

Tema 4: ABSORCIÓN**PROBLEMA 4.1**

En una de las etapas de la fabricación de la nieve carbónica el CO₂ contenido en una mezcla de gases se purifica por absorción en trietanolamina (que no absorbe los demás componentes de la mezcla gaseosa), calentando después la disolución para recuperar el CO₂. Si la mezcla gaseosa contiene 20% de CO₂ (porcentaje volumétrico) y ambas corrientes circulan en contracorriente en una torre de absorción a 25°C y 1atm, calcúlese:

- La cantidad mínima de trietanolamina necesaria si se tratan 10 kmol/hm² de mezcla gaseosa y la concentración de CO₂ en la corriente gaseosa a la salida del absorbedor, no ha de ser superior al 0,99%.
- El número de etapas teóricas necesarias para llevar a cabo la separación propuesta, en contacto discontinuo entre ambas fases, si la cantidad de trietanolamina empleada es del 50% superior a la mínima. Represente la unidad de separación resultante e indique la composición de cada una de las corrientes implicadas en cada piso.
- La altura de relleno necesaria para llevar a cabo la separación propuesta, con contacto continuo entre ambas fases, si la cantidad de trietanolamina empleada es el 50% superior a la mínima. Considérese que el proceso de transferencia es controlado por la fase gas. El coeficiente individual viene dado por la expresión:

$$kg \cdot a \cdot Pt = 0.024 G^{2.3} \text{ kmol/m}^3\text{h},$$

siendo G el caudal de gas total expresado en kmol/h. La sección de la columna es de 1 m².

Datos de equilibrio para este sistema a 25°C y 1 atm:

PCO ₂ (mmHg)	X (mol CO ₂ /mol amina)
1,4	0,0587
10,8	0,161
43,4	0,294
96,7	0,424
259	0,612

PROBLEMA 4.2

Un aceite mineral empleado como absorbente contiene 10 % moles de cicloheptano. Se desea recuperar el 95 % de este último por desabsorción con vapor de agua en una columna de relleno de 1 m de diámetro que funciona a una presión reducida de 0,1655 kg/cm² y cuya temperatura se mantiene constante a 49 °C mediante serpentines de calefacción interiores a fin de evitar condensaciones. El caudal de la corriente líquida que debe alimentar la columna es de 5.934 kg/h. Si se utiliza un caudal de vapor de agua 1,5 veces superior al mínimo, calcular:

- Las concentraciones de las corrientes líquida y vapor.
- La altura del relleno.
- El número de pisos teóricos.
- La altura equivalente de un piso teórico.

Datos:

- Pesos moleculares del cicloheptano y del aceite mineral: 98 y 310 respectivamente.
- Puede aceptarse que para el sistema cicloheptano-aceite mineral en las condiciones de la columna se cumple la ley de Raoult, siendo la presión parcial del cicloheptano puro a 49 °C: 225 mmHg.
- Puede suponerse que la desabsorción del cicloheptano está regida exclusivamente por la resistencia que ofrece la fase gaseosa, siendo el coeficiente de transferencia volumétrico del mismo: $kg \cdot a \cdot P = 4 \text{ kmol}/(\text{h} \cdot \text{m}^3)$.

