PQI – 3303 – Fenômenos de Transporte III – 2020
1º lista de exercícios

- 1) (29.4 B&M) Verifique o método de Wilke-Chang, calculando as difusividades do metanol, ácido acético e acetona em água, e comparando com os respectivos valores experimentais apresentados na tabela 29.2 (B&M): $1,26 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{s}$ a 15°C , $1,19 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{s}$ a 20°C e $1,22 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{s}$ a 15°C .

Respostas: $1,45 \cdot 10^{-5}$; $1,23 \cdot 10^{-5}$ e $0,966 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{s}$.

- 2) (29.5 B&M) Estimar a difusividade do sistema ar-benzeno a 1atm e 293 K e a 1atm e 1000 K. Calcular, também, a partir da difusividade fornecida pela tabela 29.3 do B&M, $0,0962 \text{ cm}^2/\text{s}$ a 298 K, corrigida para as temperaturas de 293 e 1000 K.

Respostas: 0,0867 ; 0,743 ; 0,093 e 0,80 cm^2/s .

- 3) Expresse a “lei” de Fick em termos de pressões parciais. Explícite as hipóteses necessárias.
- 4) Existem várias equações que permitem o cálculo da difusividade de A em B para soluções líquidas binárias concentradas. Três das mais conhecidas são:

$$\text{Powell: } \frac{D_{AB}\mu_{AB}}{T} = \left[\left(\frac{D_{BA}^0\mu_A}{T} - \frac{D_{AB}^0\mu_B}{T} \right) \tilde{x}_A + \frac{D_{AB}^0\mu_B}{T} \right] \left(1 + \frac{d \ln \gamma_A}{d \ln \tilde{x}_A} \right)$$

$$\text{Vignes: } D_{AB} = (D_{AB}^0)^{\tilde{x}_B} (D_{BA}^0)^{\tilde{x}_A} \left(1 + \frac{d \ln \gamma_A}{d \ln \tilde{x}_A} \right)$$

$$\text{Laffer: } D_{AB}\mu_{AB} = (D_{AB}^0\mu_B)^{\tilde{x}_B} (D_{BA}^0\mu_A)^{\tilde{x}_A} \left(1 + \frac{d \ln \gamma_A}{d \ln \tilde{x}_A} \right)$$

Os valores experimentais para a difusividade do hexano(A) diluído no CCl_4 (B) e vice-versa, a 25°C , são: $D_{AB}^0 = 1,487 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{s}$ e $D_{BA}^0 = 3,858 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{s}$.

Sabe-se que $\frac{d \ln \gamma_A}{d \ln \tilde{x}_A} = -0,354 \tilde{x}_A \tilde{x}_B$. Empregando-se as três equações apresentadas, calcular as

difusividades de A em B para as composições apresentadas na tabela abaixo. Comparar com os valores experimentais.

$\tilde{x}_A$	μ_{AB} (cP)	D_{AB} ($10^{-5} \text{ cm}^2/\text{s}$) Experimental
0,00	0,893	
0,26	0,61	1,95
0,48	0,48	2,36
0,70	0,39	2,95
0,88	0,33	3,40
1,00	0,295	

- 5) (29.2 B&M) Qual a razão entre a difusividade do cádmio no cobre e a do alumínio no cobre a 20°C ? Qual a temperatura para que as difusividades sejam iguais? Considere soluções diluídas. Dados: $D_0 = 3,5 \cdot 10^{-9} \text{ cm}^2/\text{s}$ e $E = 8200 \text{ cal/átomo}$ para Cd em Cu e $D_0 = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{s}$ e $E = 37500 \text{ cal/átomo}$ para Al em Cu. Dica: Pesquisar no livro de Bennett e Myers.

Respostas: $2,08 \cdot 10^{15}$ e 920 K.

- 6) Estime a difusividade do HCl em solução diluída de água a 25°C .

Resposta: $3,335 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{s}$.

- 7) Prove que as expressões abaixo são equivalentes.

$$\vec{J}_A = -\rho D_{AB} \overrightarrow{\text{grad}} x_A \quad ; \quad C(\vec{v}_A - \vec{v}_B) = -\frac{CD_{AB}}{x_A x_B} \overrightarrow{\text{grad}} x_A$$