

Ejemplo 1 del Capparelli. Página 505.

Se prepara una mezcla de 70 moles de benceno y 30 moles de acetona y se calienta hasta 70°C, donde se alcanza el equilibrio líquido-vapor. Las composiciones de las fases líquida y vapor son (en fracción molar de acetona) $x = 0.140$ e $y = 0.440$ respectivamente. Calcular el número de moles totales de fase líquida y fase vapor.

Solución.

Componentes: Acetona (1): Benceno (2)

Moles de acetona: $n_1 = 30$ moles

Moles de benceno: $n_2 = 70$ moles

Fracción molar de acetona en el líquido: $x_1 = 0.140$

Fracción molar de acetona en el vapor: $y_1 = 0.440$

Moles en fase líquida: $L = ?$

Moles en fase vapor: $V = ?$

Moles en la alimentación

$$F = n_1 + n_2$$

$$F = 30 \text{ moles} + 70 \text{ moles}$$

$$F = 100 \text{ moles}$$

Composición de la corriente de alimentación

$$z_1 = 0.30$$

$$z_2 = 0.70$$

Primer mecanismo de solución.

Balance global.

$$L + V = F$$

$$L + V = 100 \quad \text{(Ecuación 1)}$$

Balance de acetona.

$$x_1 L + y_1 V = z_1 F$$

$$0.140 L + 0.440 V = 0.30 (100)$$

$$0.140 L + 0.440 V = 30 \quad \text{(Ecuación 2)}$$

Al resolver el sistema formado por las ecuaciones (1) y (2):

$$L = 46.67 \text{ moles}$$

$$V = 53.33 \text{ moles}$$

Segundo mecanismo de solución.

$$L + V = 100 \quad (\text{Ecuación 1})$$

Aplicando la regla de la palanca.

$$\frac{V}{L} = \frac{z_1 - x_1}{y_1 - z_1}$$

$$\frac{V}{L} = \frac{0.3 - 0.140}{0.440 - 0.3}$$

$$\frac{V}{L} = 1.1429$$

$$V = 1.1429 L \quad (\text{Ecuación 2})$$

Al sustituir la ecuación (2) en la ecuación (1):

$$L + 1.1429 L = 100$$

$$2.1429 L = 100$$

$$L = \frac{100}{2.1429}$$

$$L = 46.67 \text{ moles}$$

De la ecuación 1:

$$V = 100 - L$$

$$V = 100 - 46.67$$

$$V = 53.33 \text{ moles}$$

Conclusión.

$$L = 46.67 \text{ moles}$$

$$V = 53.33 \text{ moles}$$

Este ejercicio forma parte de una serie de ejercicios resueltos paso a paso acerca del tema **Equilibrio Líquido - Vapor, Ley de Raoult**, perteneciente a la asignatura **Termodinámica Química**. El acceso a estos archivos está disponible a través de:

<http://www.tutoruniversitario.com/>

Si Usted requiere la resolución de ejercicios adicionales acerca de ésta u otras asignaturas, contáctenos a través de los siguientes medios:

- WhatsApp: +58-4249744352 (En forma directa o desde nuestra página web).
- E-mail: medinawj@gmail.com

Lista de asignaturas en las cuales podemos ayudarle:

Cálculo Diferencial.	Cálculo Integral.	Cálculo Vectorial.
Ecuaciones Diferenciales.	Trigonometría.	Matemáticas Aplicadas.
Matemáticas Financieras.	Álgebra Lineal.	Métodos Numéricos.
Estadística.	Física (Mecánica).	Física (Electricidad).
Mecánica Vectorial (Estática).	Química Inorgánica.	Fisicoquímica.
Termodinámica.	Termodinámica Química.	Mecánica de Fluidos.
Fenómenos de Transporte.	Transferencia de Calor.	Ingeniería Económica.