

PROBLEMAS DE CRISTALIZACIÓN

1. 100 kg de una disolución saturada de FeCl_2 a 100°C se enfrían a 10°C . Calcule la cantidad de cristales que se forman, teniendo en cuenta que el cloruro ferroso cristaliza a 10°C en forma de $\text{FeCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. Las solubilidades del FeCl_2 en agua a 10 y 100°C son 64 y 106 g $\text{FeCl}_2/100$ g de H_2O , respectivamente.
 Datos: $\text{PM Fe} = 55,85$, $\text{PM Cl} = 35,45$, $\text{PM H}_2\text{O} = 18$.

2. Una corriente de 20 lb/s formada por una disolución de MgSO_4 con 20% en peso a 130°F pasa por un cambiador de calor en el que se retiran 2800 Btu/s. Determine que fases están presentes en la corriente de salida del cambiador, y la proporción entre ellas.

3. Para la cristalización de disoluciones acuosas de KCl en agua a 300 K, determine:
 a) Suponiendo que se produce únicamente nucleación homogénea con una tensión interfacial de 85 erg cm^{-2} , la sobresaturación necesaria para obtener una velocidad de nucleación de 1 núcleo $\text{cm}^{-3} \text{s}^{-1}$.
 b) En un experimento a escala de laboratorio con nucleación heterogénea se ha obtenido una velocidad de nucleación de 350 núcleos $\text{cm}^{-3} \text{s}^{-1}$ para una sobresaturación del 5% . ¿Cuál es la tensión interfacial del sistema en esas condiciones?. ¿Qué relación existe entre la velocidad de nucleación y la sobresaturación de la disolución?. ¿Cómo varía el tamaño mínimo de los núcleos viables con el grado de sobresaturación?
 Datos: Densidad del cristal de $\text{KCl} = 1,988$ g cm^{-3} .

3. Se desea cristalizar sulfato potásico en un cristalizador continuo de 1 m³, para tratar una alimentación de $2,06$ kg/s de disolución saturada a 80°C , la cual se enfría a 30°C en el cristalizador. Determine, considerando el modelo MSMPR, sin la suposición de que el magma sale en equilibrio:
 a) La concentración de soluto en la corriente de salida
 b) La concentración de cristales en dicha corriente
 c) La longitud más frecuente en masa de los cristales resultantes

Datos:

Solubilidad a $20^\circ\text{C} = 13$ g sulfato potásico/100 g agua

Solubilidad a $80^\circ\text{C} = 21,4$ g sulfato potásico /100 g agua

Densidad del magma = 1030 g l^{-1}

Densidad del cristal = 2662 g l^{-1}

Factores forma $(a, b, \lambda) = 1$

Ecuación cinética de nucleación:

$$J, \frac{\text{nucleos}}{\text{l}\cdot\text{s}} = 1,67 \cdot 10^3 (M_T, \text{g l}^{-1})$$

Ecuación cinética de crecimiento de cristales:

$$G, \text{m s}^{-1} = 5,696 \cdot 10^{-3} \left(c - c_s, \frac{\text{g sulfato potásico}}{\text{g agua}} \right)^{2,223}$$