Лабораторні досліди 3-6
Виявлення у розчині Катіонів Феруму (2+), Феруму(3+), Барію, амонію

Підготувала
Викладач хімії і біології
Поляковська Т.А.

Якісні реакції на солі Феруму (II) та Феруму (III):

1) Реактивом на йони Феруму(II) є червона кров'яна сіль $K_3[Fe(CN)_6]$ - калій гексаціаноферат(III), з солями Феруму(II) дає осад синього кольору – турнбулеву синь:

$$3FeCl_2 + 2K_3[Fe(CN)_6] = Fe_3[Fe(CN)_6]_2\downarrow + 6KCl$$

$$3Fe^{2+} + 2[Fe(CN)_6]^{3-} = Fe_3[Fe(CN)_6]_2\downarrow$$

Турнбулева синь

2) Реактивом на йони Феруму(III) є жовта кров'яна сіль $K_4[Fe(CN)_6]$ - калій гексаціаноферат(II), з солями Феруму(III) дає осад синього кольору – берлінську лазур:

$$4FeCl_3 + 3K_4[Fe(CN)_6] = Fe_4[Fe(CN)_6]_3\downarrow + 12KCl$$

$$4Fe^{3+} + 3[Fe(CN)_6]^{4-} = Fe_4[Fe(CN)_6]_3\downarrow$$

Берлінська лазур

3) Реактивом на йони Феруму(III) є амоній тіоціанат NH_4SCN або калій тіоціанат KSCN. Утворюється сполука темно-червоного кольору:

$$FeCl_3 + 3KSCN = Fe(SCN)_3 + 3KCl$$

Ферум(III) тіоціанат

$$Fe^{3+} + 3SCN^{-} = Fe(SCN)_3$$

Лабораторний дослід № 3
Виявлення катіонів Феруму (II)

- У пробірку наливаємо розчин ферум (II) сульфату об’ємом 2–3 мл та додаємо 2–3 краплі розчину лугу.
- Що спостерігаємо? Утворення осаду блідо-зеленого кольору, який з часом стає бурим
- За якою ознакою можна довести, що в пробірці містяться йони Fe^{2+}?
- За утвореннм блідо-зеленого осаду $Fe(OH)_2\downarrow$, який із часом стає більш рудим $Fe(OH)_3\downarrow$ унаслідок окиснення киснем повітря
- Складаємо рівняння реакції в молекулярній та йонно-молекулярній формах:
- $FeSO_4 + 2KOH = Fe(OH)_2\downarrow + K_2SO_4$
- (блідо-зелений)
- $Fe^{2+} + \underline{SO_4}^{2-} + \underline{2K}^{+} + 2OH^{-} = Fe(OH)_2\downarrow + \underline{2K}^{+} + \underline{SO_4}^{2-}$
- $Fe^{2+} + 2OH^{-} = Fe(OH)_2\downarrow$
- $4Fe(OH)_2\downarrow + O_2 + 2H_2O = 4Fe(OH)_3\downarrow$
- (бурий)

Лабораторний дослід № 4
Виявлення катіонів Феруму (III)

- У пробірку наливаємо розчин ферум (III) хлориду об’ємом 2–3 мл та додаємо 2–3 краплі розчину лугу.
- Що спостерігаємо? Утворення осаду жовтого (або рудого, іржавого чи бурого) кольору
- За якою ознакою можна довести, що в пробірці містяться йони Fe^{3+}?
- За утворення жовтого (або рудого, іржавого чи бурого) осаду $Fe(OH)_3\downarrow$

- Складіть рівняння реакції в молекулярній та йонно-молекулярній формах:
- $FeCl_3 + 3KOH = Fe(OH)_3\downarrow + 3KCl$
- (бурий)
- $Fe^{3+} + \underline{3Cl^-} + \underline{3K^+} + 3OH^- = Fe(OH)_3\downarrow + \underline{3K^+} + \underline{3Cl^-}$
- $Fe^{3+} + 3OH^- = Fe(OH)_3\downarrow$

Лабораторний дослід № 5
Виявлення катіонів Барію

- У дві пробірки наливаємо розчин барій хлориду об’ємом по 2–3 мл. У першу пробірку додаємо 2–3 краплі розчину натрій сульфату, а в другу — таку саму кількість розчину сульфатної кислоти.
- Що спостерігаєте? Утворення білого кристалічного осаду, що не розчиняється в хлоридній кислоті.
- За якою ознакою можна довести, що в пробірках містяться йони Ba^{2+}?
- За утворенням білого кристалічного осаду $BaSO_4\downarrow$, що не розчиняється у кислотах
- Складаємо рівняння реакцій у молекулярній та йонно-молекулярній формах:
- $BaCl_2 + Na_2SO_4 = 2NaCl + BaSO_4\downarrow$
- $Ba^{2+} + \underline{2Cl^-} + \underline{2Na^+} + SO_4^{2-} = \underline{2Na^+} + \underline{2Cl^-} + BaSO_4\downarrow$

- $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4\downarrow$
- ----------
- $BaCl_2 + H_2SO_4 = 2HCl + BaSO_4\downarrow$
- $Ba^{2+} + 2Cl^- + 2H^+ + SO_4^{2-} = 2H^+ + 2Cl^- + BaSO_4\downarrow$
- $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4\downarrow$

Лабораторний дослід № 6 Виявлення катіонів амонію

- У пробірку наливаємо розчин амоній хлориду об’ємом 2–3 мл, додаємо розчин лугу об’ємом 1–2 мл і обережно струшуємо пробірку. У середину пробірки обережно, не торкаючись стінок і рідини, вносимо зволожений індикаторний папірець.
- Що спостерігаєте? Посиніння індикаторного папірця
- За якою ознакою можна довести, що в пробірці містяться катіони амонію?
- Виявлення катіонів амонію ґрунтується на леткості амоніаку. Зміна кольору індикатора на такий, що відповідає лужному середовищу, свідчить про наявність амоніаку в повітрі всередині пробірки
- Складаємо рівняння реакції в молекулярній та йонно-молекулярній формах.
- $NH_4Cl + KOH = NH_3\uparrow + KCl + H_2O$
- $NH_4^+ + Cl^- + K^+ + OH^- = NH_3\uparrow + K^+ + Cl^- + H_2O$
- $NH_4^+ + OH^- = NH_3\uparrow + H_2O$
- $NH_3\uparrow + H_2O \rightleftarrows NH_3{\bullet}H_2O \rightleftarrows NH_4^+ + OH^-$

Робимо висновки

Якісні реакції на катіони

Катіон	Рівняння реакції	Характерна ознака
Ba^{2+}	$BaCl_2 + H_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2HCl$	Білий осад, нерозчинний у кислотах.
Fe^{2+}	$Fe(NO_3)_2 + 2KOH = Fe(OH)_2\downarrow + 2KNO_3$	Зеленувато-білий осад, що набуває бурого кольору.
Fe^{3+}	$Fe(NO_3)_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3\downarrow + 3KNO_3$	Бурий осад.
NH_4^+	$NH_4Cl + NaOH = NaCl + NH_3\uparrow + H_2O$	Виділяється газ з різким запахом.

http://linda6035.ucoz.ru/

Дякую за увагу!