**Хімія. Рівень стандарту. 11 клас. Попель**

**Якісні реакції на деякі йони**

Уявіть, що вам потрібно визначити, яка речовина перебуває в розчині або який реактив міститься в банці із зіпсованою етикеткою. Подібне завдання постає перед геологом, який знайшов невідомий мінерал. Для цього використовують так звані якісні реакції. Вони дають змогу виявити певні речовини, катіони, аніони, а також ті чи інші домішки в речовинах або їх розчинах.

Кожна якісна реакція супроводжується особливим зовнішнім ефектом — появою певного забарвлення, утворенням осаду або газу з характерними фізичними або хімічними властивостями. Часто буває важливим те, в якій мінімальній концентрації можна виявити речовину або йон у розчині за допомогою якісної реакції.

Вивчаючи органічні речовини, ви дізналися про якісну реакцію на альдегідну групу в молекулі сполуки — реакцію «срібного дзеркала». За допомогою амоніачного розчину аргентум оксиду можна відрізнити альдегід, глюкозу чи мурашину кислоту від інших речовин.

• *Яка реакція є якісною на крохмаль? Укажіть зовнішній ефект цієї реакції.*

У 9 класі ви здійснювали якісні реакції на деякі аніони. Наприклад, для виявлення в розчині хлорид-іонів додавали до нього розчин аргентум нітрату. Утворювався білий сирнистий осад аргентум хлориду, нерозчинний у нітратній кислоті (мал. 89):

Ag++ Cl- = AgCl↓.



**Мал. 89. Осад аргентум хлориду**

• *Який реактив вам знадобиться для проведення якісної реакції на карбонат-іони в розчині? Чи можна так само виявити ці йони у твердій солі?*

Щоб довести наявність у розчині сульфат-іонів, ви використовували розчин барій хлориду. Під час відповідної реакції осаджувався барій сульфат. Очевидно, що цю реакцію можна використати як якісну для визначення йонів Барію.

ЛАБОРАТОРНИЙ ДОСЛІД № З

**Виявлення в розчині катіонів Ва2+**

*Налийте в пробірку 1—2 мл розчину барій хлориду або барій нітрату і додайте кілька крапель розбавленого розчину сульфатної кислоти***1***. Що спостерігаєте?*

*Складіть рівняння реакції в молекулярній та йонно-молекулярній формах.*

*Чи можна за результатом досліду стверджувати, що осад барій сульфату не розчиняється в кислотах?*

**1***Замість сульфатної кислоти можна взяти розчин сульфату Натрію чи Калію.*

• *Спробуйте пояснити, чому сіль BaSO4 не взаємодіє з хлоридною або нітратною кислотою. Зверніть увагу на силу цих кислот, сульфатної кислоти, а також на розчинність відповідних солей Барію.*

Катіони Феруму можна виявити у водному розчині, використавши розчин лугу.

ЛАБОРАТОРНИЙ ДОСЛІД № 4

**Виявлення в розчині катіонів Fe2+**

*До 1—2 мл розчину ферум(ІІ) сульфату додайте 1 мл розчину натрій гідроксиду. Що спостерігаєте?*

*Складіть рівняння реакції в молекулярній та йонно-молекулярній формах.*

*Через кілька хвилин зафіксуйте зміну кольору осаду. Чим це пояснити? Відповідь підтвердьте хімічним рівнянням.*

ЛАБОРАТОРНИЙ ДОСЛІД № 5

**Виявлення в розчині катіонів Fe3+**

*До 1—2 мл розчину ферум(ІІІ) хлориду додайте 1 мл розчину натрій гідроксиду. Що спостерігаєте?*

*Складіть рівняння реакції в молекулярній та йонно-молекулярній формах.*

*Чи змінюється колір осаду з часом?*

*• Чи можна виявити в розчині йони Fe2+ за допомогою лугу, якщо розчин містить ще йони Fe3+?*

Луг також використовують для визначення йонів амонію. Проведенню цієї якісної реакції не заважають інші катіони чи аніони. Нею можна скористатися для виявлення азотних добрив, що містять солі амонію.

ЛАБОРАТОРНИЙ ДОСЛІД № 6

**Виявлення в розчині катіонів NH+4**

*До 1—2 мл розчину солі амонію — хлориду, сульфату або нітрату — додайте 1 мл розбавленого розчину натрій гідроксиду. Чи з’являється характерний запах амоніаку?*

*Складіть рівняння реакції в молекулярній та йонно-молекулярній формах.*

*Нагрійте вміст пробірки, але не до кипіння, і піднесіть до її отвору зволожений універсальний індикаторний папірець. Що спостерігаєте? Чому змінюється колір індикатора? Відповідь підтвердьте хімічним рівнянням.*

Наявність метасилікат-іонів у розчині доводять додаванням до нього кислоти. Під час відповідної реакції утворюється білий драглистий осад метасилікатної кислоти (мал. 90).



**Мал. 90. Утворення осаду метасилікатної кислоти**

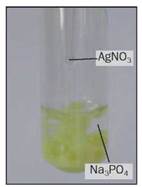
ЛАБОРАТОРНИЙ ДОСЛІД № 7

**Виявлення в розчині аніонів SiO2-3**

*До 1—2 мл розчину натрій метасилікату Na2SiO3додайте 1 мл розбавленого розчину сульфатної кислоти. Що спостерігаєте?*

*Складіть рівняння реакції в молекулярній та йонно-молекулярній формах.*

Реактивом для проведення якісної реакції на ортофосфат-іони (мал. 91) є аргентум нітрат.



**Мал. 91. Утворення осаду аргентум ортофосфату**

ЛАБОРАТОРНИЙ ДОСЛІД № 8

**Виявлення в розчині аніонів РО3-4**

*До 1—2 мл розчину натрій ортофосфату додайте 2 краплі розчину аргентум нітрату. Що спостерігаєте?*

*Складіть рівняння реакції в молекулярній та йонно-молекулярній формах.*

*З’ясуйте, чи розчиняється добутий осад у розбавленій нітратній кислоті.*

Відомості про якісні реакції на деякі йони зібрані в Додатку (с. 230).

**ВИСНОВКИ**

Для виявлення речовин або певних йонів у розчинах використовують якісні реакції. їх особливість: поява певного забарвлення, утворення осаду або газу з певними властивостями.

Катіони Барію виявляють у розчині за реакцією із сульфатною кислотою або розчином сульфату, йони Феруму і амонію — за допомогою лугу. Реактивом для проведення якісної реакції на метасилікат-іони є розчин кислоти, а реакції на ортофосфат-іони — розчин аргентум нітрату.