

U7. Equilibris iònics heterogenis

1. Troba la concentració de CO_3^{2-} necessària perquè comenci a precipitar CaCO_3 i CdCO_3 de dissolucions $1 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ de Ca^{2+} i $1 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ de Cd^{2+} .

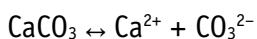
Dades: $K_s (\text{CdCO}_3) = 2,5 \cdot 10^{-14}$ i $K_s (\text{CaCO}_3) = 4,8 \cdot 10^{-9}$



$$K_s = [\text{Cd}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}]$$

$$2,5 \cdot 10^{-14} = 1 \cdot 10^{-4} \cdot [\text{CO}_3^{2-}]$$

$$[\text{CO}_3^{2-}] = 2,5 \cdot 10^{-10} \text{ M}$$



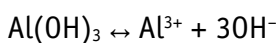
$$K_s = [\text{Ca}^{2+}] [\text{CO}_3^{2-}]$$

$$4,8 \cdot 10^{-9} = 1 \cdot 10^{-3} \cdot [\text{CO}_3^{2-}]$$

$$[\text{CO}_3^{2-}] = 4,8 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$

2. En un vas de precipitats hi afegim una quantitat d'hidròxid d'alumini (sal poc soluble) i observem que no es dissol completament. Sabem que el seu producte de solubilitat és d' $1 \cdot 10^{-33}$.

a) Quina és l'expressió que relaciona la concentració d' Al^{3+} amb la solubilitat i el producte de solubilitat?



$$s \qquad 3s$$

$$K_s = [\text{Al}^{3+}] [\text{OH}^-]^3 = [\text{Al}^{3+}] (3s)^3 = [\text{Al}^{3+}] 27s^3$$

$$[\text{Al}^{3+}] = K_s / 27s^3$$

b) En el mateix vas de precipitats hi afegim unes lleties de NaOH (sal soluble). Quina variació produeix en la concentració d' Al^{3+} ?

La concentració d' Al^{3+} disminueix per efecte de l'ió comú.

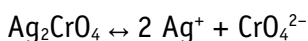
3. Tenim una dissolució aquosa de cromat de potassi i de clorur de sodi en unes concentracions de $0,2 \text{ mol/dm}^3$ i $0,1 \text{ mol/dm}^3$, respectivament, i hi addicionem una dissolució de nitrat de plata. Suposa que el volum no varia.

Dades: constants del producte de solubilitat a 25°C : K_s (cromat de plata) = $2 \cdot 10^{-12}$; K_s (clorur de plata) = $1,8 \cdot 10^{-10}$

a) Determina, per mitjà dels càlculs pertinents, quina de les dues sals de plata precipitarà en primer lloc.



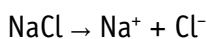
$0,2 \text{ M}$ $0,2 \text{ M}$



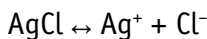
$$K_s = [\text{Ag}^+]^2 [\text{CrO}_4^{2-}]$$

$$2 \cdot 10^{-12} = [\text{Ag}^+]^2 \cdot 0,2$$

$$[\text{Ag}^+] = 3,16 \cdot 10^{-6} \text{ M}$$



$0,1 \text{ M}$ $0,1 \text{ M}$



$$K_s = [\text{Ag}^+] [\text{Cl}^-]$$

$$1,8 \cdot 10^{-10} = [\text{Ag}^+] \cdot 0,1$$

$$[\text{Ag}^+] = 1,8 \cdot 10^{-9} \text{ M}$$

Precipita primer el clorur de plata, ja que $[\text{Ag}^+] = 1,8 \cdot 10^{-9} \text{ M}$, mentre que el cromat de plata necessita $[\text{Ag}^+] = 3,16 \cdot 10^{-6} \text{ M}$.

b) Calcula la concentració de l'anió de la sal més insoluble en començar a precipitar la sal que precipita en segon lloc.

Quan comença a precipitar el cromat de plata, $[\text{Ag}^+] = 3,16 \cdot 10^{-6} \text{ M}$; per tant:

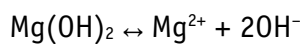
$$K_s = [\text{Ag}^+] [\text{Cl}^-]$$

$$1,8 \cdot 10^{-10} = 3,16 \cdot 10^{-6} [\text{Cl}^-]$$

$$[\text{Cl}^-] = 5,7 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

4. Les constants dels productes de solubilitat a 298 K de l'hidròxid de magnesi i l'hidròxid de ferro (III) són respectivament $1,1 \cdot 10^{-12}$ i $5 \cdot 10^{-38}$. Indica:

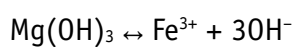
a) Quin compost és més soluble?



$$s \quad 2s$$

$$K_s = [\text{Mg}^{2+}] [\text{OH}^-]^2 = s \cdot (2s)^2 = 4s^3 = 1,1 \cdot 10^{-12}$$

$$s = 6,5 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$



$$s \quad 3s$$

$$K_s = [\text{Fe}^{3+}] [\text{OH}^-]^3 = s \cdot (3s)^3 = 27s^4 = 5 \cdot 10^{-38}$$

$$s = 2,07 \cdot 10^{-10} \text{ M}$$

L'hidròxid de magnesi és més soluble, perquè s és més gran.

b) Quin compost serà més soluble si hi afegim una dissolució d'àcid clorhídric?

Tots dos seran igual de solubles.

c) Quin compost serà més soluble en una dissolució de sulfat de ferro (III)?

Serà més soluble l' Mg(OH)_2 per efecte de l'ió comú en l'hidròxid de ferro.