

CASO 1

Una cámara contiene una mezcla correspondiente a los los siguientes reactivos: 15 libras de N_2 y 20 libras de H_2 a 50 lb/plg² man y 60°F. Tomando como base los pesos indicados, calcular:

1. La presión parcial de cada componente psia.

$$(15 \text{ lb } N_2) \left(\frac{\text{lbmol } N_2}{28 \text{ lb } N_2} \right) = 0.5354 \text{ lbmol } N_2$$

$$(20 \text{ lb } H_2) \left(\frac{\text{lbmol } H_2}{2 \text{ lb } H_2} \right) = 10 \text{ lbmol } H_2$$

$$X_{N_2} = \frac{0.5354 \text{ lbmol } N_2}{0.5354 \text{ lbmol } N_2 + 10 \text{ lbmol } H_2} = 0.05082$$

$$P_{N_2} = (0.05082) (64.7 \text{ psia}) = \boxed{3.28 \text{ psia } N_2}$$

$$X_{H_2} = \frac{10 \text{ lbmol } H_2}{0.5354 \text{ lbmol } N_2 + 10 \text{ lbmol } H_2} = 0.9492$$

$$P_{H_2} = (0.9492) (64.7 \text{ psia}) = \boxed{61.41 \text{ psia } H_2}$$

2. Los volúmenes parciales en pie³ a 60°F y 50 psig.

$$(0.5354 \text{ lbmol } N_2) \left(\frac{359 \text{ pie}^3}{\text{lbmol}} \right) \left(\frac{519.67^\circ R}{492^\circ R} \right) \left(\frac{14.7 \text{ psia}}{64.7 \text{ psia}} \right) = \boxed{46.15 \text{ pie}^3 N_2}$$

$$(10 \text{ lbmol } H_2) \left(\frac{359 \text{ pie}^3}{\text{lbmol}} \right) \left(\frac{519.67^\circ R}{492^\circ R} \right) \left(\frac{14.7 \text{ psia}}{64.7 \text{ psia}} \right) = \boxed{862.53 \text{ pie}^3 H_2}$$

3. El volumen específico de la mezcla en pie³/lb a 60°F y 50 psig.

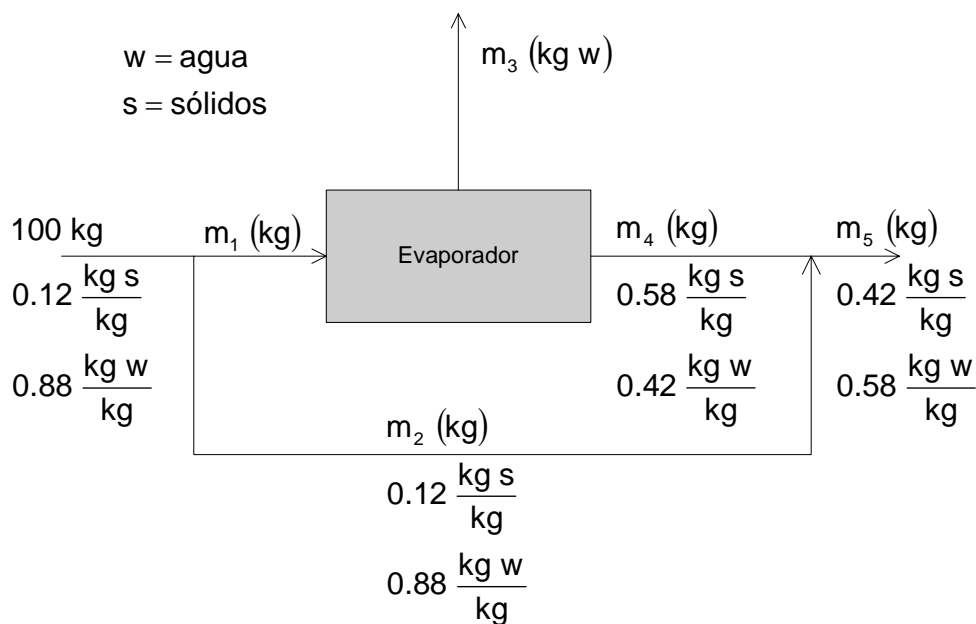
$$S.G. = \frac{46.15 \text{ pie}^3 N_2 + 862.53 \text{ pie}^3 H_2}{35 \text{ lb totales}} = \boxed{25.96 \frac{\text{pie}^3 \text{ mezcla a } 60^\circ F \text{ y } 50 \text{ psig}}{\text{lb mezcla}}}$$

CASO 2

El jugo de toronja fresco contiene 12% en peso de sólidos y el resto de agua; mientras el jugo de toronja concentrado contiene 42% de sólidos. Se utilizó

inicialmente un solo proceso de evaporación para concentrar el jugo, pero los componentes volátiles escaparon con el agua dejando el concentrado sin sabor. El siguiente proceso resuelve este problema: se realiza una desviación del evaporador con una fracción del jugo fresco; el jugo que entra al evaporador se concentra hasta que tiene 58% de sólidos, y el producto se mezcla con el jugo fresco desviado para alcanzar la concentración final de sólidos deseada. Elaborar el diagrama de flujo y calcular:

1. Cantidad de jugo concentrado producido por cada 100 kg del jugo fresco que alimenta el proceso.



Base: 100 kg de jugo fresco:

Sistema total:

Balance s:

$$\left(0.12 \frac{\text{kg s}}{\text{kg}}\right)(100 \text{ kg}) = \left(0.42 \frac{\text{kg s}}{\text{kg}}\right)(m_5) \Rightarrow m_5 = \boxed{28.6 \text{ kg producto}}$$

2. La fracción de la alimentación que se desvía del evaporador.

Sistema: punto de mezcla a la salida del evaporador:

Balance total:

$$\text{Ec. 1 } m_4 + m_2 = 28.6 \text{ kg}$$

Balance s:

$$\text{Ec. 2} \quad \left(0.58 \frac{\text{kg s}}{\text{kg}}\right)(m_4) + \left(0.12 \frac{\text{kg s}}{\text{kg}}\right)(m_2) = \left(0.42 \frac{\text{kg s}}{\text{kg}}\right)(28.6 \text{ kg})$$

De ecuaciones 1 y 2; por simultáneas:

$$m_2 = 9.95 \text{ kg} \quad m_4 = 18.65 \text{ kg}$$

$$\% \text{ bypass} = \left(\frac{9.95 \text{ kg bypass}}{100 \text{ kg alimentados}} \right) (100\%) = \boxed{10.0 \%}$$