**Ejercicio 3 Comunidad de Madrid**

**Calcular los moles de NH4Cl que hay que añadir a 1 litro de disolución de Co2+****0,20 M para que éste no precipite al saturarla con H2S ( la concentración de H2S permanece constante e igual a 0,1 M) a pH 6,5 y a pH 7,5.**

**Datos: pkb(NH3) = 4,75 kps (CoS) = 2.10-25 ka1 (H2S) = 1,1.10-7**

**ka2 (H2S) = 10-14 kf [Co(NH3)62+] = 1035,1**

Para el H2S

H2S HS- + H+ Ka1

HS- S2- + H+ Ka2

H2S S2- + 2H+ Ka = Ka1 . Ka2 = 10-21

10-21 = $\frac{\left[H^{+}\right]^{2}.\left[S^{2-}\right]}{\left⌊H\_{2}S\right⌋}$ ; $\left[S^{2-}\right]$ = $\frac{10^{-21}.\left[H\_{2}S\right]}{\left[H^{+}\right]^{2}}$

A pH = 6,5 $\left[H^{+}\right]$ = 3,16.10-7 M y $\left[H\_{2}S\right]$ = 0,1 M

 $\left[S^{2-}\right]$ = $\frac{10^{-21}.0,1}{9,99.10^{-14}}$ = 10-9 M

Para el equilibrio de solubilidad CoS Co2+ + S2- ks = 2.10-25

Ks = $\left[C\_{o}^{2+}\right]$ . $\left[S^{2-}\right]$ ; $\left[C\_{o}^{2+}\right]= \frac{K\_{s}}{\left[S^{2-}\right]}$ = $\frac{2.10^{-25}}{10^{-9}}$ = 2.10-16 M para que no precipite

Para el complejo kf [Co(NH3)62+] = 1035,1

 Co2+ + 6 NH3 Co(NH3)62+

c.i 0,2 M y

c.r x 6x

c.eq 2.10-16 y - 6x $\~$ 0,2 M equilibrio muy desplazado hacia la derecha ya que kf es muy elevada

[NH3]6 = $\frac{\left[C\_{o}\left(NH\_{3}\right)6^{2+}\right]}{\left[Co^{2+}\right].Kf}$ = $\frac{0,2}{2.10^{-16}.10^{35,1}}$ ; [NH3] = 4,47.10-4 M

Para el ion amonio:

NH4+ NH3 + H+ ka = $\frac{10^{-14}}{Kb}$ = $\frac{10^{-14}}{3,16.10^{-5}}$ = 3,16.10-10 daban pKb = 4,75

En el equilibrio:

 Ka = $\frac{\left[NH\_{3}\right].\left[H^{+}\right]}{\left[NH\_{4}^{+}\right]}$ ; [NH4+] = $\frac{\left[NH\_{3}\right].\left[H^{+}\right]}{Ka}=\frac{4,47.10^{-4}.3,16.10^{-7}}{3,16.10^{-10}}=0,446 M$

Puesto que el NH4Cl se disocia totalmente:

NH4Cl NH4+ + Cl- entonces [NH4Cl] = 0,446 M

A pH = 7,5 se obtiene que [NH4Cl] = 9,62.10-2 M