QUÍMICA

2º BACHILLERATO
Tema 5: Solubilidad

SOLUBILIDAD Y PRECIPITACIÓN

1.-Se desea preparar 1 L de disolución saturada de carbonato de calcio (sólido cristalino blanco insoluble) a una temperatura determinada. Calcule:

a) La solubilidad de la sal.

b) La cantidad mínima necesaria de carbonato de calcio para preparar la disolución saturada

. Dato. Ks= 4'8 x 10^{-9}

Sol: a) 6'93 x10^{-5} M; b) 6'93x10^{-3} g

2.- El cromato de plomo (sólido amarillento insoluble) tiene una solubilidad en agua de 5'3 x 10^{-7} mol / L, a 25° C. Calcule el producto de solubilidad del compuesto a esa temperatura.

Sol: Ks=2'81 x 10^{-13}

3.- Se sabe que las solubilidades en agua a 25° C del yoduro de plomo (II) (sólido amarillo insoluble) y del arseniato de plata (sólido blanco insoluble) son respectivamente 1'84 x 10^{-3} y 1'39x 10^{-6} M. Calcule:

a) El producto de solubilidad del ioduro de plomo a esa temperatura.

b) El producto de solubilidad del arseniato de plata a esa temperatura.

Sol: a) Ks=2'49 x 10^{-8} . b) Ks=1'01 x 10^{-22}

4.- Calcule el producto de solubilidad del carbonato de magnesio, sabiendo que en 200 mL de una disolución saturada a 25° C se han disuelto 3'2 mg de sal.

Sol: Ks=3,61 x 10^{-8}

5.- La solubilidad del hidróxido de magnesio en agua es de 9'6 mg / L a 25°C. Calcule:

a) El producto de solubilidad de este hidróxido insoluble a esa temperatura.

b) La solubilidad a 25° C, en una disolución 0'1 M de nitrato de magnesio.

Sol: a) Ks=6,24 x 10^{-12}. b)s= 3,95x10^{-6} M.

6.- La solubilidad del fluoruro de calcio es de 86 mg / L a 25° C. Calcule:

a) La concentración de Ca^{2+} y F- una disolución saturada de dicha sal.

b) El producto de solubilidad de la sal a esa temperatura.

Sol: a) [Ca2+]= 1,1 x 10^{-3} M; [F-]= 2,2 x 10^{-3} M; b)Ks= 5,32x10^{-9} M.

7.- El producto de solubilidad del cromato de plata (sólido amarillo-rojizo insoluble), a una temperatura dada es 1'1 x 10^{-12}. Calcule:

a) La molaridad de una disolución saturada de dicha sal a esa temperatura.

b) La solubilidad del cromato de plata en mg/L.

Sol: a) s=6,5 x 10^{-5} M; b) s= 21'6 mg / L.

8.- Se disuelve hidróxido de cobalto (II) en agua hasta obtener una disolución saturada a una temperatura dada. Se conoce que la concentración de iones [OH^-] es 3.10^{-5} M. Calcule:

a) La concentración de iones [Co^{2+}] de esta disolución.

b) El valor de la constante del producto de solubilidad del compuesto poco soluble a esa temperatura.

Sol: a) [Co^{2+}]= 1,5 x 10^{-5} M; b) Ks= 1,35x10^{-14}.

9.-Conociendo que el producto de solubilidad del hidróxido de hierro (III) a 25° C es de 6'3.10^{-36} calcule la solubilidad molar en agua de dicho compuesto a esa temperatura.

Sol: a) s=6,95 x 10^{-10} M

10.- Sabiendo que el producto de solubilidad del hidróxido de plomo (II) a una temperatura dada es de 4 x10-15. Calcule la concentración de catión Pb^{2+} disuelto.

Sol: [Pb^{2+}]= 10^{-5} M

11.- Calcule la solubilidad del sulfato de calcio:

a) En agua pura.

b) En una disolución 0'50 M de sulfato de sodio

Dato: Ks ($CaSO_4$) = 9'1 x 10^{-6}

Sol: a) s=3 x 10^{-3} M; b) s=1,8 x 10^{-5} M

12.- Calcule la solubilidad del sulfuro de plata en los siguientes casos:

a) En agua pura.

b) En una disolución 0'1 M de nitrato de plata.

Dato: Ks (Ag_2S) = 8x10^{-51}

Sol: a) s=1,26 x 10^{-17} M; b) s=8 x 10^{-49} M

13.-Cómo se modificará la solubilidad del carbonato de calcio (sólido blanco Insoluble) si a una disolución saturada de esta sal se le adiciona:

a) Carbonato de sodio.

b) Carbonato de calcio.

c) Cloruro de calcio.

Solución El carbonato de calcio es un sólido iónico muy poco soluble en agua que estará en equilibrio con los iones procedentes de una pequeña fracción de la sal que se ha disuelto: $CaCO_3(s) \leftrightarrow Ca^{2+} + CO_3$ = a) Disminuyendo. El carbonato de sodio es soluble en agua y, al añadirlo a la disolución, este se disuelve y se disocia completamente en sus iones (escribir la reacción correspondiente).Lo que hace que la concentración de iones carbonato en la disolución aumente, provocando que el equilibrio de solubilidad del carbonado de calcio se desplace hacia la izquierda, de acuerdo con el Principio de Le Chatelier, y, en consecuencia, disminuyendo la solubilidad. b) Permanece inalterable. Puesto que el carbonato de calcio es un sólido insoluble que se adiciona a una disolución saturada de sus iones, no afecta a la solubilidad del carbonato de calcio. c) Disminuyendo. El efecto del cloruro de calcio es análogo al que realiza el carbonato de sodio, siendo en este caso el ion calcio el que provoca el efecto de ion común y desplaza el equilibrio hacia la izquierda.

14.-Indique si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) El valor de la constante del producto de solubilidad alcanza su máximo valor después de varios minutos.

b) Una disolución saturada de un compuesto insoluble, AmBn, tiene una concentración de sal disuelta que es m + n veces la solubilidad.

c) El valor de la constante del producto de solubilidad depende de la temperatura.

Solución a) Falso. El valor de Ks sólo depende de la temperatura. b) Falso. La solubilidad se define como la concentración de una disolución saturada. c) Cierto. Ks es una constante de equilibrio y sólo depende de la temperatura.

15.-Indique si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) Si a una disolución saturada de una sal insoluble se le añade uno de los iones que la forma, disminuye la solubilidad.

b) Dos especies iónicas de cargas opuestas forman un precipitado (compuesto insoluble) cuando el producto de sus concentraciones actuales es igual al producto de solubilidad.

c) Para desplazar un equilibrio de solubilidad hacia la formación de más cantidad de sólido insoluble, se extrae de la disolución una porción del precipitado.

Solución a) Verdadero, por el efecto del ion común. b) Falso, pues para que precipite es necesario que supere el producto de solubilidad. c) Falso, porque la cantidad de sólido en equilibrio con la disolución no afecta a la cantidad disuelta.

16.-Indique si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) El desplazamiento de un equilibrio de solubilidad de un compuesto insoluble hacia la solubilización del precipitado puede hacerse retirando uno de los iones que forman la sal insoluble.

b) Si a un equilibrio de solubilidad de un sólido insoluble se le añade más sólido insoluble, el equilibrio no se desplaza hacia ningún lado.

c) La molaridad de una disolución saturada de una sal insoluble es su solubilidad.

Solución a) Verdadero. b) Verdadero. c) Verdadero.