

## Fenómenos de Transferência II

### Transferência de massa entre fases

1. Ao absorver  $\text{NH}_3$  (de uma mistura com ar) em água numa coluna de enchimento a  $60^\circ\text{C}$  e 3 atm., os coeficientes individuais observados foram:

$$k_L = 3.1 \times 10^{-4} \text{ m/s} \quad k_G = 6.9 \times 10^{-5} \text{ mol/(s m}^2 \text{ atm)}$$

A pressão parcial de  $\text{NH}_3$  no equilíbrio em soluções diluídas é dada por  $p_{\text{NH}_3} = 0.25 C_{\text{NH}_3}$ . Determine os valores dos coeficientes:

- a)  $k_y$     b)  $k_c$  (gás-conc.molares)    c)  $K_G$     d)  $K_y$     e)  $K_L$

f) Se um ponto da coluna  $p_{\text{NH}_3} = 0.03 \text{ atm}$  e  $C_{\text{NH}_3} = 0.05 \text{ mol/m}^3$ , qual o fluxo de absorção do  $\text{NH}_3$ ?

g) Quais os valores das composições interfaciais?

h) Qual a resistência exercida em cada fase?

2. Num estudo experimental de absorção de  $\text{NH}_3$  em água, numa coluna de paredes molhadas, o valor do coeficiente global de transferência de massa é  $K_G = 2,74 \times 10^{-6} \text{ mol/(m}^2 \text{ s Pa)}$ . Numa dada secção da coluna, o gás contém 8% (% molar) de  $\text{NH}_3$  e a concentração na fase líquida de  $\text{NH}_3$  é de  $64,07 \text{ mol/m}^3$ . A temperatura é de  $20^\circ\text{C}$  e a pressão total de 1 atm. Se 85% da resistência total à transferência de massa for exercida na fase gasosa, e se a constante de Henry a  $20^\circ\text{C}$  for  $0,936 \text{ Pa m}^3/\text{mol}$ , calcule o coeficiente de transferência de massa para a fase líquida e a composição interfacial.

3. Pretende-se remover  $\text{SO}_2$  de uma mistura gasosa constituída por  $\text{SO}_2$  e ar por absorção utilizando água. A coluna usada opera em contracorrente e a concentração de  $\text{SO}_2$  no ar é reduzida de 10% até 1% (% molar).

Os coeficientes individuais de transferência de massa são:

$$k_y = 8 \text{ mol/h m}^2 \quad k_x = 10 \text{ mol/h m}^2$$

Sabendo que a linha de equilíbrio pode ser aproximada por uma recta,  $y^* = 2.5 x$ :

- a) relacione a resistência global,  $1/K_x$  com as resistências de cada fase  
b) calcule o valor da percentagem da resistência total respeitante a cada uma das fases  
c) calcule o fluxo de transferência de massa no topo da coluna  
d) determine os valores das composições interfaciais

4. Estudou-se o processo de absorção gasosa numa coluna usando amónia e metano. Em ambos os casos os coeficientes de transferência de massa para a fase gasosa e para a fase líquida foram, respectivamente,  $18 \text{ mol/h m}^2$  e  $530 \text{ mol/h m}^2$ .

Estes valores são iguais para os dois gases porque metano e amónia têm pesos moleculares semelhantes. No entanto, as constantes de Henry são muito diferentes, para a amónia  $H = 9.6 \text{ atm}$  e para o metano  $H' = 41\,000 \text{ atm}$ .

- a) Calcule o coeficiente global de transferência de massa baseado na fase gasosa para ambos os gases.  
b) Determine a resistência oferecida por cada uma das fases para ambos os gases.