

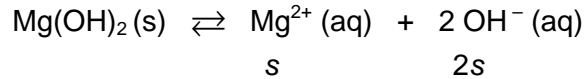
Efecto de ion común

El producto de solubilidad del hidróxido de magnesio es $3,4 \cdot 10^{-11}$. Calcular:

- Su solubilidad en agua.
- El pH de la disolución saturada de hidróxido de magnesio.
- La solubilidad del hidróxido de magnesio en una disolución de hidróxido de sodio de $\text{pH} = 11$.

Solución

a) La ecuación del equilibrio de solubilidad en agua hidróxido de magnesio es:



Llamando "s" a la solubilidad resulta: $[\text{Mg}^{2+}] = s$ y $[\text{OH}^{-}] = 2s$

De la expresión de la constante del producto de solubilidad en función de la solubilidad tenemos:

$$K_s = [\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{OH}^{-}]^2 = s \cdot (2s)^2 = 4s^3; \text{ y de aquí: } s = (K_s/4)^{1/3}$$

$$s = \sqrt[3]{\frac{3,4 \cdot 10^{-11}}{4}} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ M}$$

b) La concentración de iones hidróxido es: $[\text{OH}^{-}] = 2s = 4 \cdot 10^{-4} \text{ M}$

Conocido $[\text{OH}^{-}]$ podemos hallar el pH:

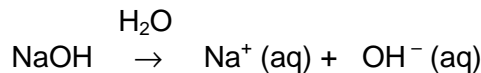
$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^{-}] = -\log (4 \cdot 10^{-4}) = 3,4$$

Como:

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 3,4 = 10,6$$

c) En una disolución de hidróxido de sodio de $\text{pH} = 11$, el NaOH, al ser una base fuerte, estará totalmente disociado:



Como:

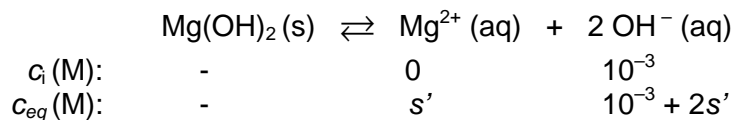
$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\text{pOH} = 14 - \text{pH} = 14 - 11 = 3$$

Por definición: $\text{pOH} = -\log [\text{OH}^{-}]$

Y la concentración de iones hidróxido: $[\text{OH}^{-}] = 10^{-\text{pOH}} = 10^{-3} \text{ M}$

Llamando s' ahora a la solubilidad en dicha sustancia en la disolución de NaOH, resulta:



Las concentraciones de los iones en el equilibrio son:

$$[\text{Mg}^{2+}] = s' \quad \text{y} \quad [\text{OH}^{-}] = (10^{-3} + 2s')$$

Y sustituyendo en la expresión de la constante del producto de solubilidad:

$$K_s = [\text{Mg}^{2+}] \cdot [\text{OH}^{-}]^2 = s' \cdot (10^{-3} + 2s')^2$$

Al ser $2s'$ muy pequeño frente a 10^{-3} , podemos hacer la aproximación: $10^{-3} + 2s' \simeq 10^{-3}$

Así será:

$$\begin{aligned} 3,4 \cdot 10^{-11} &= s' \cdot (10^{-3})^2 \\ s' &= 3,4 \cdot 10^{-5} \text{ M} \end{aligned}$$

Si a la disolución saturada de Mg(OH)_2 le añadimos iones OH^{-} , aumentando con ello el pH, el equilibrio de solubilidad se desplaza hacia la izquierda, por lo que la solubilidad del hidróxido de magnesio disminuye y precipitará Mg(OH)_2 . Este hecho es consecuencia del **efecto de ion común**.