

## FORMULÁRIO DE TRANSFERÊNCIA DE MASSA

$$J_A = -D_{AB} A \frac{(dC_A)}{dy}$$

$J_A$ : caudal de transferência de massa (kmol/s; kg/s)

$C_A$ : concentração da substância A na mistura (kmol/m<sup>3</sup>; kg/m<sup>3</sup>)

$A$ : área de transferência de massa (m<sup>2</sup>)

$D_{AB}$ : coeficiente de difusão do componente A na mistura AB ou  
**difusividade** (m<sup>2</sup>/s)

### CORRELAÇÕES PARA ESTIMATIVA DA DIFUSIVIDADE

#### - GASES

$$D_{AB} = \frac{4.33 \times 10^{-4} T^{1.5}}{P(V_A^{1/3} + V_B^{1/3})^2} \sqrt{\frac{1}{M_A} + \frac{1}{M_B}}$$

$T$ : temperatura absoluta (K)

$P$ : pressão total (Pa)

$M_A, M_B$ : pesos moleculares dos componentes A e B (kg/kmol)

$V_A, V_B$ : volumes moleculares dos componentes A e B (m<sup>3</sup>/kmol)

#### - LÍQUIDOS

$$(D_{AB})_L = \frac{7.7 \times 10^{-16} T}{\mu(V_A^{1/3} + V_0^{1/3})}$$

$T$ : temperatura absoluta (K)

$P$ : pressão total (P)

$V_A, V_0$ : volumes moleculares do soluto A e do solvente B (m<sup>3</sup>/kmol)

( $V_0$ ) água=0.008; ( $V_0$ ) metanol=0.0149; ( $V_0$ ) benzeno=0.0228 (m<sup>3</sup>/kmol)

## NÚMEROS ADIMENSIONAIS

<b>Número Adimensional</b>	<b>Definição</b>	<b>Interpretação</b>
<b>Re</b> Número de Reynolds	$Re = \frac{\rho u L}{\mu}$	Razão entre as forças de inércia e as forças viscosas
<b>Sc</b> Número de Schmidt	$Sc = \frac{\mu}{\rho D}$	Razão entre a difusividade de momento e a difusividade  $Pr = \frac{\mu}{\rho D} = \frac{\nu}{D}$
<b>Sh</b> Número de Sherwood	$Sh = \frac{k_m L}{D}$	Razão entre a transferência de massa por convecção e por difusão, junto à superfície que está em contacto com o fluido
<b>Gr<sub>TM</sub></b> Número de Grashoff (para T. massa)	$Gr = \frac{g(\rho_i - \rho)L^3 \bar{\rho}}{\mu^2}$	Quociente entre as “forças de impulsão associadas à convecção natural e as forças viscosas $\rho_i$ : massa específica da mistura junto à superfície $\rho$ : massa específica da mistura no seio do líquido $\bar{\rho}$ : massa específica média da mistura

L: tamanho característico da geometria

(L=d em condutas circulares e L=x em superfícies de comprimento x)

Analogias a transferência de calor

## CORRELAÇÕES PARA CONVECÇÃO FORÇADA NO INTERIOR DE TUBOS

<b>Condições</b>	<b>Correlação</b>
<b>Escoamento laminar</b> completamente desenvolvido $Re < 2100$	<b>Sh = 3.66</b>
<b>Escoamento laminar</b> Não completamente desenvolvido	<b>Sh = 1.86((Re Sc)/(d/L))<sup>1/3</sup></b>
<b>Escoamento turbulento</b> completamente desenvolvido	<b>Sh = 0.023 Re<sup>0.8</sup> Sc<sup>1/3</sup></b>

#### CORRELAÇÕES PARA CONVECÇÃO FORÇADA AO LONGO DE PLACAS PLANAS

<i>Condições</i>	<i>Correlação</i>
<i>Escoamento laminar</i> $Re < 5 \times 10^5$	Na posição x $Sh_x = 0.332 Re_x^{0.5} Sc^{1/3}$ Valor médio $Sh_x = 2Sh_x$
<i>Escoamento turbulento</i>	Na posição x $Sh_x = 0.0296 Re_x^{0.8} Sc^{1/3}$ Valor médio $Sh_x = 2Sh_x$

#### CORRELAÇÕES PARA CONVECÇÃO FORÇADA ATRAVÉS DE UMA ESFERA

<i>Condições</i>	<i>Correlação</i>
$1 < Re < 70000$ (Gebhart, 1971)	$Sh = 2.0 + 6.0 Re^{0.5} Sc^{1/3}$
$2000 < Re < 7000$ (Tang et al., 1991)	$Sh = 0.41 Re^{0.5} Sc^{1/3}$
$25 < Re < 10^5$ (Kreith, 1958)	$Sh = 0.37 Re^{0.6}$