

Universidade Nova de Lisboa  
Faculdade de Ciências e Tecnologia - Departamento de Química  
**Fenómenos de Transferência II**  
2º Teste - 17 de Junho de 2020

1. Experiências de transferência de calor permitiram obter uma correlação para o coeficiente de transferência de calor,  $h$ , para um cilindro de um composto A colocado numa corrente de ar:

$$Nu = 0.43 + 0.532 Re^{0.5} Pr^{0.33}$$

- Utilizando a analogia de Chilton-Colburn calcule o coeficiente de transferência de massa.
- Calcule a velocidade de sublimação de um cilindro de A com 1.5cm de diâmetro e 10cm de comprimento. O ar a 310K tem uma velocidade de 3 m/s.
- Será válido, neste caso usar a analogia de Reynolds? Justifique. Discuta a importância da utilização de analogias no cálculo de coeficientes de transferência de massa.
- Como poderia aumentar a velocidade de sublimação?

Dados:

$$P_A^* = 400 \text{ mm Hg} \quad 1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg} = 10^5 \text{ Pa} \quad R = 8.314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$D_{A-\text{ar}} = 9 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s} \quad \rho = 0.114 \text{ kg/m}^3 \quad \mu = 2.1 \times 10^{-5} \text{ Pa s} \quad k = 0.0273 \text{ W m}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$C_p = 1002 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$Nu = \frac{hd}{k} \quad Pr = \frac{\mu C_p}{k} \quad Sc = \frac{\mu}{\rho D} \quad Re = \frac{\rho u d}{\mu}$$

Analogia de Chilton-Colburn  $j_H = j_D$

$$\frac{h}{\rho u C_p} Pr^{2/3} = \frac{k_c}{u} Sc^{2/3}$$

2. 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 a 15°C e 1 atm. A linha de equilíbrio é  $y^* = 10x$ . A % molar de  $\text{SO}_2$  no ar à entrada é 10 % e à saída é de 1 %. Os coeficientes individuais de transferência de massa são:

$$k_y = 2 \text{ mol/h m}^2 \quad k_x = 20 \text{ mol/h m}^2$$

Determine para o topo da coluna:

- As composições interfaciais.
  - A % da resistência total respeitante a cada uma das fases.
  - Os coeficientes globais de transferência de massa  $K_y$  e  $K_x$ .
  - O fluxo de  $\text{SO}_2$ .
  - O valor do fluxo quando usar soluções de NaOH com a concentração crítica de NaOH.
- Comente.