

EJEMPLO 16: Una disolución contiene iones Cl^- y iones CrO_4^{2-} , ambos en una concentración de 0,050M. Se añade lentamente una disolución de AgNO_3 .

a) ¿Qué precipita primero, AgCl o Ag_2CrO_4 ?

b) ¿Cuáles serán las concentraciones de Ag^+ , Cl^- y CrO_4^{2-} en el momento en que AgCl y Ag_2CrO_4 comiencen a precipitar conjuntamente?

Dato: $K_s(\text{AgCl}) = 1,6 \cdot 10^{-10}$ $K_s(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 2,5 \cdot 10^{-12}$

a)



[inic.]

[inic.]

[eq.]

x

0,05

[eq.]

x

0,05

$$K_s = [\text{Ag}^+_{(aq)}] \cdot [\text{Cl}^-_{(aq)}] = x \cdot 0,05 = 1,6 \cdot 10^{-10}$$

$$K_s = [\text{Ag}^+_{(aq)}]^2 \cdot [\text{CrO}_4^{2-}_{(aq)}] = x^2 \cdot 0,05 = 2,5 \cdot 10^{-12}$$

$$[\text{Ag}^+_{(aq)}] = x = \frac{1,6 \cdot 10^{-10}}{0,05} = 3,2 \cdot 10^{-9} \text{ M}$$

$$[\text{Ag}^+_{(aq)}] = x = \sqrt{\frac{2,5 \cdot 10^{-12}}{0,05}} = 7,07 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

Precipitará primero el AgCl , ya que necesita menor concentración de ion plata para precipitar. ¡Ojo! Aunque el K_s del AgCl es más grande que el del Ag_2CrO_4 el AgCl precipita primero, ya que la estequiometría de las sales no es la misma.

b) Primero empieza a precipitar el AgCl , cuando la $[\text{Ag}^+] = 3,2 \cdot 10^{-9} \text{ M}$, se formará precipitado de AgCl hasta que la concentración de cloruro sea muy baja, luego aumentará la concentración de ion plata hasta una concentración $[\text{Ag}^+] = 7,07 \cdot 10^{-6} \text{ M}$ con la que comienza a precipitar el cromato de plata. En este momento, cuando comienzan a precipitar las dos sales conjuntamente las concentraciones son:

$$[\text{CrO}_4^{2-}_{(aq)}] = 0,05 \text{ M}$$

$$[\text{Ag}^+_{(aq)}] = 7,07 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

Cuando empieza a precipitar el cromato de plata ¿cuál es la concentración de ion cloruro? En ese momento la concentración de ion plata es $7,07 \cdot 10^{-6} \text{ M}$ como se ha calculado, por tanto:



[inic.]

[eq.]

$7,07 \cdot 10^{-6}$

x

$$K_s = [\text{Ag}^+_{(aq)}] \cdot [\text{Cl}^-_{(aq)}] = 7,07 \cdot 10^{-6} \cdot x = 1,6 \cdot 10^{-10}$$

$$[\text{Cl}^-_{(aq)}] = x = \frac{1,6 \cdot 10^{-10}}{7,07 \cdot 10^{-6}} = 2,26 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$