

EQUILIBRIOS DE COMPLEJOS

1. Calcular las concentraciones de todas las especies presentes en el equilibrio cuando se tiene una disolución 0.1 M del complejo BaY^{2-} a $\text{pH} > 11$ (para evitar las posibles reacciones de protonación del AEDT). $\log K = 7.8$. **Res.** $[\text{Ba}^{2+}] = [\text{Y}^{4-}] = 10^{-4.4}$; $[\text{BaY}^{2-}] = 0.1 \text{ M}$.
2. Sobre una disolución que contiene NaY^{3-} 0.1 M se añade Y^{4-} en concentración a) 1.0 M; b) 10^{-3} M . Calcular las concentraciones en equilibrio. Suponer $\text{pH} > 11$. $\log K = 1.7$. **Res.** a) $[\text{Na}^+] = 10^{-2.7} \text{ M}$; $[\text{Y}^{4-}] = 1 \text{ M}$; $[\text{NaY}^{3-}] = 0.1 \text{ M}$. b) $[\text{Na}^+] = [\text{Y}^{4-}] = 10^{-1.4} \text{ M}$; $[\text{NaY}^{3-}] = 10^{-1.15} \text{ M}$.
3. Calcular las concentraciones en equilibrio en una disolución constituida por $\text{Y}^{4-} = 10^{-2} \text{ M}$ y $\text{Sr}^{2+} = 3 \times 10^{-2} \text{ M}$ (suponer $\text{pH} > 11$). $\log K = 8.6$. **Res.** $[\text{Y}^{4-}] = 10^{-8.9} \text{ M}$; $[\text{Sr}^{2+}] = 3 \times 10^{-2} \text{ M}$; $[\text{SrY}^{2-}] = 10^{-2} \text{ M}$.
4. Calcular las concentraciones en el equilibrio en una disolución de $\text{Cu}(\text{C}_2\text{O}_4)_2^{2-}$ 0.1 M. (pH comprendido entre 5 y 6 para evitar reacciones parásitas). $\log K_1 = 6.2$; $\log K_2 = 4.0$. **Res.** $[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}] = [\text{CuC}_2\text{O}_4] = 10^{-2.5} \text{ M}$; $[\text{Cu}(\text{C}_2\text{O}_4)_2^{2-}] = 0.1 \text{ M}$; $[\text{Cu}^{2+}] = 10^{-6.2} \text{ M}$.
5. Calcular las concentraciones de todas las especies presentes en el equilibrio en una disolución de $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 0.1 M (pH entre 5 y 7 para evitar reacciones parásitas). $\log K_1 = 4.0$; $\log K_2 = 3.5$; $\log K_3 = 2.8$; $\log K_4 = 1.5$. **Res.** $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_3^{2+}] = [\text{NH}_3] = 10^{-1.25} \text{ M}$; $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_3^{2+}] = 10^{-2.8} \text{ M}$; $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}] = 10^{-1} \text{ M}$. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)^{2+}] = 10^{-5.05} \text{ M}$; $[\text{Cu}^{2+}] = 10^{-7.8} \text{ M}$.
6. Sobre 100 mL de una disolución de Ni^{2+} 10^{-3} M se añaden 10 mmoles de NH_3 . Calcular las concentraciones de todas las especies presentes en esa disolución. **Res.** $[\text{Ni}^{2+}] = 8.71 \times 10^{-8} \text{ M}$; $[\text{Ni}(\text{NH}_3)^{2+}] = 4.89 \times 10^{-6} \text{ M}$; $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_2^{2+}] = 7.76 \times 10^{-5} \text{ M}$; $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_3^{2+}] = 3.80 \times 10^{-4} \text{ M}$; $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4^{2+}] = 5.37 \times 10^{-4} \text{ M}$; $[\text{NH}_3] \text{ libre} = 0.097 \text{ M}$.
7. Calcular las concentraciones de todas las especies en equilibrio cuando se mezclan Ag^+ 10^{-3} M y NH_3 0.1 M. $\log \beta_1 = 3.3$; $\log \beta_2 = 7.2$. **Res.** $[\text{NH}_3] = 0.1 \text{ M}$; $[\text{Ag}(\text{NH}_3)^{2+}] = 10^{-3} \text{ M}$; $[\text{Ag}^+] = 4.0 \times 10^{-9} \text{ M}$. $[\text{Ag}(\text{NH}_3)^+] = 10^{-6} \text{ M}$.
8. Calcular las concentraciones en el equilibrio cuando se pone en disolución HgBr_3^- 10^{-3} M . (Considerar $\text{pH} < 2$ para evitar la hidrólisis del Hg^{2+}). **Res.** $[\text{Br}^-] = [\text{HgBr}_2] = 10^{-3.1}$; $[\text{HgBr}_3^-] = 10^{-3.5}$; $[\text{HgBr}_4^{2-}] = 10^{-5.2}$; $[\text{HgBr}^+] = 10^{-8.6}$; $[\text{Hg}^{2+}] = 10^{-14.9} \text{ M}$.

9. Calcular las concentraciones en equilibrio en una disolución en que se ha puesto $\text{Cu}(\text{C}_2\text{O}_4)_2^{2-}$ en concentración $7 \times 10^{-2} \text{ M}$ y $\text{Cu}(\text{C}_2\text{O}_4)$ en concentración $3 \times 10^{-2} \text{ M}$ (pH entre 5 y 6 para evitar reacciones parásitas) $\log K_1=6.2$; $\log K_2=4.0$. **Res.** $[\text{Cu}(\text{C}_2\text{O}_4)_2^{2-}]=7 \times 10^{-2} \text{ M}$; $[\text{CuC}_2\text{O}_4]=3 \times 10^{-2} \text{ M}$; $[\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]=10^{-3.6} \text{ M}$.
10. Se prepara una disolución acuosa con 1 mmol de Ba^{2+} y 50 mmoles de AEDT, llevándose el volumen final a 100 mL. Calcular las concentraciones de Y^{4-} , BaY^{2-} y Ba^{2+} cuando la disolución se tampona a pH=11 y a pH=4. **Res.** a pH=11: $[\text{Y}^{4-}] = 0.25$; $[\text{BaY}^{2-}] = 0.01$; $[\text{Ba}^{2+}] = 10^{-9.2} \text{ M}$. A pH=4: $[\text{Y}^{4-}] = 10^{-9.6}$; $[\text{BaY}^{2-}] = 1.55 \cdot 10^{-4}$; $[\text{Ba}^{2+}] = 0.975 \cdot 10^{-2} \text{ M}$.
11. Calcular la constante condicional del complejo Zn-AEDT en un medio básico que contiene HBO_2 0.1 M + NaBO_2 0.1 M. **Res** 6.8×10^{13} .
12. Se preparan 100 ml de disolución tamponada a pH=8 con tampón amoniacal, siendo $\text{NH}_4^+ + \text{NH}_3 = 1 \text{ M}$, y conteniendo Ni(II) 10^{-2} M y 1.0 mmol de AEDT. Calcular la constante condicional del sistema Ni-AEDT en las condiciones indicadas y las concentraciones de las especies Ni^{2+} y NiY^{2-} . **Res.** $K' = 10^{11.8}$; $[\text{Ni}^{2+}] = 10^{-10.3}$; $[\text{NiY}^{2-}] = 10^{-2}$; $[\text{Y}^{4-}] = 10^{-9.9} \text{ M}$
13. Sobre 100 mL de una disolución tamponada a pH=9 se añaden 0.1 mmoles de Fe(II) y 10 mmoles de AEDT. Determinar la concentración de Fe^{2+} en esa disolución. **Res.** $[\text{Fe}^{2+}]=10^{-14.3} \text{ M}$.
14. Una disolución tamponada a pH=8 contiene Al(III) 10^{-2} M , NaF 1.0 M y AEDT 1.0 M. Calcular las concentraciones de Al^{3+} , AlF_4^- y AlY^- una vez establecido el equilibrio. **Res.** $[\text{Al}^{3+}]=10^{-21.8} \text{ M}$; $[\text{AlF}_4^-]=10^{-4.2} \text{ M}$; $[\text{AlY}^-]=10^{-9.3} \text{ M}$.