

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
Instituto de Química
Lista de Exercícios 1 de Fenômenos de Transporte 3

Curso: Engenharia Química

Prof. Dyrney Araújo dos Santos

site: www.dyrney.com

Exercício 1: A composição da atmosfera seca padrão é dada na base molar como 78,1% de N₂ (M_{N2} = 28,0 kg/kmol), 20,9% de O₂ (M_{O2} = 32,0 kg/kmol), 1,0% de argônio (M_{argônio} = 39,9 kg/kmol) e pequenas quantidades de outros componentes. Tratando os outros componentes como argônio, determine as frações em base mássica dos constituintes do ar.

Exercício 2: Deseja-se separar uma mistura de duas enzimas, lisozima e catalase, diluídas em uma solução aquosa, empregando-se membrana de filtração em gel. Uma membrana mesoporosa com poros cilíndricos de 30 nm (nanômetro) está disponível. O seguinte fator de separação (α) para o processo empregando a membrana foi proposto:

$$\alpha = \frac{D_{Aef}}{D_{Bef}}$$

Determine o fator de separação desse processo levando em consideração a membrana, ou seja, com base nas difusividades efetivas e compare com o fator de separação sem a membrana, ou seja, com base nas difusividades moleculares. Discuta o resultado desta comparação.

As propriedades das enzimas são dadas a seguir:

Lisozima (espécie A)	Catalase (espécie B)
M _A = 14.100 g/gmol	M _B = 250.000 g/gmol
d _{s,A} = 4,12 nm (diâmetro molecular)	d _{s,B} = 10,44 nm (diâmetro molecular)
D _{A-mistura} = 1,04x10 ⁻⁶ cm ² /s	D _{B-mistura} = 4,10x10 ⁻⁷ cm ² /s

Exercício 3: Uma mistura gasosa a 1 atm e 105°C (ou 378 K), está sendo transportada através de uma tubulação de 0,10 m de diâmetro interno e sua composição em % mássica em uma determinada posição é: CO = 5%, N₂ = 71%, O₂ = 4% e H₂O = 20%. As velocidades absolutas de cada espécie, neste caso, são 0,10 m/s, 0,19 m/s, 0,13 m/s e 0,11 m/s, respectivamente. Considerando a mistura como um gás ideal, determine:

(a) a taxa molar (em Kmol/s) difusiva do O₂ na mistura.

(b) a taxa molar (em Kmol/s) advectiva do CO na mistura.

(c) a taxa molar (em Kmol/s) absoluta da mistura (total).

Dados: Massa molar (g/gmol): CO = 28,01; N₂ = 28,01; O₂ = 32,00; e H₂O = 18,02.

Constante universal dos gases: 0,08206 (atm.m³)/(Kmol.K)

Exercício 4: Considere um recipiente de 4 L preenchido com dióxido de carbono ($M_A = 44,01 \text{ kg/kmol}$) puro a 25°C (298K) e 5 atm. Um tampão de borracha circular de 20 mm de diâmetro de 10 mm de espessura é usado para conter o gás dentro do recipiente. O recipiente está em um local bastante ventilado, sendo que a concentração de dióxido de carbono no ambiente externo pode ser considerada nula. Sabendo que a difusividade do dióxido de carbono (componente A) na borracha (componente B) a 25°C é $D_{AB} = 1,1 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$, determine a massa em gramas de dióxido de carbono perdida pelo tampão de borracha por ano.

