl^{-} + 2Na^{+} + SO_4^{2-}$$

Під час взаємодії цих речовин у розчині зв`язування йонів не відбувається.





Інструктаж з БЖД















Лабораторний дослід 5 Реакції обміну між електролітами у водних розчинах, що супроводжуються виділенням газу.

Для проведення досліду вам знадобляться розчини електролітів, зазначені в завданнях, пробірки, штатив для пробірок.

Завдання 1. Проведіть реакцію обміну між розчинами калій карбонату й нітратної кислоти, спостерігайте за змінами, що її супроводжують. Яка з умов реакцій обміну між розчинами електролітів забезпечила перебіг цієї реакції?



Лабораторний дослід 5 Реакції обміну між електролітами у водних розчинах, що супроводжуються виділенням газу.

Завдання 2. Складіть молекулярне та повне й скорочене йонні рівняння реакції.

Зазначте кількість: а) катіонів Калію; б) карбонат-аніонів; в) нітратаніонів у повному йонному рівнянні цієї реакції.

$$K_2CO_3 + 2HNO_3 \rightarrow 2KNO_3 + H_2O + CO_2 \uparrow$$

 $2K^+ + CO_3^{2-} + 2H^+ + 2NO_3^- \rightarrow 2K^+ + 2NO_3^- + H_2O + CO_2 \uparrow$
 $2H^+ + CO_3^{2-} \rightarrow H_2O + CO_2 \uparrow$





Лабораторний дослід 6 Реакції обміну між електролітами у водних розчинах, що супроводжуються утворенням води.

Завдання 1. Проведіть реакцію обміну між калій гідроксидом й ортофосфатною кислотою в розчинах, спостерігайте за змінами, що її супроводжують. Яка з умов реакцій обміну між розчинами електролітів забезпечила перебіг цієї реакції? Складіть молекулярне та повне й скорочене йонні рівняння реакції.

 $3KOH+H_3PO_4 = K_3PO_4 + 3H_2O$ $3K^+ + 3OH^- + 3H^+ + PO_4^{3-} = 3K^+ + PO_4^{3-} + H_2O$ $H^++OH^- = H_2O$



Лабораторний дослід 6 Реакції обміну між електролітами у водних розчинах, що супроводжуються утворенням води.

Завдання 2 (додаткове). Спрогнозуйте, чи відбудеться реакція йонного обміну між натрій сульфатом у розчині та хлоридною кислотою. Здійсніть перевірку вашого передбачення дослідним шляхом.

$$Na_2SO_4 + 2HCl = H_2SO_4 + 2NaCl$$

2 $Na^+ + SO_4^{2-} + 2 H^+ + 2Cl^- = 2H^+ + SO_4^{2-} + 2Na^+ + 2Cl^-$

Застосування знань



Відновіть подані скорочені йонні рівняння реакцій, складіть по одному повному йонному та молекулярному рівнянню.

- a) $2H + SO_3^{2-} = ? + SO_2 \uparrow$
- б)? + 2OH- = Fe(OH)

A)Na₂SO₃+2HCl \rightarrow 2NaCl+H₂O+SO₂ \uparrow 2Na⁺+SO₃²⁻+2H⁺ +2Cl⁻ \rightarrow 2Na⁺ +2Cl⁻ + H₂O+SO₂ \uparrow 5) $FeCl_3$ +3KOH \rightarrow $Fe(OH)_3 \downarrow$ +3KCl Fe³⁺ + 3Cl⁻+3K⁺ +3OH⁻ \rightarrow Fe(OH)₃ \downarrow +3K⁺ + 3Cl⁻ BCIM

pptx

Закріплення знань



Складіть молекулярні та повні й скорочені йонні рівняння можливих реакцій обміну між електролітами:

- а) натрій гідроксид й ортофосфатна кислота;
- б) барій гідроксид і калій хлорид;
- в) алюміній сульфат і літій гідроксид.

a)3NaOH+H₃PO₄=Na₃PO₄+3H₂O

 $3Na^{+}+3OH^{-}+3H^{+}+PO_{4}^{3-}=3Na^{+}+PO_{4}^{3-}+3H_{2}O$

Скорочене йонне рівняння: H^+ + OH $^-$ = H $_2$ O

- б) реакція обміну між електролітами не відбувається.
- B)Al₂(SO₄)₃+6LiOH=2Al(OH)₃ \downarrow +3Li₂SO₄

 $2AI^{3+}+3SO_4^{2-}+6Li^{+}+6OH^{-} \rightarrow 2AI(OH)_3 \downarrow +6Li^{+}+3SO_4^{2-}$

 $AI^{3+}+3OH^{-}\rightarrow AI(OH)_{3}\downarrow$



Робота в зошиті



Укажіть пару речовин, для якої повне йонне рівняння реакції є одночасно і скороченим.

- А) купрум(II) хлорид й аргентум(I) нітрат;
- Б) натрій сульфат і барій гідроксид;
- В) сульфатна кислота й калій карбонат;
- Г) купрум(II) сульфат і натрій гідроксид.

Усі речовини є сильними електролітами, реакції проходять з утворенням осаду, газу або малодисоційованої речовини. Тому всі мають повне і скорочене йонне рівняння.

BCIM pptx

Домашнє завдання



Опрацювати параграф №13;
 Підготувати скорочені йонні рівняння для роботи в парах.