

25.11.2022

Група 33

Хімія

Урок 3-4

Тема: Гідроліз солей.

Мета: вивчити процес гідролізу водних розчинів солей; розвивати вміння записувати хімічні рівняння.

Матеріал до уроку:

1. Гідроліз солей.

Під час розчинення речовин у воді відбувається не лише фізичний процес – а саме самочинний розподіл частинок однієї речовини між частинками іншої речовини, а й хімічний процес – взаємодія розчинюваної речовини з водою. Реакцію солей з водою називають гідролізом.

Гідроліз – це хімічна реакція між іонами солі і молекулами води, в результаті якої утворюється малодисоційована сполука

1. Гідроліз солей. Типи гідролізу

Гідролізом солі називається взаємодію іонів солі з іонами води, яка приводить до утворення слабкого електроліту і зміни рН середовища.

Гідролізу піддаються солі, до складу яких входять катіони слабких основ, або аніони слабких кислоти, або і ті, і інші одночасно. Ці іони зв'язуються з іонами води H^+ або OH^- з утворенням слабкого електроліту, в результаті чого порушується рівновага електролітичної дисоціації води



У розчині накопичуються іони H^+ або OH^- , надаючи йому кислу або лужну реакцію. Солі, утворені сильною основою і сильною кислотою ($NaCl$, $NaNO_3$, K_2SO_4 , $BaCl_2$, $LiNO_3$), гідролізу не піддавалося. У цьому випадку ні катіон, ні аніон солі НЕ будуть зв'язувати іони води в малодисоційовані продукти, тому рівновага дисоціації води не порушується. Реакція середовища в розчинах таких солей нейтральна, $pH \sim 7$

Можна виділити три типи гідролізу: гідроліз по аніону, гідроліз по катіону, гідроліз по аніону і по катіону.

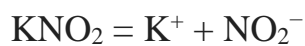
2. Гідроліз по аніону

Гідроліз по аніону відбувається в розчинах солей, що складаються з аніонів слабких кислот і катіонів сильних основ (CH_3COOK , KNO_2 , Na_2CO_3 , Na_3PO_4). В цьому випадку аніон слабкої кислоти зв'язується з іонами H^+ води з утворенням слабого електроліту.

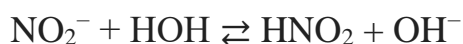
Як приклад розглянемо гідроліз нітриту калію KNO_2 . Ця сіль утворена сильною основою KOH і слабкою кислотою HNO_2 . При розчиненні в воді KNO_2 повністю дисоціює на іони K^+ і NO_2^- . Катіони K^+ не можуть зв'язувати іони OH^- води, так як KOH – сильний електроліт. Аніони NO_2^- зв'язують іони H^+ води, в результаті чого в розчині з'являються молекули слабкої кислоти HNO_2 і гідроксид-іони OH^- .

Порядок складання рівнянь гідролізу наступний:

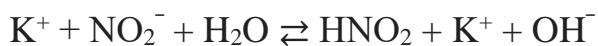
а) записуємо рівняння дисоціації солі і підкреслюємо іон, який може утворити з іонами води (H^+ або OH^-) слабкий електроліт:



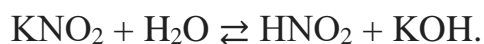
б) складаємо короткий іонне рівняння:



в) складаємо повне рівняння реакції. Для цього додаємо до лівої і правої частин короткого іонного рівняння іони, які не зазнають в результаті гідролізу ніяких змін. У розглянутому прикладі це катіони калію:

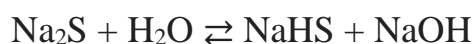


г) складаємо молекулярне рівняння гідролізу. Для цього іони з повного іонного рівняння з'єднуємо в молекули:



Продукти гідролізу – слабка нітритна кислота HNO_2 і калій гідроксид KOH .

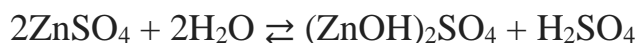
Солі, утворені сильною основою і слабкою багатоосновної кислотою, гідролізуються ступінчасто. Гідроліз протікає в основному по першій ступені, результатом є утворення кислих солей:



Продуктами гідролізу є кисла сіль натрій гідросульфід NaHS і натрій гідроксид NaOH .

3. Гідроліз по катіону

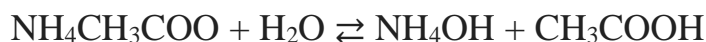
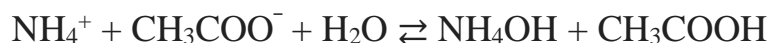
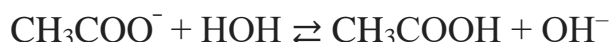
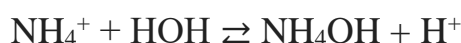
Гідроліз по катіону відбувається в розчинах солей, що складаються з катіонів слабких основ і аніонів сильних кислот (NH_4Cl , CuSO_4 , FeCl_3 , AlCl_3 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, ZnSO_4). У цьому випадку катіон слабкої основи зв'язується з іонами OH^- води з утворенням слабого електроліту. Так, гідроліз цинк сульфату може бути представлений рівняннями:



Продуктами гідролізу є основна сіль цинк гідроксисульфат $(\text{ZnOH})_2\text{SO}_4$ і сірчана кислота H_2SO_4 .

4. Гідроліз по катіону і по аніону

Гідроліз по аніону і катіону одночасно відбувається в розчинах солей, утворених слабкими основами і слабкими кислотами (NH_4NO_2 , Al_2S_3 , $\text{Fe}(\text{CH}_3\text{COO})_3$, $\text{CH}_3\text{COONH}_4$). У цьому випадку з водою взаємодіє як катіон слабкої основи, так і аніон слабкої кислоти, наприклад:



Продуктами гідролізу є слабка кислота CH_3COOH і слабка основа NH_4OH . Реакція середовища близька до нейтральної, $pH \sim 7$.

5. Повний гідроліз солей

Як правило, гідроліз – оборотний процес. У перших двох випадках рівновага сильно зміщена вліво – в сторону малодисоційованих молекул води, в третьому – вправо, в бік утворення продуктів гідролізу – двох слабких електролітів.

Практично необоротно гідролізуються тільки ті солі, продукти гідролізу яких видаляються з розчину у вигляді нерозчинних або газоподібних сполук. Солі, які піддаються необоротному гідролізу, неможливо отримати в результаті реакції обміну в водних розчинах. Наприклад, замість очікуваного Cr_2S_3 при змішуванні розчинів CrCl_3 і Na_2S утворюється осад $\text{Cr}(\text{OH})_3$ і виділяється газоподібний H_2S :



6. Рівновага гідролізу

На рівновагу гідролізу впливають температура і концентрація. Зсув рівноваги гідролізу відбувається відповідно до принципу Ле Шательє. Гідроліз – це реакція, зворотна нейтралізації, а нейтралізація – екзотермічний процес, отже, гідроліз – ендотермічний. Тому збільшення температури підсилює гідроліз, тобто зміщує рівновагу вправо. При постійній температурі рівновагу гідролізу можна змістити вправо і тим самим посилити гідроліз, розбавляючи розчин водою і видаляючи продукти гідролізу. Гідроліз уповільнюється (рівновага зміщується вліво), якщо збільшувати концентрацію продуктів гідролізу.

Домашнє завдання: опрацювати матеріал, скласти конспект у зошитах.

Зворотній зв'язок: email n.v.shadrina@ukr.net