
Problemas de Fundamentos de Química (1º Grado en Física)

Tema 7. EQUILIBRIOS DE SOLUBILIDAD Y DE FORMACIÓN DE COMPLEJOS

- 7.1. Calcula K_{ps} de las siguientes sales (se dan los valores de la solubilidad en g/L): a) cromato de plata ($2.80 \cdot 10^{-2}$); b) sulfuro de cobre (II) ($2.30 \cdot 10^{-16}$); c) yoduro de plomo (II) ($5.60 \cdot 10^{-1}$); d) fosfato de calcio ($8 \cdot 10^{-4}$).
- 7.2. Calcula las solubilidades (en mol/L) de las siguientes sales (se dan los valores de K_{ps} a 25 °C): a) carbonato de hierro (II) ($2.11 \cdot 10^{-11}$); b) fluoruro de calcio ($2.70 \cdot 10^{-11}$).
- 7.3. Se añaden 10.0 g de carbonato de plata a 250 mL de agua. Una vez establecido el equilibrio ¿cuántos gramos de carbonato de plata se encontrarán disueltos? $K_{ps} = 8.00 \cdot 10^{-12}$.
- 7.4. Para disolver $6.00 \cdot 10^{-2}$ g de sulfato de plomo (II) se necesitan 2.00 L de agua, halla su K_{ps} .
- 7.5. ¿Aparecerá precipitado al añadir 1.34 mg de oxalato de sodio sobre 100 mL de cloruro de calcio 1.00 mM? $K_{ps}(\text{CaC}_2\text{O}_4) = 2.30 \cdot 10^{-9}$.
- 7.6. Calcula la solubilidad del cromato de plata ($K_{ps} = 2.50 \cdot 10^{-12}$) en: a) agua pura; b) disolución de nitrato de plata 0.200 M; c) disolución de cromato potásico 0.200 M.
- 7.7. ¿Se formará precipitado al mezclar 100 mL de disolución $2 \cdot 10^{-3}$ M de nitrato de plomo (II) con 100 mL de disolución $2 \cdot 10^{-3}$ M de yoduro de sodio? Justifica la respuesta. *Dato:* K_{ps} (yoduro de plomo) = $8.3 \cdot 10^{-9}$.
- 7.8. Para evitar las caries en los dientes se recomienda fluorar las aguas urbanas con una concentración de ion fluoruro 0.05 mM. En la zona del Levante español es común que el agua contenga una concentración de ion calcio 2 mM. ¿Es posible en esta zona fluorar el agua hasta el valor recomendado sin que precipite fluoruro de calcio? K_{ps} (fluoruro de calcio) = $4 \cdot 10^{-11}$.
- 7.9. El pH de una disolución saturada de un hidróxido metálico MOH es 9.68. Calcula la K_{ps} del compuesto.
- 7.10. Se mezcla un volumen de 75 mL de NaF 0.060 M con 25 mL de $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ 0.15 M. Calcula las concentraciones de NO_3^- , Na^+ , Sr^{2+} y F^- en la disolución final. $K_{ps}(\text{SrF}_2) = 2.0 \cdot 10^{-10}$.
- 7.11. Encuentra el intervalo de pH aproximado que sea adecuado para separar Fe^{3+} y Zn^{2+} por precipitación de $\text{Fe}(\text{OH})_3$ de una disolución que inicialmente tiene iones Fe^{3+} y Zn^{2+} , cada uno con una concentración de 0.010 M. *Datos:* $K_{ps}(\text{Fe}(\text{OH})_3) = 4.0 \cdot 10^{-38}$; $K_{ps}(\text{Zn}(\text{OH})_2) = 1.2 \cdot 10^{-17}$.
- 7.12. A una disolución que es 0.015 M en Pb^{2+} y 0.015 M en Ag^+ se le añade lentamente NaCl sólido. Determina: a) ¿qué sustancia precipitará antes: el AgCl o el PbCl_2 ?; b) la concentración del ion metálico del primer precipitado que permanece en la disolución en el momento en el que la precipitación del segundo compuesto empieza. *Datos:* $K_{ps}(\text{AgCl}) = 1.8 \cdot 10^{-10}$; $K_{ps}(\text{PbCl}_2) = 1.6 \cdot 10^{-5}$.
- 7.13. El producto de solubilidad del $\text{Mg}(\text{OH})_2$ es $1.2 \cdot 10^{-11}$. ¿Cuál es la mínima concentración de OH^- que se debe tener (por ejemplo, añadiendo NaOH) para que la concentración de Mg^{2+} sea inferior a $1.0 \cdot 10^{-10}$ M en una disolución de $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$?

- 7.14. En una disolución 0.0500 M en $\text{Cu}(\text{CN})_4^{3-}$ y 0.80 M en CN^- libre se ha encontrado que la concentración de Cu^+ es $6.1 \cdot 10^{-32}$ M. Calcula K_f de $\text{Cu}(\text{CN})_4^{3-}$.
- 7.15. Una disolución es 1.00 M en NH_3 y 0.100 M en Cl^- . ¿Cuántos gramos de AgNO_3 pueden disolverse en 1.00 L de esta disolución sin que se forme un precipitado de AgCl ? Dato: $K_{ps}(\text{AgCl}) = 1.8 \cdot 10^{-10}$; $K_f(\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+) = 1.6 \cdot 10^7$.
- 7.16. Calcula las concentraciones en el equilibrio de Cd^{2+} , $\text{Cd}(\text{CN})_4^{2-}$ y CN^- cuando se disuelven 0.50 g de $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ en 500 mL de NaCN 0.50 M. Dato: $K_f(\text{Cd}(\text{CN})_4^{2-}) = 6.0 \cdot 10^{18}$.
- 7.17. Calcula la solubilidad molar del AgI en una disolución de NH_3 1.0 M. Datos: $K_f(\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+) = 1.6 \cdot 10^7$; $K_{ps}(\text{AgI}) = 8.5 \cdot 10^{-17}$.

Soluciones

- 7.1. a) $2.40 \cdot 10^{-12}$; b) $5.79 \cdot 10^{-36}$; c) $7.17 \cdot 10^{-9}$; d) $1.23 \cdot 10^{-26}$.
- 7.2. a) $4.59 \cdot 10^{-6}$ M; b) $1.89 \cdot 10^{-4}$ M.
- 7.3. 8.69 mg.
- 7.4. $9.78 \cdot 10^{-9}$.
- 7.5. Sí.
- 7.6. a) $8.55 \cdot 10^{-5}$; b) $6.25 \cdot 10^{-11}$; c) $1.77 \cdot 10^{-6}$.
- 7.7. No.
- 7.8. Sí, es posible.
- 7.9. $2.3 \cdot 10^{-9}$.
- 7.10. $[\text{NO}_3^-] = 0.075$ M, $[\text{Na}^+] = 0.045$ M, $[\text{F}^-] = 1.8 \cdot 10^{-10}$ M, $[\text{Sr}^{2+}] = 0.015$ M.
- 7.11. Entre 2.2 y 6.5.
- 7.12. a) Precipita primero el AgCl ; b) $[\text{Ag}^+] = 5.5 \cdot 10^{-9}$ M.
- 7.13. 0.34 M.
- 7.14. $2.0 \cdot 10^{30}$.
- 7.15. 4.4 g.
- 7.16. $[\text{Cd}^{2+}] = 1.3 \cdot 10^{-20}$ M; $[\text{CN}^-] = 0.8$ M; $[\text{Cd}(\text{CN})_4^{2-}] = 4.2 \cdot 10^{-3}$ M.
- 7.17. $3.7 \cdot 10^{-5}$ M.
-