

Három számozott kémcsőben az alábbi oldatok vannak:

ezüst-nitrát vizes oldata, alumínium-klorid vizes oldata, kalcium-klorid vizes oldata

Azonosítani szeretnénk a kémcsövek tartalmát. Mind a három oldatból mintát veszünk tiszta kémcsövekbe, majd mindegyikhez 20%-os nátrium-hidroxid-oldatot adagolunk. Két kémcsőben fehér, egy kémcsőben barna csapadék kiválását tapasztaljuk.

a) Melyik oldatban tapasztaljuk a barna csapadék keletkezését? Írja fel a csapadék képletét, és a végbemenő reakció egyenletét!

b) Adja meg a másik két kémcsőben keletkező csapadék képletét, és a csapadékképződés reakcióegyenletét! Mind a két fehér csapadékos oldathoz újabb néhány csepp nátrium-hidroxid-oldatot adagolunk. Az egyik kémcsőben eltűnik a csapadék, az oldat kitisztul, míg a másik továbbra is csapadékos marad.

c) Melyik oldatban történt a változás? Reakcióegyenlet felírásával indokolja válaszát! Ezután ammónia vizes oldatát adagoljuk a barna csapadékot tartalmazó oldathoz, valamint a nátrium-hidroxid feleslegében nem oldódó fehér csapadékos oldathoz is. A barna csapadékos oldat kitisztul, míg a fehér csapadékos oldatban nem tapasztalunk látható változást, itt azonban erős ammóniaszag érzékelhető.

d) Magyarázza a tapasztalatokat mindkét folyamat esetén! Adja meg a barna csapadék oldódása esetén végbemenő kémiai reakció egyenletét!

(2015. október)

Megoldás:(14 pont)

- a) A barna csapadék az ezüst-nitrát-oldatban keletkezett. **1 pont**
A csapadék képlete: $\underline{\text{Ag}_2\text{O}}$ **1 pont**
A reakció egyenlete: $2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- = \underline{\text{Ag}_2\text{O}} + \text{H}_2\text{O}$ (vagy két lépésben) **1 pont**
- b) A két fehér csapadék képlete: $\underline{\text{Al(OH)}_3}$, $\underline{\text{Ca(OH)}_2}$ (a kettő együtt) **1 pont**
A reakcióegyenletek: $\text{Al}^{3+} + 3 \text{OH}^- = \underline{\text{Al(OH)}_3}$ **1 pont**
 $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- = \underline{\text{Ca(OH)}_2}$ **1 pont**
- c) Az alumínium-hidroxid csapadékot tartalmazó oldat tisztult ki. **1 pont**
A reakcióegyenlet: $\underline{\text{Al(OH)}_3} + \text{OH}^- = [\text{Al(OH)}_4]^-$
vagy $\underline{\text{Al(OH)}_3} + \text{NaOH} = \text{Na}[\text{Al(OH)}_4]$ **2 pont**
- d) Az ezüstionok az ammóniával színtelen komplexet képeznek. **1 pont**
Az egyenlet:
 $\underline{\text{Ag}_2\text{O}} + 4 \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2 [\text{Ag(NH}_3)_2]^+ + 2 \text{OH}^-$
(vagy AgOH -dal felírt reakcióegyenlet is elfogadható)
(komplexion képlete 1 pont, rendezett egyenlet 1 pont. Minden jól felírt egyenlet elfogadható.) **2 pont**
Az ammónia oldódása egyensúlyi folyamat. A kalcium-hidroxid erősen lúgos, így az ammónia vízben való oldódását a hidroxidionok nagy koncentrációja az ammóniaképződés irányába tolja. **2 pont**