

ТЕМА: Гідроліз солей

Гідроліз солей. Вивчаючи класи неорганічних речовин, ви ознайомилися із солями як йонними сполуками. Солі утворюються внаслідок реакцій йонного обміну між кислотою та основою. Ще одним продуктом цих реакцій є вода. Якщо реакції відбуваються за участю слабких електролітів, то вони є оборотними.

У курсі органічної хімії ви дізналися, що реакції гідролізу – це реакції взаємодії речовин з водою. Тому суть гідролізу солей полягає в обміні між сіллю та водою з утворенням малодисоційованої, малорозчинної або нерозчинної речовини. Про те, що солі вступають у реакції обміну з водою, свідчить зміна забарвлення індикаторів.

• **Гідроліз солей** – це реакції обміну йонів солі з водою, унаслідок чого утворюється слабкий електроліт.

Сіль є продуктом взаємодії основи з кислотою. Залежно від їхньої сили, розрізняють чотири типи солей, утворених: 1) слабкою основою та сильною кислотою; 2) сильною основою та слабкою кислотою; 3) слабкою основою та слабкою кислотою; 4) сильною основою та сильною кислотою (рис. 30).

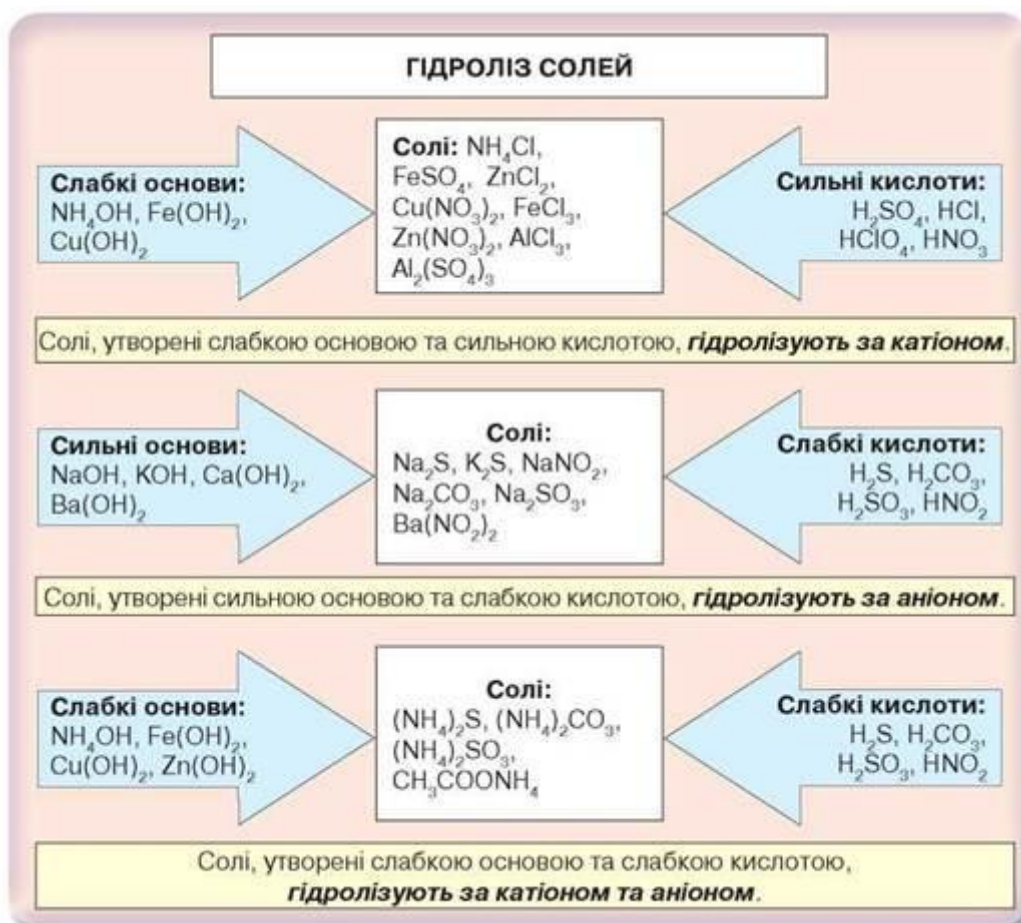
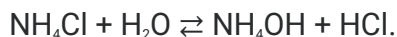


Рис. 30. Типи гідролізу солей

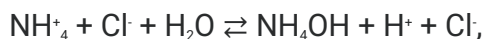
Ознайомимося з типами гідролізу солей докладніше.

1. Гідроліз солі, утвореної слабкою основою та сильною кислотою. До таких солей належать амоній хлорид, купрум(II) хлорид, купрум(II) сульфат, алюміній сульфат, алюміній нітрат, ферум(III) хлорид тощо.

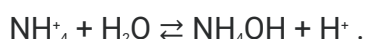
Розглянемо реакцію гідролізу амоній хлориду й запишемо молекулярне рівняння реакції:



Йонне рівняння цієї реакції:



або скорочене

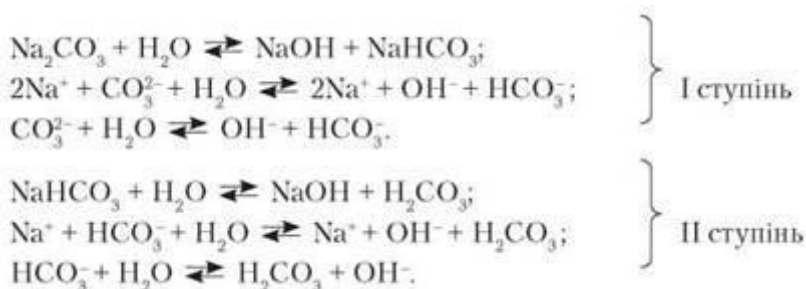


Як бачимо, у реакцію з водою вступають катіони слабкої основи. У розчині накопичуються катіони Гідрогену. Якщо такий розчин випробувати індикаторами, то лакмус і метиловий оранжевий змінюють забарвлення на рожеве. Це підтверджує кислотну реакцію розчину ($\text{pH} < 7$). У такому разі гідроліз відбувається за катіоном.

Отже, гідроліз солі, утвореної слабкою основою та сильною кислотою, полягає у взаємодії катіону солі з молекулами води з вивільненням іонів Гідрогену. Реакція розчину кислотна.

2. Гідроліз солі, утвореної сильною основою та слабкою кислотою. Такими солями є натрій сульфід, калій сульфід, натрій сульфід, барій нітрит, натрій етаноат тощо.

Візьмемо, наприклад, натрій карбонат — сіль, утворену натрій гідроксидом, що є сильною основою, і слабкою карбонатною кислотою. Натрій карбонат — сіль двоосновної кислоти, тому гідроліз відбувається ступінчасто. Запишемо молекулярні та йонні рівняння реакцій:



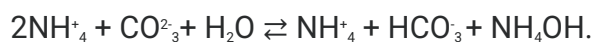
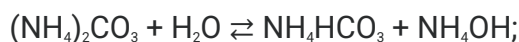
У розчині накопичуються гідроксид-аніони. У такому розчині фенолфталеїн змінює забарвлення на малинове, лакмус набуває синього кольору, а метиловий оранжевий стає жовтим, тобто середовище розчину — лужне ($\text{pH} > 7$). Гідроліз відбувається за аніоном.

Отже, гідроліз солі, утвореної сильною основою та слабкою кислотою, полягає у взаємодії аніону солі з молекулами води з вивільненням гідроксид-іонів. Реакція розчину лужна.

Підсумовуючи розглянуті типи гідролізу солей, доходимо висновку, що реакція середовища під час гідролізу визначається сильнішим електролітом після реакції.

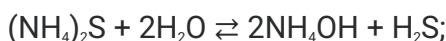
3. Гідроліз солі, утвореної слабкою основою та слабкою кислотою. Такі солі гідролізують і за катіоном, і за аніоном залежно від того, ступінь дисоціації якого з продуктів гідролізу є більшим. Якщо переважають йони Гідрогену – реакція розчину слабокислотна. Якщо ж у розчині переважає вміст гідроксид-іонів, то його реакція слаболужна. За однакової кількості йонів Гідрогену й гідроксид-іонів – нейтральна.

Запишемо, наприклад, молекулярне та йонне рівняння гідролізу амоній карбонату:



Унаслідок реакції утворилися малодисоційовані гідрогенкарбонат-аніони й молекули амоній гідроксиду. Але ступінь дисоціації амоній гідроксиду більший, ніж ступінь дисоціації утвореного аніона. Тому реакція розчину – слаболужна.

Розглянемо ще один приклад гідролізу солі, утвореної слабкою основою та слабкою кислотою, – амоній сульфід ($(\text{NH}_4)_2\text{S}$). Рівняння реакції:



У цьому випадку і катіони, й аніони сполучаються в малодисоційовані молекули. Ступінь дисоціації продуктів реакції дуже слабкий та приблизно однаковий. Розчин такої солі – нейтральний ($\text{pH} = 7$).

4. Солі, утворені сильною основою та сильною кислотою, не гідролізують.

Лабораторний дослід 1. Визначення рН середовища водних розчинів солей за допомогою індикаторів

Повторіть правила безпеки під час роботи з реактивами й обладнанням і суворо дотримуйтеся їх.

Завдання. Випробуйте розчини натрій карбонату, амоній сульфату й амоній карбонату за допомогою лакмусу, метилового оранжевого й фенолфталеїну.

Дослід 1. Налийте розчин натрій карбонату в три пробірки або крапніть по три-чотири краплі в лунки планшетки. Додайте до цього розчину по черзі декілька крапель кожного з індикаторів. Опишіть свої спостереження, зробіть висновок про перебіг реакцій.

Дослід 2. Налийте розчин амоній сульфату в три пробірки або крапніть по три-чотири краплі в лунки планшетки. Додайте до цього розчину по черзі декілька крапель кожного з індикаторів. Опишіть свої спостереження, зробіть висновок про перебіг реакцій.