**Дата: 05.05.2020**

**Група: Езв-82**

**Предмет: хімія**

**Тема : «Гідроліз солей»**

***Інструкція***

1. Ознайомитися з теоретичним матеріалом в підручнику П. Попель, Л. Крикля «Хімія» 11 клас § 12.

<https://pidruchnyk.com.ua/470-hmya-popel-kriklya-11-klas.html>

1. Записати до зошита короткий конспект (з презентації).
2. Виконати завдання для самоперевірки.

**Теоретичний матеріал**

**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(ІІ) хлорид, купрум(ІІ) сульфат, алюміній сульфат, алюміній нітрат, ферум(ІІІ) хлорид тощо.

Розглянемо реакцію гідролізу амоній хлориду й запишемо молекулярне рівняння реакції:

NH4Cl + H2O ⇄ NH4OH + HCl.

Йонне рівняння цієї реакції:

NH+4 + Cl- + Н2О ⇄ NH4OH + H+ + Cl-,

або скорочене

NH+4 + Н2О ⇄ NH4OH + H+ .

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 (рН < 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 йонів Гідрогену. Реакція розчину кислотна.

**2. Гідроліз солі, утвореної сильною основою та слабкою кислотою.** Такими солями є натрій сульфід, калій сульфід, натрій сульфіт, 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 (рН > 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:

(NH4)2CO3 + Н2О ⇄ NH4HCO3 + NH4OH;

2NH+4 + СО2-3+ Н2О ⇄ NH+4 + НСО-3+ NH4OH.

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 сульфіду (NH4)2S. Рівняння реакції:

(NH4)2S + 2Н2О ⇄ 2NH4OH + H2S;

2NH+4 + S2- + 2Н2О ⇄ 2NH4OH + H2S.

У цьому випадку і катіони, й аніони сполучаються в малодисоційовані молекули. Ступінь дисоціації продуктів реакції дуже слабкий та приблизно однаковий. Розчин такої солі — нейтральний (рН = 7).

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

**Значення гідролізу.**Явище гідролізу набуло широкого застосування в органічному світі. Вам відомо, що лужний гідроліз узято за основу добування твердого й рідкого мила. За допомогою гідролізу переробляють крохмаль і целюлозу на глюкозу, яка є хорошим енергетичним засобом для хворих людей. В організмі людини гідролізу піддаються не тільки солі, а й амінокислоти, білки, жири та вуглеводи. Завдяки гідролізу можлива переробка промислових і продуктових відходів (зокрема, лушпиння бавовни та соняшника, деревної тирси, кукурудзяних стебел і качанів) на етанол, метанол, глюкозу, скипидар та інші продукти.

Гідроліз застосовують у лабораторіях для якісного визначення багатьох катіонів, під час очищення води та для усунення її жорсткості, а також у медицині. Гідроліз впливає на рН ґрунтів, а з ним пов'язані ріст і розвиток рослин, біохімічні процеси, що відбуваються з рослинами та ґрунтами, урешті-решт, урожайність і якість сільськогосподарської продукції. Реакцію ґрунтів визначають співвідношенням йонів Гідрогену й гідроксид-аніонів у ґрунтових розчинах. Якщо рН = 7, то реакція ґрунтового розчину нейтральна, рН < 7 — кислотна, рН > 7 — лужна.

Однією з гострих екологічних проблем є збільшення площ кислотних ґрунтів унаслідок випадання кислотних дощів. Це спричиняє негативні агрогеохімічні наслідки: загибель ґрунтових мікроорганізмів, низький ефект від внесення мінеральних добрив, а отже, впливає на якість продукції та рентабельність виробництва. Для більшості сільськогосподарських культур оптимальне значення рН = 6,5. Ефективний спосіб зниження кислотності ґрунтів — вапнування. Вносячи вапно, усувають несприятливі властивості ґрунтів, викликані надмірною кислотністю, і створюють нормальні умови для росту сільськогосподарських культур.

У природі внаслідок гідролізу алюмосилікатів відбувається руйнування гірських порід.

Лужна реакція ґрунтових розчинів може спричинятися хлоридами, сульфатами та карбонатами лужних і лужноземельних елементів, зокрема натрій, калій, кальцій та магній карбонатами. Щоб знизити лужність ґрунтів, проводять внесення гіпсу (гіпсування) або солей кальцій нітрату, ферум (II, III) сульфатів тощо.

Отже, гідроліз — це хімічні реакції, що відбуваються в природі, а також набули широкого застосування в промисловості та лабораторіях.

**ПІДСУМОВУЄМО ВИВЧЕНЕ**

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

• Гідроліз солі, утвореної слабкою основою та сильною кислотою, полягає у **взаємодії катіону солі з молекулами води з вивільненням йонів Гідрогену.** Реакція розчину кислотна (рН < 7).

• Гідроліз солі, утвореної сильною основою та слабкою кислотою, полягає у **взаємодії аніону солі з молекулами води з вивільненням гідроксид-іонів.** Реакція розчину лужна (рН > 7).

• Гідроліз солі, утвореної слабкою основою та слабкою кислотою, відбувається за катіоном та аніоном залежно від того, які йони переважають у розчині: йони Гідрогену чи гідроксид-іони. Якщо їхня кількість однакова — реакція нейтральна (рН = 7).

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

• **Гідроліз** застосовують у промисловому виробництві багатьох речовин, зокрема етанолу, метанолу, глюкози, скипидару. У сільському господарстві — для визначення реакції ґрунтових розчинів, у медицині, лабораторіях.

• Знаючи рН ґрунтових розчинів, можна поліпшити якість ґрунтів і підвищити урожайність сільськогосподарської продукції.

**Завдання для самоперевірки**

1. Укажіть сіль, утворену сильною основою та сильною кислотою.

**А** К2СО3

**Б** Na2S

**В** NaNO3

**Г** Na2SO3

1. Укажіть сіль, утворену сильною основою та слабкою кислотою.

**А** LiCl

**Б**K2SO3

**В** KNO3

**Г** ВаСl2

1. Позначте сіль, розчин якої матиме лужну реакцію.

**А**KCl

**Б**Na2S

**В** NaNO3

**Г** Na2SO4

1. Позначте сіль, розчин якої матиме кислотну реакцію.

**А** NH4NO3

**Б** (NH4)2S

**В** (NH4)2CO3

**Г** (NH4)2SO3

1. Складіть рівняння реакцій гідролізу солей: а) Zn(NO3)2; б) K2SO3; в) (NH4)2S.
2. Поясніть, як змінять своє забарвлення індикатори в розчинах: а) AlCl3; б) CH3COONa; в) CH3COONH4.