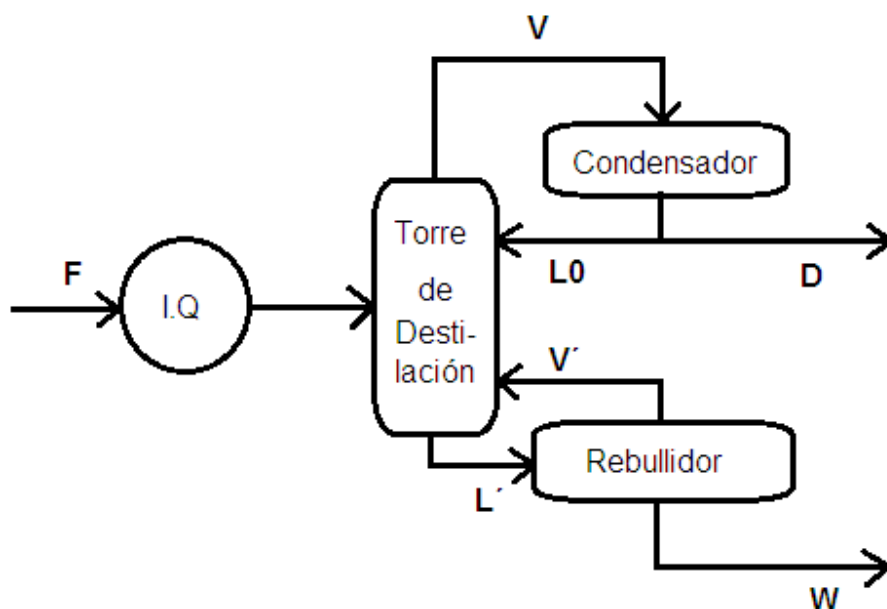


Termodinámica de los procesos

Recuperatorio 1ra Parte (24-05-2013)

Se alimenta una mezcla Benceno (1)/Tolueno (2) a un sistema de separación de destilación. El diagrama del sistema es el que se muestra a continuación:



Se pide determinar:

- 1) El estado de agregación de la corriente F.

Sabiendo que en el condensador se extraen 1559 kW para condensar la totalidad del vapor que sale por el tope:

- 2) Hallar el caudal de V, D, W y sus respectivas composiciones molares (Kmol/h).
- 3) Hallar el calor (con su signo) que es necesario para intercambiar en el IQ con la mezcla para preacodicionarla y que ingrese a la columna como líquido saturado (kW).
- 4) Determinar el calor intercambiado en el Rebullidor (kW).

DATOS:

Alimentación:

F= 150 kmol/h
T= 21 °C
P= 101325 Pa
w1= 0,355

Fondo:

Recuperación del Tolueno en W= 99,5 %

Tope:

L0/D = 2,6
 ΔH_{vap} = 30737,3 kJ/kmol
T= 80,6 °C

Agua de enfriamiento (del condensador):

Te= 20 °C
Ts= 35 °C
C= 1 cal/g °C

Extras:

- Considerar que no hay pérdidas de presión en cañerías y equipos.
- Las corrientes gaseosas tienen comportamiento de gas ideal.
- Es válido el modelo de Raoult para el equilibrio Líquido-Vapor.
- La presión de vapor de los componentes puros puede calcularse mediante Antoine:

$\log P = A - B/(T+C)$; donde P (mm Hg), T (°C)

Componente	A	B	C
Benceno	6,9056	1211,033	220,79
Tolueno	6,9546	1343,8	219,48

- La capacidad Calorífica de una corriente mezcla puede hallarse según la siguiente expresión y datos de bibliografía:

$$Cp = C1 + C2.T + C3.T^2 \text{ (j/kmol K)}$$

Componente	C1		C2		C3	
	Liq	Vap	Liq	Vap	Liq	Vap
Benceno	162940	-39678	-344,94	484,21	0,85562	-0,2536
Tolueno	140140	-31321	-152,3	535,9	0,695	-0,263

- En las mezclas :

$$\overline{Cp} = \sum_i x_i Cp_i$$

Termodinámica de los Procesos

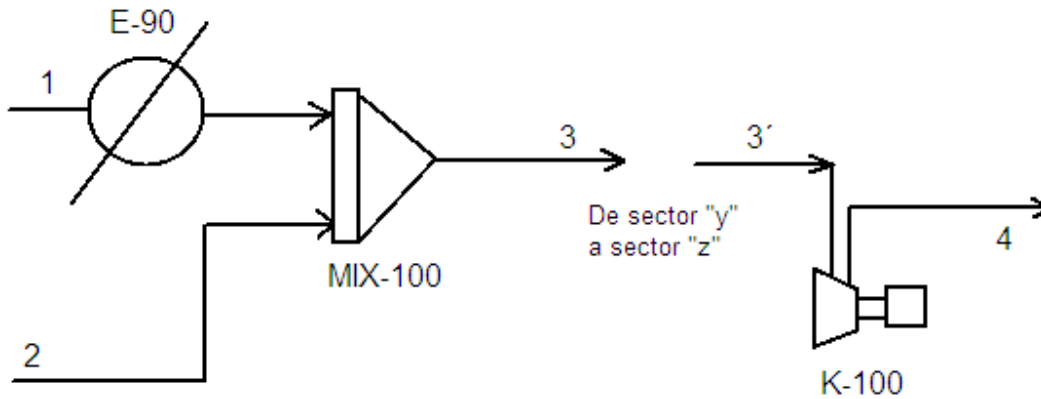
Recuperatorio 2da Parte – 24/06/2013

Se desea mejorar las propiedades de un producto (sustancia A) mediante el agregado del compuesto B, previamente a ser almacenado a 8004 kPa (g)

La primera etapa del proceso consiste en el mezclado de 237,5 kmol/h de A puro (**corriente 1**) con el B puro (**corriente 2**), para dar lugar a la **corriente 3** con una concentración del 95% molar de A. La mezcla se lleva a cabo en la cámara de mezclado isotérmico (**MIX-100**) que opera a 303,95 K y 14,5 atm. Por lo tanto, la corriente 1, que se encuentra inicialmente a temperatura ambiente, se acondiciona en el intercambiador de calor **E-90** antes de ingresar a la cámara.

El producto ya mejorado (corriente 3, **sector "Y"**) se envía al **Sector "Z"** de la planta para su almacenamiento. Como consecuencia de la gran pérdida de carga que sufre el fluido dentro de la cañería, éste debe ser recomprimido y para ello se utiliza el compresor **K-100**.

La presión en la succión del compresor (K-100) es 101,325 kPa y la temperatura es de 300 K. Se sabe también que la temperatura de salida del compresor es de 1896,5 °F.



1. Calcule la cantidad de calor que debe entregarse a la corriente 1 en el equipo E-90 (kJ/h)
2. Calcule el valor de ΔG del proceso de mezclado, en (kW).
3. Determine si el compresor está trabajando de forma reversible.

Datos adicionales:

- $T_{amb} = 77^{\circ} F$.
- $R = 0,082 \text{ l atm/ mol K} = 8,314 \text{ Pa m}^3/\text{mol K}$
- $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$
- A y B forman una solución ideal.

- Los componentes puros responden a las siguientes ecuaciones de estado, con P (kPa) y T (K):

Componente A:

$$Z = 1 + \frac{P}{T} \left(3,509 \cdot 10^{-3} - \frac{77,8}{T^{1,6}} \right)$$

Componente B:

$$Z = 1 + \frac{P}{T} \left(6,072 \cdot 10^{-3} - \frac{250}{T^{1,6}} \right)$$

- Las capacidades caloríficas de los componentes puros con comportamiento de gas ideal son:

$$C_p^* A = 25 \text{ J/mol K}$$

$$C_p^* B = 20 \text{ J/mol K}$$