

Лекція 2.6

Реакції, що протікають без передачі електронів

План

1. Розчинність і гідроліз солей
2. Вправи.

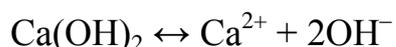
Розчинність і гідроліз солей

У таблицях розчинності здатність солей до розчинення у воді позначається буквами. Буквою Р позначені солі, чия розчинність перевищує 1 г на 100 г H_2O , буквою М - солі, розчинність яких на 100 г води знаходиться в інтервалі від 0,1 до 1 г, а буквою Н - солі, розчинність яких менше 0,1 г на 100 г води при кімнатній температурі. Розчинність добре розчинних у воді солей, як правило, так і вимірюється в грамах на 100 г води.

Позначення буквою Н нерозчинних солей в таблиці аж ніяк не означає, що ці речовини взагалі нерозчинні. Як відомо, абсолютно нерозчинних речовин не буває. Розчинність малорозчинних у воді речовин прийнято характеризувати добутком розчинності (ДР). Для солі складу A_xB_y маємо:

$$PR = [A^x][B^y].$$

Добуток розчинності зручний тим, що він дозволяє передбачити випадання осаду в результаті підвищення концентрації однойменного іона. Наприклад, в оборотній реакції



рівновага може бути зрушена вліво за рахунок збільшення концентрації гідроксид-іонів або іонів кальцію. Експерименти показують, що додавання до вапняної води гідроксиду натрію дійсно призводить до утворення осаду $Ca(OH)_2$.

Змінювати кислотність і основність розчинів здатні не тільки кислоти і основи, але і велика група солей. Солі змінюють реакцію водного розчину, зазнаючи гідроліз (від грец. - вода і - розкладання). Однак не завжди розкладання солі водою виявляється очевидною. Часом немає ознак того, що сіль перестала існувати, а кислотність розчину змінилася. Як вже зазначалося, гідролізу піддаються не всі солі.

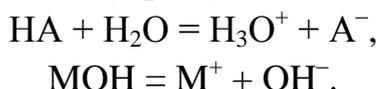
Якщо сіль утворена залишками сильної кислоти і сильної основи (наприклад, $NaCl$), то така сіль кислотність водного розчину не змінює.

Якщо сіль утворена залишками сильної кислоти і слабкої основи (наприклад, $ZnSO_4$) або, навпаки, залишками слабкої кислоти і сильної основи (наприклад, Na_2CO_3), то така сіль змінює кислотність водних розчинів. Розчини першого типу мають слабку кислу реакцію, а другого - слабку лужну.

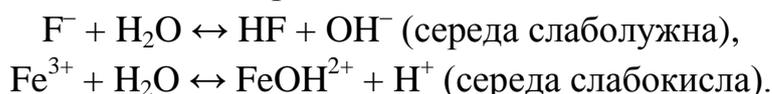
Якщо сіль утворена залишками слабкої кислоти і слабкої основи, то така сіль нерідко розкладається водою до кінця.

Якщо все ж водний розчин солі існує, то його кислотність залежить від того, чия константа дисоціації (основи або кислоти) більша. Коли вище значення константи дисоціації кислоти, розчин зазвичай слабокислий, а коли основи - слаболужний.

Вище описані правила для реакцій гідролізу. Звернемося до теорії процесу. Сила основ і кислот, як відомо, визначається їх здатністю до дисоціації. Сильні кислоти або основи слабо утримують іони водню або гідроксид-іони:



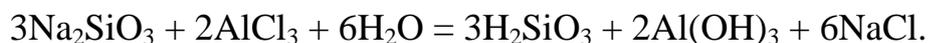
Якщо іон водню від кислотного залишку переходить до молекули води, то така кислота сильна. Якщо від іона металу легко відщеплюється у водному розчині гідроксид-іон, то це сильна основа. Слабкі кислоти або основи, навпаки, міцно утримують іони водню або гідроксид-іони, тобто у меншій мірі здатні до дисоціації. Залишок слабкої кислоти (слабкої основи), що утворився в водному розчині в результаті дисоціації солі, здатний відняти відповідний іон біля води, що призведе до зміни її кислотності. наприклад:



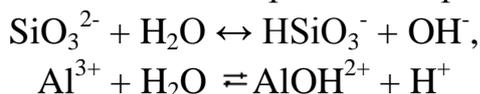
Цікаві приклади незворотного повного розкладання деяких солей водою:



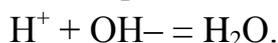
Завдяки зворотньому гідролізу іноді можливо незворотня взаємодія двох розчинів солей між собою. Наприклад:



Причина цієї реакції полягає в зміщенні рівноваг в реакціях вправо:



в результаті незворотної взаємодії гідроксид-іона з іоном водню:



2. Вправи

1. Що таке рН і рОН? Чому дорівнює рН 0,1 М розчинів оцтової кислоти і гідроксиду амонію, якщо ступінь їх дисоціації за даних умов дорівнює 1,3%?
2. Змішали рівні об'єми 0,02 М розчину CaCl_2 і 0,02 М розчину KOH . Чи буде утворюватися осад, якщо добуток розчинності Ca(OH)_2 дорівнює $5,5 \cdot 10^{-6}$?
Густини всіх розчинів прийняти рівними 1 г / мл.
3. Наведіть приклади гідролізу солей різного типу. Які з наведених реакцій гідролізу протікають незворотно?
4. Запишіть рівняння можливої реакції між натрій сульфідом і магній хлоридом, що протікає у водному розчині.