

Fenómenos de Transferência II

2º Teste – 3 de Junho de 2009

I

Um cilindro de naftaleno com 2.5cm de diâmetro é colocado no centro de uma conduta com 5cm de diâmetro interno. O comprimento do cilindro e da conduta é igual a 30cm.

Faz-se circular ar a 15°C através da coroa circular compreendida entre o cilindro e a conduta a uma velocidade de 15m/s. Supondo válida a analogia de Chilton- Colburn e sabendo que a pressão de vapor do naftaleno é de 10mmHg.

- Calcule o coeficiente de transferência de massa
- Obtenha a expressão para a pressão parcial de naftaleno no ar à saída da conduta e determine o seu valor.
- Como seria afectada a velocidade de sublimação se a velocidade do ar fosse tripla da usada anteriormente.

Dados:

$$D_{\text{naft-ar}} = 7 \times 10^{-7} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$M_{\text{ar}} = 29 \text{ g/mol}$$

$$\mu_{\text{ar}} = 1.7 \times 10^{-5} \text{ Ns/m}^2$$

$$Sc = \frac{\mu}{\rho D}$$

$$Re = \frac{\rho u d_h}{\mu} \quad d_h = 4S/P \text{ sendo } S - \text{área de escoamento e } P - \text{perímetro}$$

molhado (soma dos perímetros das secções rectas da conduta e do cilindro)

$$\text{Analogia de Chilton-Colburn} \quad \frac{C_f}{2} = \frac{k_c}{u} Sc^{2/3} \text{ e } C_f = 0.079 Re^{-0.25}$$

II

Pretende-se remover SO₂ de uma mistura gasosa constituída por SO₂ e ar por absorção utilizando água.

Num dado ponto da coluna a % molar de SO₂ no ar é 22% e na água é de 1%.

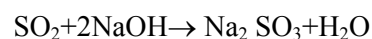
Sabendo que:

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

$$k_x = 88 \text{ mol/h m}^2$$

e para uma área de transferência de massa unitária determine:

- As composições interfaciais
- A velocidade de transferência de massa
- A resistência respeitante a cada uma das fases expressa como % da resistência total
- Os coeficientes globais de transferência de massa K_y e K_x .
- Se em vez de água usar soluções de NaOH, ocorrendo a reacção instantânea e irreversível



Calcule a concentração molar de NaOH necessária para haver controlo da fase gasosa. Justifique.

$$D_{\text{NaOH}} = 2.1 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{s}$$

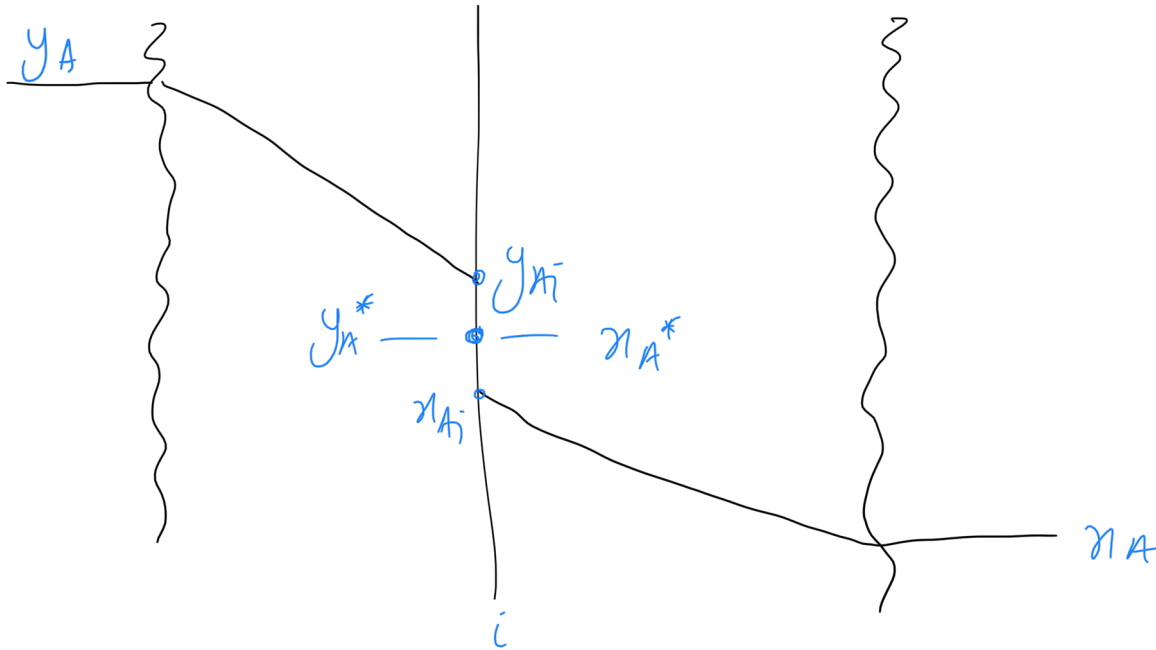
$$D_{\text{SO}_2} = 1.9 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{s}$$

$$C_{2l}^{\text{crítica}} = v D_1/D_2 k_G^o/k_L^o p_1$$

$$\frac{R_c}{V} S_c^{2/3} = \frac{C_f}{2}$$

$$\text{se } S_c = 1 \Rightarrow \frac{R_c}{V} = \frac{C_f}{2}$$

Transferência de gás para líquidos



$$y_A^* = m x_A^*$$