

Лабораторні досліді

4. Реакції обміну між електролітами у водних розчинах, що супроводжуються випаданням осаду.

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

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

Щоб набути досвіду дослідницької роботи, проведемо лабораторні досліді 2, 3, 4.

Лабораторний дослід 2

Реакції обміну між електролітами у водних розчинах, що супроводжуються випаданням осаду

Повторіть правила безпеки під час роботи з речовинами та лабораторним посудом і приладдям і суворо дотримуйтеся їх. Пригадайте умову та три випадки перебігу реакцій йонного обміну.

Завдання. Здійсніть і дослідіть реакції йонного обміну, що відбуваються між: а) двома солями; б) сіллю та кислотою; в) сіллю та лугом.

Дослід 1. Налийте в пробірку розчин барій хлориду об'ємом 1,5-2 мл і долийте такий самий об'єм розчину натрій силікату. Що спостерігаєте? Напишіть молекулярні, повні та скорочені йонні рівняння реакцій. Зробіть висновок про перебіг реакції.

Дослід 2. Налийте в пробірку розчин натрій силікату об'ємом 1,5-2 мл і долийте такий самий об'єм хлоридної кислоти. Що спостерігаєте? Напишіть молекулярні, повні та скорочені йонні рівняння реакцій. Зробіть висновок про перебіг реакції.

Дослід 3. Налийте в пробірку розчин купрум(II) сульфату об'ємом 1,5-2 мл і долийте такий самий об'єм розчину натрій гідроксиду. Що спостерігаєте? Напишіть молекулярні, повні та скорочені йонні рівняння реакцій. Зробіть висновок про перебіг реакції.

Результати досліджень запишіть у таблицю в робочому зошиті, сформулюйте загальний висновок.

Реагенти	Результати спостережень	Молекулярні та йонні рівняння	Висновок
Дослід 1			
Дослід 2			

Дослід 3			
----------	--	--	--

Загальний висновок: _____.

Лабораторний дослід 3

Реакції обміну між електролітами у водних розчинах, що супроводжуються виділенням газу

Дотримуйтеся правил безпеки так само, як під час виконання лабораторного дослід 2.

Завдання. Здійсніть і дослідіть реакції йонного обміну, що відбуваються між сіллю та кислотою, якщо: а) сіль у розчині; б) сіль у твердому стані.

Дослід 1. Налийте в пробірку розчин натрій (калій) карбонату об'ємом 2-2,5 мл та обережно долийте розчин сульфатної кислоти. Що спостерігаєте? Напишіть молекулярні, повні та скорочені йонні рівняння реакцій. Зробіть висновок про перебіг реакції.

Дослід 2. Покладіть у пробірку подрібнений кальцій карбонат (крейду) і долийте розчин нітратної кислоти. Що спостерігаєте? Напишіть йонно-молекулярні рівняння реакцій. Зробіть висновок про перебіг реакції.

Зверніть увагу, що речовина вступає в реакцію в нерозчиненому стані, а отже, не дисоціює на йони.

Результати досліджень запишіть у таблицю в робочому зошиті (див. зразок таблиці на с. 75 підручника). Сформулюйте загальний висновок.

Лабораторний дослід 4

Реакції обміну між електролітами у водних розчинах, що супроводжуються утворенням води

Завдання. Здійсніть і дослідіть реакції йонного обміну, що відбуваються між основою та кислотою, якщо: а) основа розчинна у воді; б) основа нерозчинна.

Дослід 1. Налийте в пробірку розчин калій (натрій) гідроксиду об'ємом 1,5-2 мл і додайте кілька крапель фенолфталеїну. Обережно долийте розчин сульфатної кислоти. Що спостерігаєте? Напишіть молекулярні, повні та скорочені йонні рівняння реакцій. Зробіть висновок про перебіг реакції.

Дослід 2. Добудьте нерозчинну основу взаємодією розчинної солі Купруму з розчином лугу. У результаті цієї реакції випадає осад купрум(II) гідроксиду. До цього осаду долийте хлоридну кислоту. Що спостерігаєте? Напишіть йонно-молекулярні рівняння реакцій. Зробіть висновок про перебіг реакції.

Зверніть увагу, що речовина вступає в реакцію в нерозчиненому стані, а отже, не дисоціює на йони.

Результати досліджень запишіть у таблицю в робочому зошиті (див. зразок таблиці на с. 75 підручника). Сформулюйте загальний висновок.

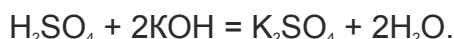
Йонно-молекулярні рівняння. Із записів рівнянь реакцій можна зробити висновок, що під час реакцій йонного обміну між розчинами електролітів утворюються недисоційовані речовини та йони. Рівняння реакцій записуємо за допомогою формули, що вказує на склад формульної одиниці. Але традиційно їх називають молекулою. Сформулюємо відповідне визначення йонно-молекулярного рівняння.

*Рівняння, які містять не тільки йони, а й формули сполук, називають **йонно-молекулярними**.*

Отже, усі записані в параграфі рівняння, окрім тих, що подані в молекулярній формі, належать до йонно-молекулярних рівнянь.

За йонно-молекулярними рівняннями можна складати молекулярні рівняння.

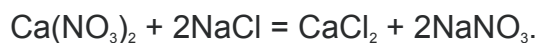
Наприклад, маємо рівняння $H^+ + OH^- = H_2O$. Як вам уже відомо, воно відповідає реакції нейтралізації. Узявши два сильні електроліти — кислоту та луг, отримаємо таке молекулярне рівняння:



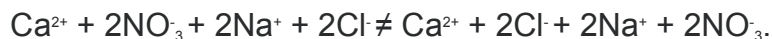
Аналогічно можна записувати молекулярні рівняння, що відбуваються з утворенням осаду чи виділенням газу. Для запису таких рівнянь важливо вміти користуватися таблицею розчинності кислот, основ, амфотерних гідроксидів і солей у воді (див. другий форзац).

• *Напишіть самостійно молекулярні рівняння на основі йонно-молекулярних: а) $Ca^{2+} + CO_3^{2-} = CaCO_3 \downarrow$; б) $2H^+ + CO_3^{2-} = CO_2 \uparrow + H_2O$.*

Розглянемо ще один випадок реакції обміну. Візьмемо, наприклад, розчин кальцій нітрату й доліємо у нього розчин натрій хлориду. Запишемо молекулярне рівняння реакції:



З'ясуємо, які йони містяться в розчині до й після реакції:



Із йонного рівняння видно, що взаємодії між йонами не відбулося, а отже, і реакція йонного обміну теж не відбулася. У цьому випадку знак «=» перекреслюють.

Реакції йонного обміну є біологічно важливими для живих організмів. Вони повсякчас відбуваються в рослинних і тваринних клітинах і в організмі людини. За їхньою участю підтримується клітинний потенціал, який проводить нервові імпульси й відіграє важливу роль у регуляції нервової системи. Крім того, реакції йонного обміну беруть участь в обміні речовин, порушення якого призводить до різних захворювань.

Як приклад, розглянемо порушення норми йонів Гідрогену в шлунковому соку людини (значення рН шлункового соку в нормі становить 1,53-1,67). За зменшення кількості цих йонів виникає знижена кислотність, що не сприяє нормальному перетравленню їжі. За зростання кількості йонів Гідрогену кислотність підвищується, що призводить до гастриту та виразки шлунка.

ПІДСУМОВУЄМО ВИВЧЕНЕ

- Реакції обміну, що відбуваються в розчинах електролітів, називають **йонними**, а їх рівняння — **йонними рівняннями**.
- Основною умовою перебігу реакцій йонного обміну є наявність у розчинах **йонів**, здатних взаємодіяти між собою.
- Реакції йонного обміну відбуваються, якщо:

1) утворюються малодисоційовані речовини (вода);

2) випадає осад;

3) виділяється газ.

- Рівняння, які містять не тільки йони, а й формули сполук, називають **йонно-молекулярними**.
- Реакції йонного обміну виконують біологічно важливі функції в організмах людини, рослин і тварин.