

Тема уроку. Якісні реакції на окремі йони.

Вивчивши тему, ви будете:

- знати суть якісних реакцій на хлорид-, бромід-, йодид-, сульфат-, ортофосфат-, карбонат-іони;
- складати рівняння реакцій і використовувати їх для виявлення йонів.

Відомо, що для розпізнавання речовин використовують різноманітні тести. Інколи для цього ще потрібне складне обладнання, а інколи проводять доволі прості лабораторні досліді. Всі вони відомі під назвою якісного аналізу.

Якісний аналіз — це сукупність хімічних, фізико-хімічних і фізичних методів, що їх застосовують для виявлення хімічних елементів, йонів і сполук, що входять до складу сумішей.

В якісному аналізі використовують характерні реакції, під час яких спостерігаються поява або зникнення забарвлення, випадання осаду або його розчинення, виділення газу, поява запаху тощо. Ці реакції мають бути специфічними і легко виконуваними.



Якісна реакція-

це реакція, за допомогою якої можна визначати певні йони.





• Кожна якісна реакція супроводжується особливим зовнішнім ефектом —

- появою певного забарвлення,
- утворенням осаду
- або газу з характерними фізичними або хімічними властивостями.



Так, ви вже знаєте, що наявність у розчинах йонів Гідрогену H^+ та гідроксид аніонів OH^- можна виявити за допомогою індикаторів.

• Пригадайте, які індикатори ви знаєте. Якого забарвлення вони набувають у кислотному та лужному середовищі? .

Виявлення в розчині хлорид-іонів.

$\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$



Осад аргентум хлориду

Реактивом на хлорид-іони є катіони Ag^+ . Таку реакцію називають якісною.

$\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl} \downarrow + \text{NaNO}_3$ – білий сирнистий осад;

Дослід 1. Налийте в пробірку хлоридну кислоту об'ємом 1,52 мл, додайте кілька крапель розчину аргентум(І) нітрату. Що спостерігаєте?



Виявлення ортофосфат-іонів у розчині.

$\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{AgNO}_3 = \text{AgH}_2\text{PO}_4 + \text{HNO}_3$;
 $\text{AgH}_2\text{PO}_4 + \text{AgNO}_3 = \text{Ag}_2\text{HPO}_4 + \text{HNO}_3$;
 $\text{Ag}_2\text{HPO}_4 + \text{AgNO}_3 = \text{Ag}_3\text{PO}_4 + \text{HNO}_3$.

Сумарне рівняння:

$\text{H}_3\text{PO}_4 + 3\text{AgNO}_3 = \text{Ag}_3\text{PO}_4 \downarrow + 3\text{HNO}_3$

$\text{K}_3\text{PO}_4 + 3\text{AgNO}_3 = \text{Ag}_3\text{PO}_4 \downarrow + 3\text{KNO}_3$ – жовтий осад;




Виявлення в розчині бромід- і йодид-іонів



Рис. 40. Якісна реакція на бромід-іон

Рис. 41. Якісна реакція на йодид-іон

$\text{KBr} + \text{AgNO}_3 = \text{AgBr} \downarrow + \text{KNO}_3$ – блідо-жовтий осад;

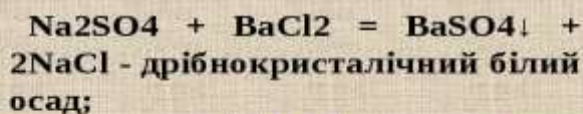
$\text{KI} + \text{AgNO}_3 = \text{AgI} \downarrow + \text{KNO}_3$ – жовтий осад;





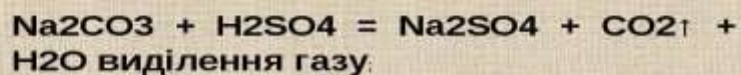
Виявлення сульфат-іонів у розчині. А

Реактивом на сульфат-аніон є катіон Барію Ba^{2+} .



Виявлення карбонат-іонів у розчині.

Реакція супроводжується виділенням великої кількості газу, що подібне до «закипання»:



Якісні реакції на катіони

Катіон	Рівняння реакції	Характерна ознака
Ba^{2+}	$\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{BaSO}_4\downarrow + 2\text{HCl}$	Білий осад, нерозчинний у кислотах.
Fe^{2+}	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KOH} = \text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow + 2\text{KNO}_3$	Зеленувато-білий осад, що набуває бурого кольору.
Fe^{3+}	$\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NaOH} = \text{Fe}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{KNO}_3$	Бурий осад.
NH_4^+	$\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{NH}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	Виділяється газ з різким запахом.



<http://kafedra.kharkiv.ua/>

Якісні реакції на розпізнавання аніонів

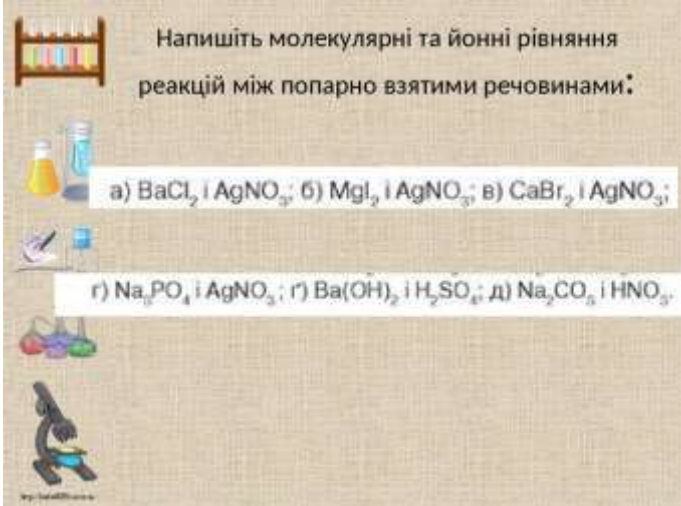
Аніон	Символ	Якісна реакція	
		Що зробити	Результат
Хлорид	Cl ⁻	Добавити до розчину речовини розчин аргентум(I) нітрату AgNO ₃	Білий осад AgCl, розчинний у розчині амоніаку
Бромід	Br ⁻		Блідо-жовтий осад AgBr, трохи розчинний у розчині амоніаку
Йодид	I ⁻		Жовтий осад AgI, нерозчинний у розчині амоніаку
Сульфат	SO ₄ ²⁻	Добавити до розчину речовини розчин барій хлориду BaCl ₂	Білий осад BaSO ₄ , нерозчинний у хлоридній кислоті
Карбонат	CO ₃ ²⁻	Добавити розбавленої хлоридної кислоти	Виділяється вуглекислий газ CO ₂
Ортофосфат	PO ₄ ³⁻	Добавити розчин аргентум(I) нітрату AgNO ₃	Жовтий осад Ag ₃ PO ₄

Перегляньте відео:

<https://www.youtube.com/watch?v=GgP7LUnT6Hg>

Опрацюйте § 13.

Виконайте завдання:



Напишіть молекулярні та йонні рівняння реакцій між попарно взятими речовинами:

а) BaCl₂ і AgNO₃; б) MgI₂ і AgNO₃; в) CaBr₂ і AgNO₃;

г) Na₃PO₄ і AgNO₃; р) Ba(OH)₂ і H₂SO₄; д) Na₂CO₃ і HNO₃.