

**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<sub>2</sub>:  $[\text{Pb}^{2+}]_{\text{actual}} \cdot [\text{I}^-]_{\text{actual}}^2 < K_s$   
 c) **Precipita** el Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>:  $[\text{Bi}^{3+}]_{\text{actual}}^2 \cdot [\text{S}^{2-}]_{\text{actual}}^3 > K_s$
- 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  $\text{CaCO}_3$
- 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  $\text{PbSO}_4$                       b) 0,01 mol de  $\text{PbSO}_4$
- 39.-/  $[\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{I}^-]^2 = 2,96 \cdot 10^{-7} > K_s$  ; **PRECIPITA** el  $\text{PbI}_2$
- 40.-/ a)  $[\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{CO}_3^{2-}] = 5 \cdot 10^{-7} > K_s$  ; **PRECIPITA** el  $\text{CaCO}_3$                       b)  $10^{-5}$  mol de  $\text{CaCO}_3$
- 41.-/  $[\text{Pb}^{2+}] \cdot [\text{Cl}^-]^2 = 6 \cdot 10^{-5} > K_s$  ; **PRECIPITA** el  $\text{PbCl}_2$
- 42.-/  $[\text{Ca}^{2+}] \cdot [\text{SO}_4^{2-}] = 2,4 \cdot 10^{-6} < K_s$  ; **NO PRECIPITA** el  $\text{CaSO}_4$
- 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  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$** .  $s (\text{AgCl}) = 4 \cdot 10^{-6}$  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  $\text{H}^+$  del ácido se combinan con los  $\text{OH}^-$ .  
ii) Añadiendo **sales de amonio**,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ . Los iones  $\text{NH}_4^+$  se combinan con los  $\text{OH}^-$ .  
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  $\text{MgF}_2$       b)  $6,93 \cdot 10^{-3}$  g de  $\text{MgF}_2$
- 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  $[Ca^{2+}]$  y  $[OH^-]$  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,  $[OH^-]$ , 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  $[OH^-]$ , por ello la solubilidad aumenta disolviéndose más cantidad de sólido.

-----oOOo-----