

QUÍMICA 2º BACHILLERATO**HOJA Nº 16****SOLUCIONES****EQUILIBRIOS DE PRECIPITACIÓN**

- 1.-/ a) $\text{CuBr (s)} \rightleftharpoons \text{CuBr (dis)} \rightleftharpoons \text{Cu}^+ \text{ (dis)} + \text{Br}^- \text{ (dis)}$
 $\text{Ba(IO}_3)_2 \text{ (s)} \rightleftharpoons \text{Ba(IO}_3)_2 \text{ (dis)} \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} \text{ (dis)} + 2 \text{ IO}_3^- \text{ (dis)}$
 $\text{Fe(OH)}_3 \text{ (s)} \rightleftharpoons \text{Fe(OH)}_3 \text{ (ac.)} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} \text{ (ac.)} + 3 \text{ OH}^- \text{ (ac.)}$
 b) $K_s (\text{CuBr}) = [\text{Cu}^+][\text{Br}^-] = s^2$
 $K_s (\text{Ba(IO}_3)_2) = [\text{Ba}^{2+}][\text{IO}_3^-]^2 = s \cdot (2s)^2 = 4s^3$
 $K_s (\text{Fe(OH)}_3) = [\text{Fe}^{3+}][\text{OH}^-]^3 = s \cdot (3s)^3 = 27s^4$
 c) $s (\text{CuBr}) = \sqrt{K_s}$; $s (\text{Ba(IO}_3)_2) = \sqrt[3]{\frac{K_s}{4}}$; $s (\text{Fe(OH)}_3) = \sqrt[4]{\frac{K_s}{27}}$
- 2.-/ $K_s = 1,7 \cdot 10^{-10}$
- 3.-/ $K_s = 1,57 \cdot 10^{-8}$
- 4.-/ $K_s = 1,3 \cdot 10^{-8}$
- 5.-/ $s = 1,44 \cdot 10^{-4} \text{ M}$
- 6.-/ a) $3,97 \cdot 10^{-5} \text{ M}$ b) $0,022 \text{ g/L}$
- 7.-/ a) Disminuye la solubilidad. b) Permanece inalterable. c) Disminuye la solubilidad.
- 8.-/ a) **Precipita** el AgCl : $[\text{Ag}^+]_{\text{actual}} \cdot [\text{Cl}^-]_{\text{actual}} > K_s$
 b) **No precipita** el PbI_2 : $[\text{Pb}^{2+}]_{\text{actual}} \cdot [\text{I}^-]_{\text{actual}}^2 < K_s$
 c) **Precipita** el Bi_2S_3 : $[\text{Bi}^{3+}]_{\text{actual}}^2 \cdot [\text{S}^{2-}]_{\text{actual}}^3 > K_s$
- 9.-/ a) $2,77 \cdot 10^{-6} \text{ M}$ b) $1,16 \text{ mg/L}$
- 10.-/ $[\text{Cl}^-] = 4,5 \cdot 10^{-8} \text{ M}$
- 11.-/ $K_s = 6,15 \cdot 10^{-5}$
- 12.-/ $69,9 \text{ mL}$
- 13.-/ a) Falsa b) Falsa c) Verdadera
- 14.-/ $K_s = 1,56 \cdot 10^{-18}$
- 15.-/ a) Verdadera b) Falsa c) Falsa
- 16.-/ $s = 9,93 \cdot 10^{-4} \text{ g/L}$
- 17.-/ $K_s = 4,9 \cdot 10^{-9}$
- 18.-/ a) Verdadera b) Verdadera c) Verdadera
- 19.-/ $\text{pH} = 10,6$
- 20.-/ a) $s = 1,286 \cdot 10^{-4} \text{ M}$ b) $K_s = 8,5 \cdot 10^{-12}$

- 21.-/ a) $6,93 \cdot 10^{-5}$ M b) 6,93 mg de CaCO_3
- 22.-/ $K_s = 2,81 \cdot 10^{-13}$
- 23.-/ a) $K_s = 2,49 \cdot 10^{-8}$ b) $K_s = 1,01 \cdot 10^{-22}$
- 24.-/ $K_s = 3,6 \cdot 10^{-8}$
- 25.-/ a) $K_s = 1,8 \cdot 10^{-11}$ b) $s' = 6,7 \cdot 10^{-6}$ M
- 26.-/ a) $s = 1,26 \cdot 10^{-5}$ M b) $s' = 1,6 \cdot 10^{-9}$ M c) Retirar iones formados
- 27.-/ $s' = 3,28 \cdot 10^{-3}$ g/L
- 28.-/ a) $[\text{Ca}^{2+}] = 1,1 \cdot 10^{-3}$ M ; $[\text{F}^-] = 2,2 \cdot 10^{-3}$ M b) $K_s = 5,32 \cdot 10^{-9}$
- 29.-/ a) $s = 6,5 \cdot 10^{-5}$ M b) 21,6 mg/L
- 30.-/ a) $s' = 1,0 \cdot 10^{-10}$ M = $3,32 \cdot 10^{-8}$ g/L
- 31.-/ a) $[\text{Co}^{2+}] = 1,5 \cdot 10^{-5}$ M b) $K_s = 1,35 \cdot 10^{-14}$
- 32.-/ $s = 6,95 \cdot 10^{-10}$ M
- 33.-/ $[\text{Pb}^{2+}] = 10^{-5}$ M
- 34.-/ a) $s = 3 \cdot 10^{-3}$ M b) $s' = 1,82 \cdot 10^{-5}$ M
- 35.-/ a) $s = 1,26 \cdot 10^{-17}$ M b) $s' = 8 \cdot 10^{-49}$ M
- 36.-/ a) $s = 1,52 \cdot 10^{-3}$ M b) $s' = 8,37 \cdot 10^{-5}$ M c) $s'' = 1,4 \cdot 10^{-6}$ M
- 37.-/ a) $s' = 10^{-19}$ M b) $s' = 3,3 \cdot 10^{-8}$ M
- 38.-/ a) $[\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}] = 0,025 > K_s$; **PRECIPITA** el PbSO_4 b) 0,01 mol de PbSO_4
- 39.-/ $[\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{I}^-]^2 = 2,96 \cdot 10^{-7} > K_s$; **PRECIPITA** el PbI_2
- 40.-/ a) $[\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{CO}_3^{2-}] = 5 \cdot 10^{-7} > K_s$; **PRECIPITA** el CaCO_3 b) 10^{-5} mol de CaCO_3
- 41.-/ $[\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{Cl}^-]^2 = 6 \cdot 10^{-5} > K_s$; **PRECIPITA** el PbCl_2
- 42.-/ $[\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}] = 2,4 \cdot 10^{-6} < K_s$; **NO PRECIPITA** el CaSO_4
- 43.-/ a) Precipita 1º el **AgCl** b) $[\text{Ag}^+] > 1,7 \cdot 10^{-8}$ M
- 44.-/ a) $[\text{Ag}^+] \cdot [\text{Cl}^-] = 2,5 \cdot 10^{-9} > K_s$; **PRECIPITA** el **AgCl** b) $[\text{Ag}^+] = s = 10^{-5}$ M
- 45.-/ a) $K_s (\text{Fe}(\text{OH})_3) = [\text{Fe}^{3+}] \cdot [\text{OH}^-]^3 = s \cdot (3s)^3 = 27s^4$ b) $s (\text{Fe}(\text{OH})_3) = \sqrt[4]{\frac{K_s}{27}}$
c) La solubilidad **disminuye**.
- 46.-/ a) **Es más soluble el Ag_3PO_4** . $s (\text{AgCl}) = 4 \cdot 10^{-6}$ M $<$ $s (\text{Ag}_3\text{PO}_4) = 1,6 \cdot 10^{-5}$ M.
b) La **solubilidad disminuye** por efecto del ion común $[\text{Ag}^+]$.

- 47.-/ a) $s = 1,77 \cdot 10^{-2}$ g/L b) $s' = 2 \cdot 10^{-7}$ M = $2,5 \cdot 10^{-5}$ g/L
- 48.-/ a) $s' = 8,3 \cdot 10^{-16}$ M b) $s' = 8,3 \cdot 10^{-15}$ M
- 49.-/ a) $s = 1,26 \cdot 10^{-4}$ M b) 0.0174 g en 0,5 L (s = 0,03477 g/L)
- 50.-/ a) Se disolverá parte del precipitado.
b) Aparecerá más precipitado. La solubilidad disminuye por efecto del ion común $[\text{CrO}_4^{2-}]$.
c) Aparecerá más precipitado. La solubilidad disminuye por efecto del ion común $[\text{Ag}^+]$.
- 51.-/ a) $K_s (\text{AB}_3) = [\text{A}^{3+}] \cdot [\text{B}^-]^3 = s \cdot (3s)^3 = 27s^4$; $s (\text{AB}_3) = \sqrt[4]{\frac{K_s}{27}}$
b) **Disminuye** la solubilidad por el efecto del ion común $[\text{B}^-]$.
c) **Aumenta** la solubilidad ya que aumenta la $[\text{H}_3\text{O}^+]$ y por tanto disminuye la $[\text{OH}^-]$.
- 52.-/ a) $K_s (\text{Mg}(\text{OH})_2) = [\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{OH}^-]^2 = s \cdot (2s)^2 = 4s^3$; $s (\text{Mg}(\text{OH})_2) = \sqrt[3]{\frac{K_s}{4}} = 2,04 \cdot 10^{-4}$ M
b) El equilibrio hay que desplazarlo **hacia la derecha**:
i) Añadiendo **un ácido**. Los H^+ del ácido se combinan con los OH^- .
ii) Añadiendo **sales de amonio**, NH_4Cl . Los iones NH_4^+ se combinan con los OH^- .
c) **Disminuye** la solubilidad por el efecto del ion común $[\text{Mg}^{2+}]$.
- 53.-/ a) $s = 1,2 \cdot 10^{-4}$ M; $K_s (\text{Mg}(\text{OH})_2) = 6,9 \cdot 10^{-12}$ b) $s' = 6,9 \cdot 10^{-8}$ M
- 54.-/ a) $s = 2,92 \cdot 10^{-4}$ M b) 0,0188 g de NaF
- 55.-/ a) **Falsa**. $s = 1,67 \cdot 10^{-5}$ M b) **Falsa**. $K_s = [\text{OH}^-]^2 \cdot [\text{Mg}^{2+}]$
c) **Verdadera**. **Disminuye** la solubilidad por el efecto del ion común $[\text{OH}^-]$.
- 56.-/ a) $4,2 \cdot 10^{-2}$ g de MgF_2 b) $6,93 \cdot 10^{-3}$ g de MgF_2
- 57.-/ a) $K_s = 3,2 \cdot 10^{-5}$ b) $[\text{Ca}^{2+}] = 0,02$ M; **pH** = 12,6
- 58.-/ a) $s (\text{Ag}_2\text{S}) = \sqrt[3]{\frac{K_s}{4}}$ b) $s' = \frac{K_s}{0,04}$ c) $s'' = \sqrt{\frac{K_s}{0,12}}$
- 59.-/ a) $[\text{Co}^{2+}] = 1,5 \cdot 10^{-5}$ M b) $K_s = 1,35 \cdot 10^{-14}$
- 60.-/ a) **Falsa**. K_s es una constante que sólo depende de la temperatura.
b) **Falsa**. $s (\text{FeCO}_3) = 5,66 \cdot 10^{-6}$ M; $s (\text{CaF}_2) = 1,1 \cdot 10^{-3}$ M
c) **Falsa**. **Disminuye** la solubilidad por el efecto del ion común $[\text{CO}_3^{2-}]$
- 61.-/ a) $\text{Al}(\text{OH})_3 (\text{s}) \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 (\text{dis}) \rightleftharpoons \text{Al}^{3+} (\text{dis}) + 3 \text{OH}^- (\text{dis})$
b) $K_s = [\text{Al}^{3+}] \cdot [\text{OH}^-]^3 = s \cdot (3s)^3 = 27s^4$; $s (\text{Al}(\text{OH})_3) = \sqrt[4]{\frac{K_s}{27}}$
c) Al aumentar el pH aumenta la $[\text{OH}^-]$ y el equilibrio se desplaza hacia la izquierda, por lo tanto **la solubilidad disminuye al aumentar el pH** (efecto del ion común).
- 62.-/ a) $K_s = 1,86 \cdot 10^{-13}$ b) A partir de **pH** = 8,25

- 77.-/ **a) Disminuye.** Al añadir agua se disuelve más sólido, las $[\text{Ca}^{2+}]$ y $[\text{OH}^-]$ disminuyen por lo que el equilibrio se desplaza hacia la derecha y la solubilidad aumenta y por tanto la masa de sólido disminuye.
- b) Aumenta.** Al añadir NaOH existe en la disolución un ion común, $[\text{OH}^-]$, y en presencia de un ion común la solubilidad disminuye, pues el equilibrio se desplaza hacia la izquierda y por ello la masa de sólido aumenta.
- c) Disminuye.** Al añadir un ácido, HCl, el equilibrio se desplaza hacia la derecha ya que los OH^- se combinan con los H_3O^+ del ácido y disminuye la $[\text{OH}^-]$, por ello la solubilidad aumenta disolviéndose más cantidad de sólido.

-----oOOo-----