

Se alimenta a una columna de destilación continua una corriente con una composición en peso de 25% de benceno y el resto tolueno. Se quiere obtener por cabeza de la columna un destilado con una concentración molar de benceno del 94%. Por el fondo de la misma se obtiene una corriente con un 96% molar de tolueno. Sabiendo que la relación de reflujo externa es de 5 y que la alimentación entra líquida en su punto de burbuja se pide:

- Caudal de las corrientes de destilado (D) y fondos (B) de la columna. (1 pto.)
- Número de platos teóricos y reales sabiendo que la eficiencia es de un 85%. Usar Figura 1.(4ptos)
- Calcular y dibujar la relación de reflujo mínimo. Usar Figura 2.(2 pto.)
- Calcular el número de etapas a reflujo total. Usar Figura 2. (2ptos.)
- Analizar qué ocurre con el número de platos (y con el reflujo) si se aumenta el calor aportado al rehervidor manteniéndose fijas las composiciones en el fondo y en el destilado. (2ptos.)

Datos: Peso molecular del Benceno 78, del Tolueno 92

Puntuación total 11 puntos.

Tiempo 45 minutos.

Solución

Tomamos como base de cálculo 100kg de alimentación. Hallamos la composición de la alimentación en fracción molar:

$$N_B = \frac{0.25 \cdot 100}{78} = 0.32 \text{ kmol/h}$$

$$N_T = \frac{0.75 \cdot 100}{92} = 0.82 \text{ kmol/h}$$

La alimentación F consta de 1.14 kmol/h. Las composiciones quedan: $x_B = 0.32/1.14 = 0.28$ y $x_T = 0.72$. Ahora realizamos un balance de materia global y otro al benceno:

$$F = B + D$$

$$0.28F = 0.94D + 0.04B$$

Resolviendo se obtiene: $D = 0.304 \text{ kmol/h}$ y $B = 0.83 \text{ kmol/h}$.

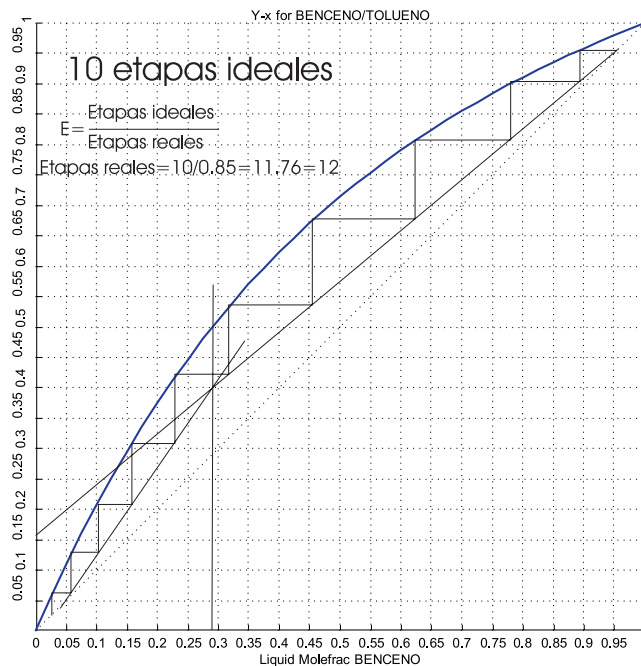


Figura 1:

Si se mantienen fijas las composiciones de fondo y destilado el balance de materia no cambia y por tanto se siguen obteniendo los caudales D y B hallados. Al aumentar el calor del hervidor aumenta el vapor generado en el mismo y baja la pendiente de la recta de agotamiento, estos vapores a su vez generarán más reflujo en cabeza (al estar fijo el Destilado) y por tanto aumenta la relación de reflujo. Por tanto si se aumenta el calor se debería disminuir el número de platos de la columna y aumentar su diámetro para poder conseguir las mismas composiciones.

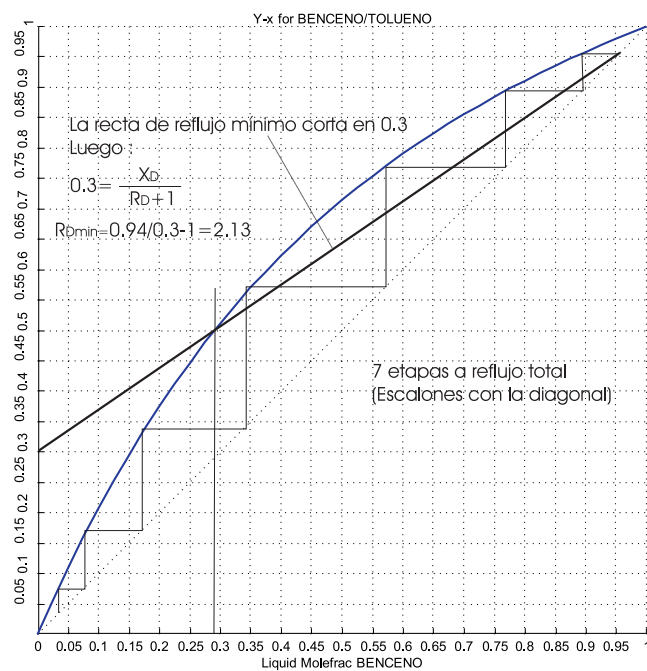


Figura 2: