

PROBLEMA

Se quiere remover un mínimo de 90% de gases sulfhídricos (H_2S) contenidos en una corriente de aire de $150\text{ m}^3/\text{h}$ en una torre de separación. La corriente de aire contiene 0.483% mol de ácido sulfhídrico (H_2S).

Para el lavado se utiliza una corriente de $NaOH$ en solución al 10% nueva.

Se dispone de 110 Kg/h de esta solución determinar:

- Tipo de torre a utilizar.
- Numero de etapas.
- El diámetro de la torre.
- Altura de la torre.

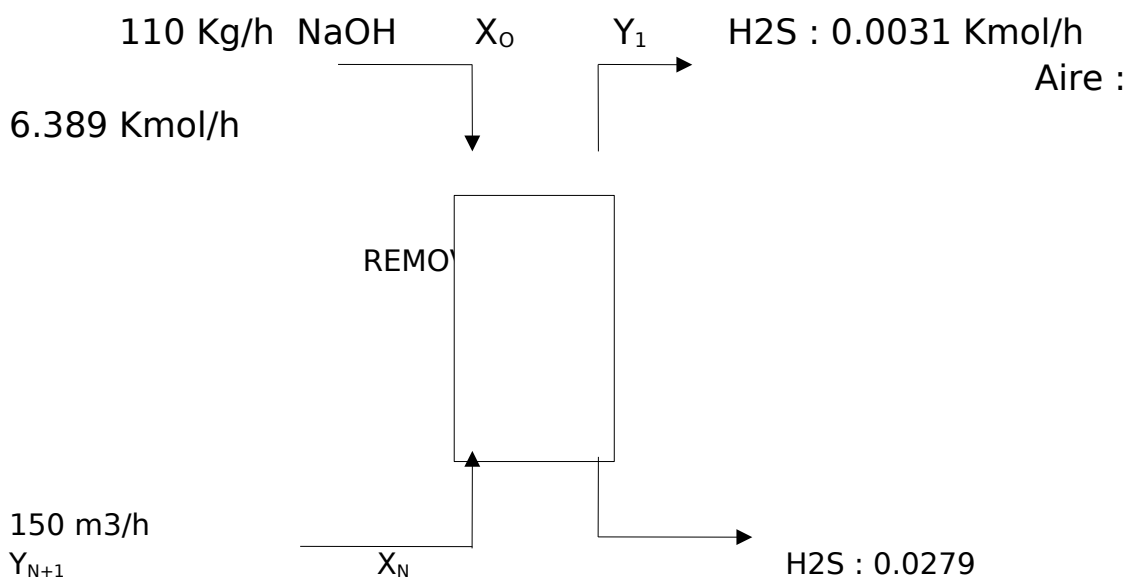
SOLUCION:

a) Tipo de torre a utilizar.

TORRES EMPACADAS

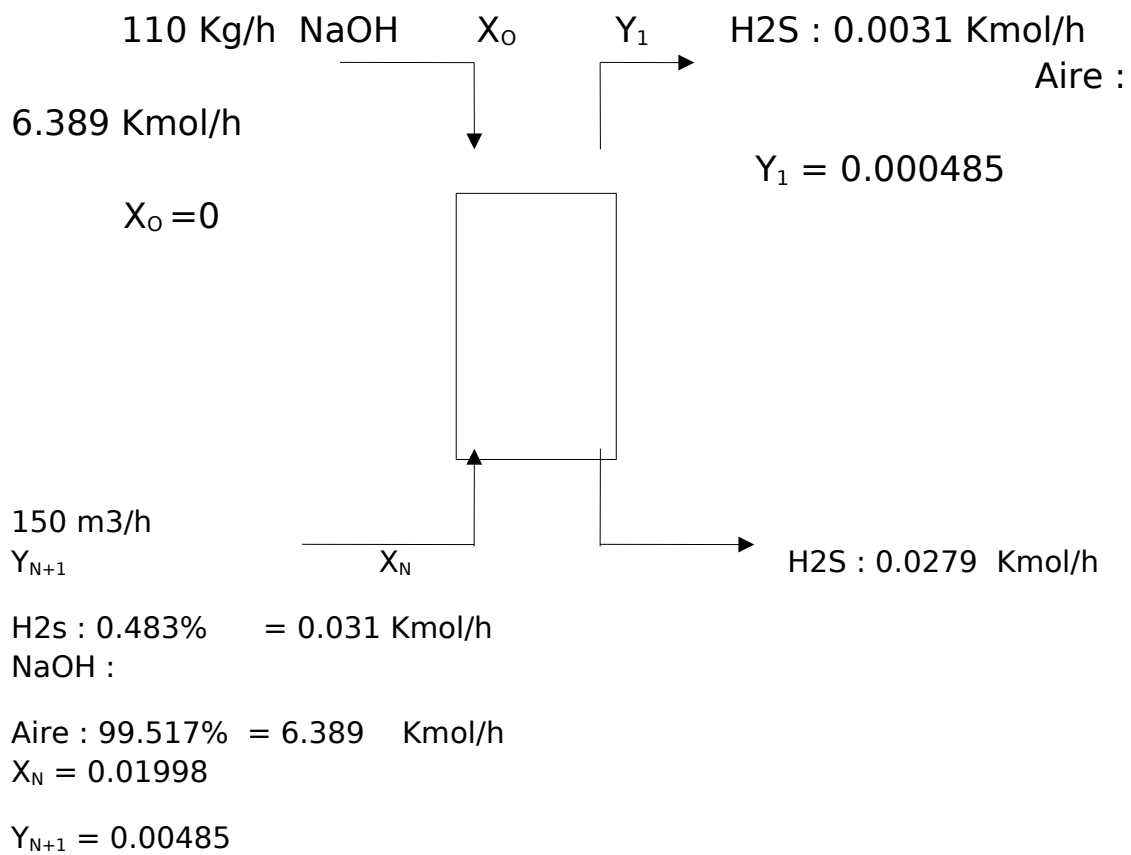
Las torres empacadas son columnas llenas de materiales de empaque que proporcionan un área de superficie grande para facilitar el contacto entre el líquido y el gas. Las torres absorbedoras empacadas pueden alcanzar eficiencias de remoción más altas, manejar razones de líquido más altas y tener requerimientos de consumo de agua relativamente más bajos que otros tipos de absorbedores de gas.

b) Numero de etapas.



H₂S : 0.483%
 NaOH :
 Aire : 99.517%

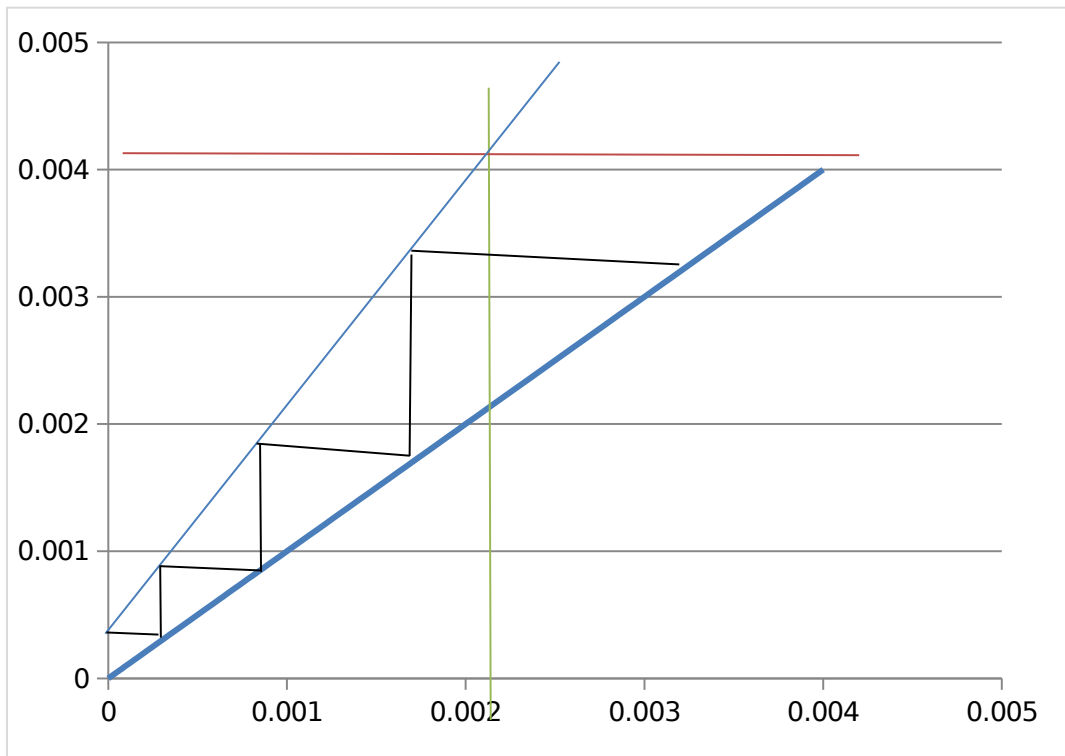
$$G_{mol} = \frac{0.0752 * 5297.1}{0.06174(1+0.00485)} = 6.42 \text{ Kmol/h}$$



$$m = \frac{0.00485 - 0.000485}{0.030 - 0} = 0.145$$

$$L_{MIN} = 0.145 * 6.42 = 0.9309$$

$$L' = 1.5 L_{MIN} = 1.5 * 0.9309 = 1.39635$$



SEN LA GRAFICA EXISTEN 3 PLATOS TEORICOS

C) El diámetro de la torre.

Selección del relleno: Anillos Rashing de $\phi = 1 \frac{1}{2}$ "

Diámetro

$$\frac{L}{g} * \sqrt{\frac{\rho_{gas}}{\rho_{liquido}}}$$

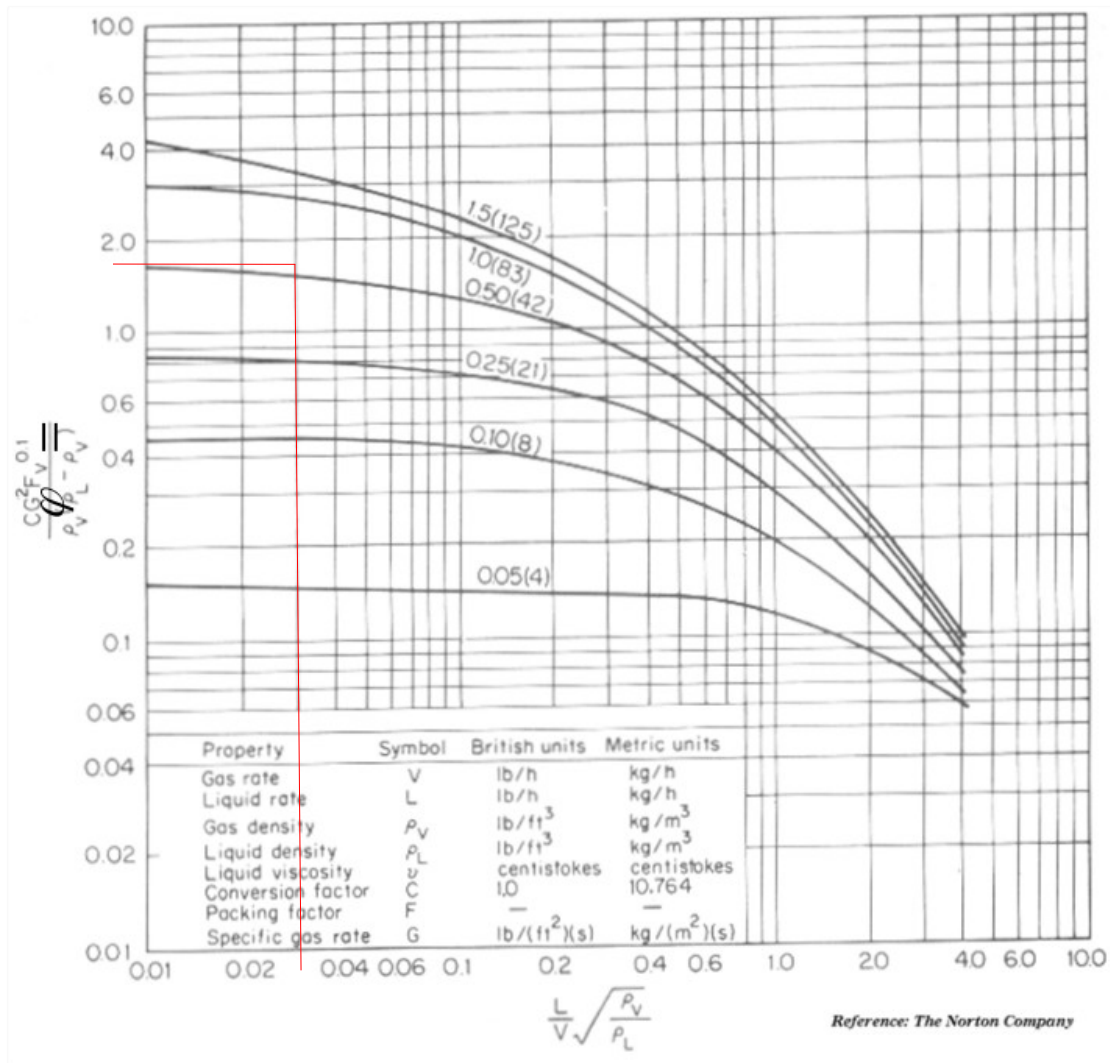
- $L = 1.39635 \text{ Kmol/h}$
- $G = 6.42 \text{ Kmol/h}$
- $\rho_{gas} = 0.0752 \text{ Lb/ft}^3$

- $P_{\text{líquido}} = 62.146 \text{ Lb/ft}^3$
- $U_{\text{líquido}} = 8.0085 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$

$$\frac{l}{g} \sqrt{\frac{\rho_{\text{gas}}}{\rho_{\text{líquido}}}} = 0.03$$

Presión columna	ΔP (pulg H_2O /pie de empaque)
Atm o moderada	0.4 a 0.75
Vacío	0.1 a 0.2
Absorbedor	0.2 a 0.6

Con el dato obtenido de 0.03 y con ΔP en un absorvedor de 0.6
 ploteamos en la Fig 13 obteniendo como valor de 1.8



$$\frac{vf 2 * \left(\frac{\partial p}{E 3} \right) * \rho_{gas} * (U_{liquido}) 0.2}{g * \rho_{liquido}} = 1.8$$

Como estamos utilizando Anillos Rashing de 1 ½" de la tabla 11.2 obtenemos que $a_p = 38$ y la eficiencia es de 71%

De la fórmula anterior despejamos para obtener el valor de Vf que corresponde a 5.02 ft/s.

$$V_f = 5.02$$

$$V = 0.5 \text{ a } 0.7 \text{ de } V_f$$

$$V = 0.6 * (5.02) = 3.012 \text{ ft/s}$$

$$G = V * \rho_{\text{gas}}$$

$$G = 3.012 * 0.0752 = 0.226 \text{ Lb/pie}^2\text{s}$$

$$A = \text{Masa de gas}/G$$

$$A = (395.472 \text{ Lb/h}/3600)/0.226 = 0.486 \text{ pie}^2$$

$$D = \sqrt{\frac{4 * A}{\pi}}$$

$$D = \sqrt{\frac{4 * 0.486}{\pi}} = 0.79 \text{ pie}$$

d) Altura de la torre.

Como estamos utilizando Anillos Rashing de 1 ½" de la tabla 11.5 obtenemos que HETP = 1.5 m = 4.5 ft

$$H = \text{Número de etapas} * \text{HETP}$$

$$H = 3 * 4.5 \text{ ft} = 13.5 \text{ ft}$$

$$Z = S + T + H$$

$$Z = 3 + 2 + 13.5$$

$$\mathbf{Z = 18.5 ft}$$