

Se quiere separar una corriente proveniente de un proceso industrial formada por dos hidrocarburos aromáticos o-xileno (1) y m-xileno (2), mediante destilación discontinua a 100 kPa. El alambique consta de 100 moles de una mezcla equimolar.

- Encuentre una expresión que permita calcular la composición del alambique conforme se produce la salida del destilado.
- Calcule la cantidad de moles en el alambique cuando la composición en el mismo es $x_1 = 0,06$.
- Calcular la cantidad de calor intercambiado en el proceso.

Enumere y justifique las simplificaciones realizadas..

Datos: $T_{eb,1} = 143,1^{\circ}\text{C}$ $T_{eb,2} = 138,7^{\circ}\text{C}$ $\Delta H_1^{vap} = \Delta H_2^{vap} = 36,4 \frac{\text{Kj}}{\text{mol}}$

Se quiere determinar la solubilidad del hidrógeno (2) en propano líquido (1) a 255K y 10 bar.

- A partir de consideraciones del equilibrio de fases de una expresión exacta que permita cumplir con el objetivo propuesto.
- Realizando las simplificaciones que correspondan calcule la solubilidad del $\text{H}_2(g)$ en $\text{C}_3\text{H}_8(l)$ a 255 K y 10 bar.

Datos:

- La fase líquida puede modelarse mediante el modelo de Margules a una constante.
- La fase vapor sigue la ecuación del virial truncada al segundo término.
- El volumen molar de hidrógeno gaseoso a 255K y 2 bar es $10,62 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1}$
- $\Delta G^{mix}(x_1 = 0,50; T = 255\text{K}) = -845 \text{ Jmol}^{-1}$
- $\Delta S^{mix}(x_1 = 0,50; T = 255\text{K}) = 2,80 \text{ Jmol}^{-1}$
- $P_1^{sat}(T = 255\text{K}) = 269,2 \text{ kPa}$
- $x_2(T = 255\text{K}, P, 2\text{bar}) = 1,5168 \cdot 10^{-3}$
- $\bar{v}_2^{\infty}(T = 255\text{K}) = 50 \text{ Lmol}^{-1}$

Un alcohol se distribuye entre dos fluidos inmiscibles, hexano y dimetil sulfóxido. Calcular el coeficiente de distribución del alcohol entre las fases líquidas a **30°C y 100 bar** (cuando la concentración del alcohol es muy pequeña). Enumerar las simplificaciones introducidas. Se dispone de los siguientes datos , binarios, todos ellos a **0°C y 1 bar** (la notación ' es para la fase hexano y la notación '' es para la fase dimetil sulfóxido)

Alcohol – Hexano	Alcohol / dimetilsulfóxido
$G^E = 2400 x_A' x_H' \text{ J/mol}$	$G^E = 320 x_A'' x_H'' \text{ J/mol}$
$H^E = 4800 x_A' x_H' \text{ J/mol}$	$H^E = 600 x_A'' x_H'' \text{ J/mol}$
$V^E = 16 x_A' x_H' \text{ cm}^3/\text{mol}$	$V^E = 10 x_A'' x_H'' \text{ cm}^3/\text{mol}$

Se conoce el C_V de un mol de un gas monoatómico X_2 a 273 K. A esta temperatura el equilibrio $X_2(g) \rightleftharpoons 2X(g)$ está muy desplazado a la izquierda. A la temperatura de 1000 K, en cambio, existe un cierto grado de disociación de la molécula X_2 . Conociendo el C_V a esa temperatura y, a partir de la termodinámica molecular, explicar detalladamente como determinaría el grado de disociación de la molécula diatómica.

Datos:

- Son despreciables las contribuciones electrónicas y nucleares a la función de partición.
- El gas se comporta idealmente en todo el rango de temperaturas.
- Los modos vibracionales y rotaciones son activos en todo el rango de temperaturas.

Se quiere predecir la presión y composición del azéotropo formado por una solución binaria de dos líquidos no polares A y C, a la temperatura de 300 K. Para ello cuenta con los siguientes datos obtenidos de la literatura:

$$P_A^{Sat}(T = 300K) = 40kPa$$

$$P_C^{Sat}(T = 300K) = 20kPa$$

Se sabe además que A es insoluble en todas las proporciones con el líquido B, y se ha determinado la distribución del componente C en ambas fases, mediante el agregado de pequeñas cantidades del mismo. El valor obtenido es:

$$K_C = \frac{x_C^{AC}}{x_C^{BC}} = 0,44$$

Finalmente, se sabe que las soluciones de A y C pueden modelarse mediante la ecuación de Margules (a una constante), mientras que las soluciones de B y C, pueden representarse en un rango de presiones moderadas mediante:

$$\frac{G^E}{RT} = x_B x_C \quad (T = 300K)$$