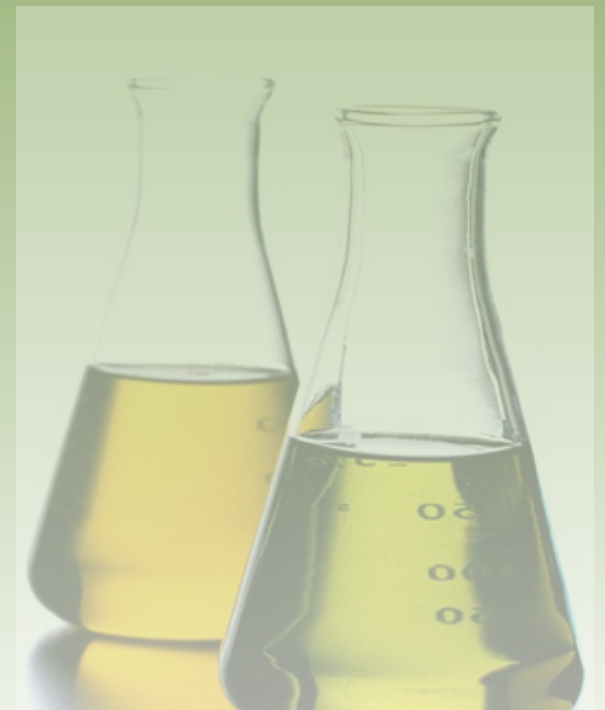


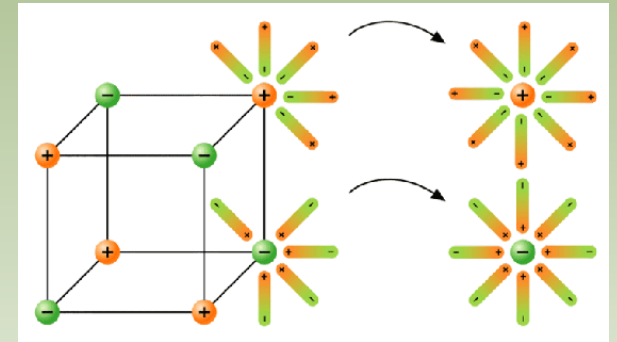
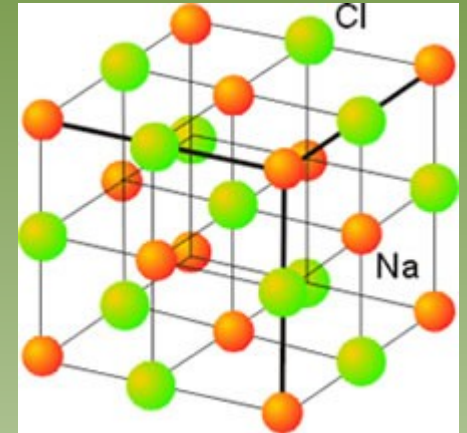
Equilibrios Sólido-Líquido

- Solubilidad
- Producto de Solubilidad
- Efecto Ión Común
- Ejercicios



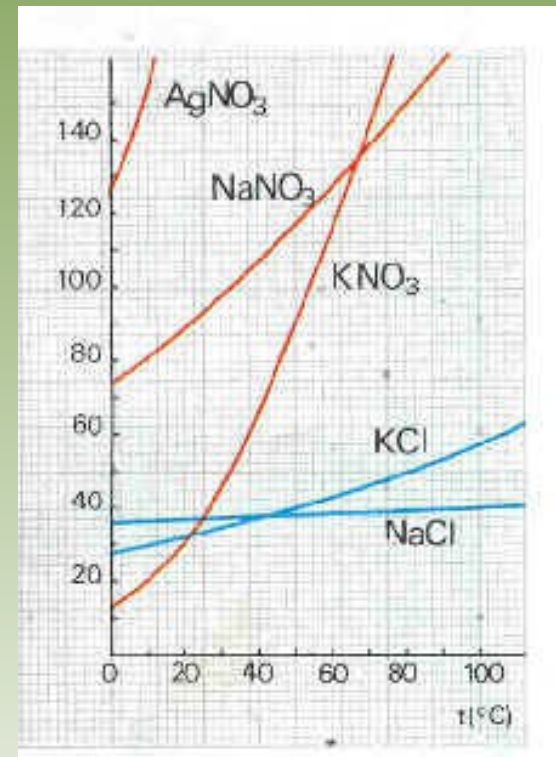
Solubilidad

- La mayoría de las sales son solubles en agua.
- Existen sales prácticamente insolubles.
- Para disolver una sal hay que romper la red cristalina.
- Los iones que forman la sal se hidratan.



Solubilidad

- El proceso suele ser endotérmico.
- La solubilidad aumenta con la temperatura.



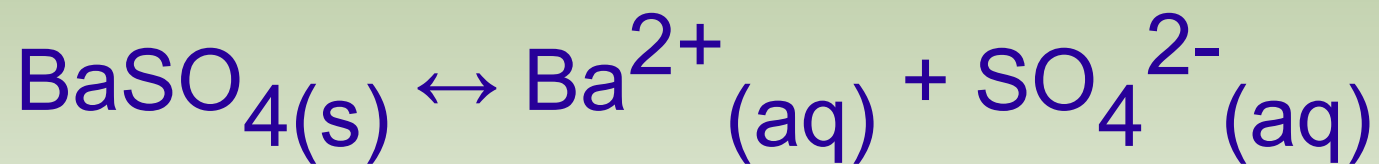
Solubilidad

- Desde el punto de vista de la entropía, al disolverse una sal el desorden aumenta.
- Para las sales insolubles la disolución se satura muy pronto de iones.
- La solubilidad de una sal se expresa en **g/L**.

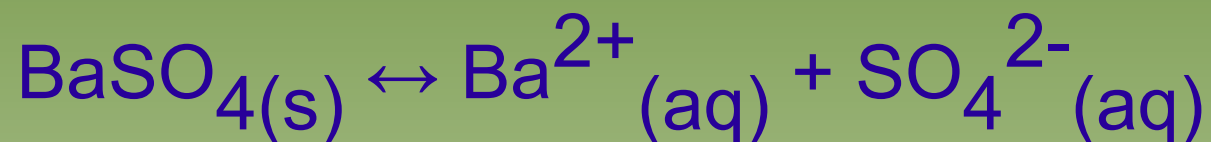
PRODUCTO DE SOLUBILIDAD.

En realidad todas las sales son parcialmente solubles.

Existe un equilibrio entre el sólido sin disolver y sus iones en disolución.



Producto de Solubilidad



La concentración de la sal sólida en equilibrio es constante.

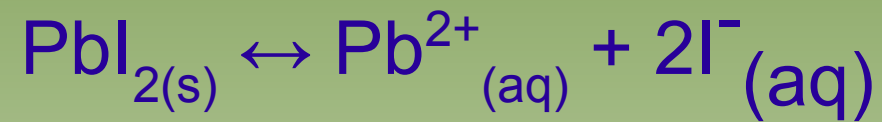
$$K_s = [\text{Ba}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}]$$

K_s es el producto de solubilidad

El producto de solubilidad depende de la temperatura.

Un valor pequeño indica solubilidad baja.

Producto de Solubilidad



En este caso, la expresión del producto de solubilidad será

$$K_s = [\text{Pb}^{2+}][\text{I}^{-}]^2$$

Ejercicios

Escribir la ecuación de la disolución y la expresión del producto de solubilidad para las siguientes sales:

- dicloruro de plomo,
- cromato de plata
- fosfato de calcio.

Sabiendo que el producto de solubilidad del AgCl es $1,7 \cdot 10^{-10}$, a 25°C . Indicar si se formará o no precipitado al añadir a un litro de disolución $0,1 \text{ M}$ de nitrato de plata, otro de HCl $0,1 \text{ M}$.

La solubilidad del cloruro de bario en agua es $2,0 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$, a 25°C . Calcular su producto de solubilidad a dicha temperatura.

Ejercicios

Determina si se podrán disolver 500 mg de hidróxido de calcio en 1 L. de agua.

$$K_s = 5,0 \cdot 10^{-6}$$

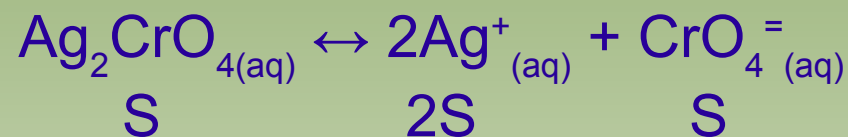
Determina si se podrán disolver 500 mg de carbonato de calcio en 1 L. de agua.

$$K_s = 3,4 \cdot 10^{-9}$$

Relación entre Solubilidad y Producto de Solubilidad (ejemplo)

A 25°C, la solubilidad en agua del cromato de plata es $2,16 \cdot 10^{-3}$ g/100 mL. Calcula su K_s a dicha temperatura.

Planteamos el equilibrio de solubilidad del Ag_2CrO_4



La expresión de la constante de equilibrio sería:

$$K_s = [\text{Ag}^+]^2[\text{CrO}_4^{2-}] = (2\text{S})^2 \cdot \text{S} = 4 \cdot \text{S}^3$$

Convertimos la solubilidad a molaridad.

Para ello necesitamos la masa molar de la sal.

$$\text{S} = 6,51 \cdot 10^{-5} \text{ M (Mm} = 331,8 \text{ g/mol)}$$

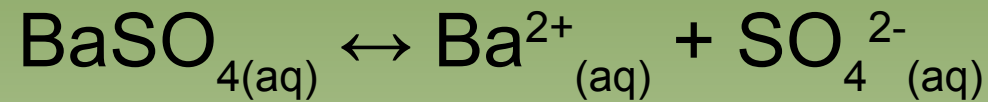
De aquí llegamos al valor de $K_s = 4 \cdot (6,51 \cdot 10^{-5})^3 = 1,1 \cdot 10^{-12}$

Ejercicios

1. La solubilidad en agua del fluoruro de calcio, a 25°C, es de 1,6 mg/100 mL. Calcula la K_s de la sal a esa temperatura.
2. Determina la cantidad de sulfato de bario y fluoruro de bario que debemos disolver en agua para obtener sendas disoluciones saturadas. ¿Cuánto vale la concentración del ion bario en cada una de ellas? (K_s $1,1 \cdot 10^{-10}$ y $1,8 \cdot 10^{-6}$)

Efecto del Ion Común.

Al disolver una sal:



Se cumplirá que:

$$[\text{Ba}^{2+}] = [\text{SO}_{4}^{2-}]$$

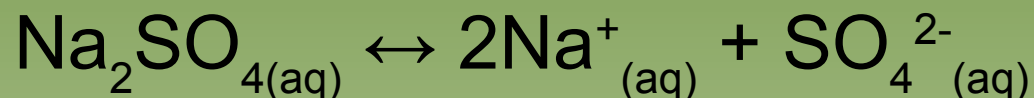
y también:

$$K_s = [\text{Ba}^{2+}][\text{SO}_{4}^{2-}]$$

(Esto puede cambiar debido a la estequiometría del proceso)

Efecto del Ion Común.

Si se disuelve otra sal, o compuesto, que posea un ion común con la anterior:



El equilibrio anterior se desplazará a la izquierda y disminuirá la concentración de $[\text{Ba}^{2+}]$

Se debe mantener la relación:

$$K_s = [\text{Ba}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}]$$

Se usa para precipitar totalmente un compuesto: precipitación de cloruro de plata por adición de cloruro de sodio.

Ejercicios

1. Sabiendo que para el AgCl, $K_s = 1,7 \cdot 10^{-10}$, a 25°C, calcular:
 - a. Concentración de plata al disolver la sal en agua pura.
 - b. Concentración de plata al añadir a la disolución NaCl hasta que su concentración sea 0,1 M.
2. A 25°C, la K_{ps} para el yoduro de plomo (II) es $9,8 \cdot 10^{-9}$. Determina el valor de la solubilidad en agua pura y compáralo con el que tendrá en una disolución de yoduro de potasio 0,5 M, también a 25°C.
3. La K_s del hidróxido de potasio es $5 \cdot 10^{-6}$. Determina:
 - a. Su solubilidad en agua pura.
 - b. Su solubilidad en una disolución 0,5 M de NaOH
 - c. Su solubilidad en una disolución 0,5 M de CaCl_2