

Universidade Nova de Lisboa
Faculdade de Ciências e Tecnologia - Departamento de Química
Fenómenos de Transferência II
2º Teste – 11 de Junho de 2021

I

Ar a 10°C e 1 atm move-se a uma velocidade de 30 m/s paralelamente a uma placa quadrada de naftaleno com 3 mm de espessura e 40 cm de lado.

- a) Por quanto tempo deverá ser a placa exposta ao ar de modo a desaparecer completamente? (4v)
- b) Determine o valor do coeficiente de transferência de massa a uma distância de 5 cm do início da placa. (2v)
- c) De acordo com a teoria do filme, qual seria a espessura do filme estagnado junto à superfície, a essa distância? (1v)

$$Sh_x = 0.332 Re_x^{0.5} Sc^{0.33} \quad \text{Regime laminar}$$

$$Sh_x = 0.0292 Re_x^{0.8} Sc^{0.33} \quad \text{Regime turbulento} \quad Re_{xc} = \frac{x_c u}{\nu} = 3.2 \times 10^5$$

$$R = 8.314 \text{ J/mol K} \quad 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ Pa} \quad Sh_x = \frac{k_c x}{D} \quad Re_x = \frac{xu}{\nu} \quad Sc = \frac{\nu}{D} = 2.57$$

$$D_{\text{naft-ar}} = 0.051 \text{ cm}^2/\text{s} \quad \rho_{\text{naftaleno}} = 1.2 \text{ g/cm}^3 \quad M(\text{naftaleno}) = 128 \text{ g/mol} \quad P^*(\text{naftaleno}) = 0.001 \text{ atm}$$

- d) Se pretender comprar ambientadores sólidos perfumados tendo para escolha com a forma de esferas ou de cubos, com as mesmas dimensões e custo, quais escolheria? Justifique a sua resposta. (3v)

II

2. Pretende-se remover SO₂ de uma mistura gasosa constituída por SO₂ e ar por absorção em água, usando uma coluna de enchimento. Num dado ponto da coluna a percentagem molar de SO₂ no ar é 22% e 1% na água. A coluna opera a uma pressão de 3.5 atm e à temperatura de 15° C. A linha de equilíbrio é dada por $y^* = 7.6 x$. Sabendo que $k_y = 2 \text{ mol/m}^2\text{h}$ e ambas as fases contribuem com igual resistência calcule:

- a) O coeficiente individual de transferência de massa de massa, k_x . (2v)
- b) Os coeficientes globais de transferência de massa, K_y e K_G . (2v)
- c) O fluxo de transferência de massa. (2v)
- d) As composições interfaciais. (2v)
- e) Se em vez de usar água como fase líquida, usar uma solução aquosa de NaOH, ocorrerá a seguinte reacção química (reacção de segunda ordem irreversível) com uma cinética muito rápida. $\text{SO}_2 + 2 \text{ NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
Explique qual a vantagem de usar uma concentração de NaOH superior à crítica e calcule o fluxo de transferência de massa nesta situação. Compare com o valor obtido em 2b e comente. (2v)