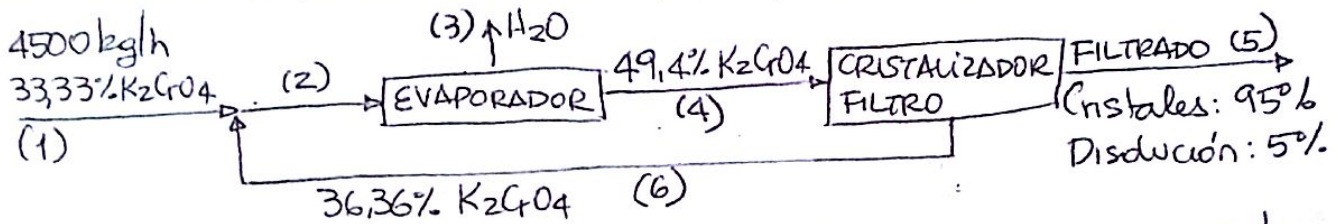


## EJERCICIO

Se combinan 4500 kg/h de una disolución que contiene 1/3 en masa de  $K_2CrO_4$  y un flujo de recirculación que contiene 36,36% de  $K_2CrO_4$ ; el flujo combinado alimenta un evaporador. El flujo concentrado que sale del evaporador contiene 49,4% de  $K_2CrO_4$ ; este flujo alimenta un cristalizador, en donde se enfría (produciendo la precipitación de cristales de  $K_2CrO_4$  a partir de la disolución) y después se filtra. El filtrado consiste en cristales de  $K_2CrO_4$  y una disolución que contiene 36,36% en masa de  $K_2CrO_4$ ; los cristales representan el 95% de la masa total del filtrado. La disolución que pasa a través del filtro, que contiene también 36,36% de  $K_2CrO_4$ , es el flujo de recirculación. Calcúlese la masa de agua extraída en el evaporador, la velocidad de producción del  $K_2CrO_4$  cristalino, el cociente kg de flujo hecho recircular/kg de alimentación fresca y las velocidades de alimentación con las que deben diseñarse el evaporador y el cristalizador.



Base de cálculo: 1 hora de operación, es decir,  $m_1 = 4500 \text{ kg}$ .

SISTEMA: Todo el proceso.

GRADOS LIBERTAD = 2 balances independientes - 2 incógnitas ( $m_3$  y  $m_5$ )

$$\text{BTM: } m_1 = m_3 + m_5 \Rightarrow 4500 \text{ kg} = m_3 + m_5$$

$$\text{BPM } K_2CrO_4: 0,3333 m_1 = m_5 (0,95) + (0,05)(0,3636) m_5$$

$$0,3333(4500 \text{ kg}) = 0,96818 m_5 \Rightarrow m_5 = 1549,14 \text{ kg}$$

$$\text{Como } m_3 = 4500 \text{ kg} - m_5 \Rightarrow m_3 = 4500 \text{ kg} - 1549,14 \text{ kg} \Rightarrow m_3 = 2950,86 \text{ kg}$$

SISTEMA: Cristalizador - filtro.

GL: 2 balances independientes - 2 incógnitas ( $m_4$  y  $m_6$ )

$$\text{BTM: } m_4 = m_5 + m_6 \Rightarrow m_4 = 1549,14 \text{ kg} + m_6$$

$$\text{BPM } K_2CrO_4: 0,494 m_4 = (0,95)(1549,14 \text{ kg}) + (0,05)(0,3636)(1549,14 \text{ kg}) + 0,3636 m_6$$

$$\Rightarrow m_4 = (1500 \text{ kg} + 0,3636 m_6) / 0,494 = 3036,44 \text{ kg} + 0,736 m_6$$

$$1549,14 \text{ kg} + m_6 = 3036,44 \text{ kg} + 0,736 m_6 \Rightarrow 0,264 m_6 = 1487,3 \text{ kg}$$

$$\Rightarrow m_6 = 5633,71 \text{ kg}$$

SISTEMA: Punto de mezcla

$$\text{BTM: } m_1 + m_6 = m_2 \Rightarrow m_2 = 4500 \text{ kg} + 5633,71 \text{ kg} = 10133,71 \text{ kg}$$

SISTEMA: Cristalizador - filtro

$$\text{BTM: } m_4 = m_5 + m_6 \Rightarrow m_4 = 1549,14 \text{ kg} + 5633,71 \text{ kg} = 7182,85 \text{ kg}$$

RESPUESTAS:  $m_3 = 2950,86 \text{ kg}$ ; Cristales de  $K_2CrO_4 = 0,95(1549,14 \text{ kg}) = 1471,68 \text{ kg/h}$

$$\text{Cociente} = \frac{5633,71 \text{ kg}}{4500 \text{ kg}} = 1,25; \dot{m}_2 = 10133,71 \text{ kg/h}; \dot{m}_4 = 7182,85 \text{ kg/h}$$