

## Fenómenos de Transferência II

1. Num estudo experimental de absorção de  $\text{SO}_2$  pela água numa coluna de parede molhada determinou-se para  $K_G$  o valor de  $0.768 \text{ kmole h}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ atm}^{-1}$  a  $20^\circ$  e à pressão atmosférica. Não sendo a absorção de  $\text{SO}_2$  controlada nem pelo filme gasoso nem pelo filme líquido, pode, porém considerar-se que  $\frac{1}{k_G} = \frac{H}{k_L}$ .

Sabendo que o valor de  $K_G$  para absorção de  $\text{NH}_3$  em água a  $10^\circ\text{C}$  na mesma aparelhagem e com os mesmos caudais de gás e água é  $2.217 \text{ kmole h}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ atm}^{-1}$ , calcule a constante  $\alpha$  na equação:

$k_G = A (D_G)^\alpha$  em que  $D_G$  é o coeficiente de difusão do gás no ar.

- coeficiente de difusão de  $\text{SO}_2$  em ar a  $20^\circ\text{C}$ ,  $D_{\text{SO}_2} = 0.041 \text{ m}^2/\text{h}$

-coeficiente de difusão de  $\text{NH}_3$  em ar a  $10^\circ\text{C}$ ,  $D_{\text{NH}_3} = 0.083 \text{ m}^2/\text{h}$

$$\frac{H_{\text{SO}_2}}{H_{\text{NH}_3}} = \frac{1}{0.018} \quad \frac{D_{\text{SO}_2}/\text{H}_2\text{O}}{D_{\text{NH}_3}/\text{H}_2\text{O}} \cong 1$$

2. Ar e água são postos em contacto em contracorrente numa coluna de parede molhada de 30 mm de diâmetro.

Para a fase gasosa sabe-se que:

$$\text{Sh} = 0,023 \text{ Re}^{0,8} \text{ Sc}_G^{0,44}$$

Mostre que na fase líquida, a quantidade transferida por unidade de tempo e por unidade de área de interface é  $k_L C_L (x_i - x) \text{ Kmol/m}^2 \text{ s}$ ;  $x_i$  e  $x$  são respectivamente as fracções molares de soluto na interface e na fase líquida,  $C_L$  a concentração molar de água ( $C_L = 1000/18 \text{ kmol/m}^3$ ) e  $k_L \text{ m/s}$ .

Então mostre ainda que, com  $K_G$  e  $k_G$  em  $\text{m/s}$ , e  $H$  nas unidades em que é

dado na tabela  $\frac{1}{K_G} = \frac{1}{k_G} + \frac{10^5 H}{k_L C_L R T}$

Em experiências de desabsorção de oxigénio verificou-se que para a fase líquida  $k_L = 0,2 \text{ mm/s}$ .

Admitindo  $k_L \propto \sqrt{D_L}$ , calcule o coeficiente global de transferência  $K_G$  quando o ar contém pequenas quantidades de a)  $\text{NH}_3$ , b)  $\text{SO}_2$ , c)  $\text{CO}_2$  e a velocidade do ar é  $0,40 \text{ m/s}$  a uma pressão de  $5 \times 10^5 \text{ Pa}$  e à temperatura de  $20^\circ\text{C}$ .

Dados: (a  $20^\circ\text{C}$ )

Gás	$H(10^5 \text{ Pa})$	$\text{Sc}_G$	$D_L \times 10^9 (\text{m}^2/\text{s})$
$\text{NH}_3$	0,62	0,6	1,6
$\text{SO}_2$	12,2	1,3	1,4
$\text{CO}_2$	1420	1,0	1,7
$\text{O}_2$			2,1

Para o ar,  $\mu = 1,84 \times 10^{-5} \text{ N s m}^{-2}$