Formulario BIO-DINAMICA

Tempo caratteristico di diffusione $\tau_D = \frac{L^2}{D}$

Tempo caratteristico di convezione $\tau_C = \frac{L}{v}$

Viscosità cinematica $\nu = \frac{\mu}{\rho}$

Numero di Reynolds $Re = \frac{forze\ inerziali}{forze\ viscose} = \frac{\rho L v}{\mu}$

Numero di Peclet $Pe = \frac{massa\ trasportata\ per\ convezione}{massa\ trasportata\ per\ diffusione} = \frac{\tau_D}{\tau_C} = \frac{Lv}{D}$

Numero di Schmidt $Sc = \frac{\nu}{D_{ij}}$ $\nu: viscosità$

Numero di Sherwood $Sh = \frac{k_{loc} L}{D_{ij}}$

Numero di Damkohler $Da = \frac{k''}{k_f}$

Calcolare la pressione in una colonna di fluido $\frac{dP}{dy} = -\rho g$ $p = p_0 - \rho g y$

Shear stress (fluidi newtoniani) $\tau_{yx} = \mu \dot{\gamma}_x = \mu \frac{dv_x}{dy}$

Viscosità apparente $\eta_{app} = m\, |\dot{\gamma}_x|^{n-1}$ con n<1 se pseudoplastico e n>1 se dilatante

Flusso indotto da un piatto slittante

$$\tau_{yx} = \mu \frac{V}{h} \qquad v_x = V \frac{y}{h} \qquad \langle v \rangle = \frac{V}{2}$$

Flusso indotto da una differenza di pressione tra ingresso e uscita (attraverso canale rettangolare)

$$Q = \frac{2 v_{max} w h}{3} \qquad v_{max} = \frac{\Delta p h^2}{8 \mu L} \qquad \langle v \rangle = \frac{2}{3} v_{max} \qquad \tau_{yx} = -\frac{\Delta p}{L} y$$

Flusso indotto da una differenza di pressione tra ingresso e uscita (attraverso canale cilindrico)

$$\tau_{rz} = -\frac{\Delta p r}{2L} \qquad v_x = \frac{\Delta p R^2}{4 \mu L}\left(1 - \frac{r^2}{R^2}\right) \qquad v_{max} = \frac{\Delta p R^2}{4 \mu L} \qquad \langle v \rangle = \frac{1}{2} v_{max}$$

Equazione di Poiseuille $Q = \langle v \rangle \pi r^2 = \frac{\Delta p \pi R^4}{8 \mu L}$

Ddp per il flusso laminare in un cilindro (fluido newtoniano) $\Delta p = \frac{32 \mu \langle v \rangle L}{D^2}$

Strohaul number $St = \frac{L}{T \langle v_x \rangle}$

Froude number $Fr = \frac{\langle v_x \rangle^2}{gL}$

Flusso in termini di massa $\boldsymbol{n}_i = \rho_i \boldsymbol{v}_i$

Diffusivo $\boldsymbol{j}_i = \rho_i (\boldsymbol{v}_i - \boldsymbol{v}) = \rho_i \boldsymbol{v}_d$

Flusso in termini di moli $\boldsymbol{N}_i = C_i \boldsymbol{v}_i$

Diffusivo $\boldsymbol{J}_i = C_i (\boldsymbol{v}_i - \boldsymbol{v}) = C_i \boldsymbol{v}_d$

Soluzioni diluite $N_i = J_i + C_i v_{solvente}$

Legge di Fick (a T costante) $J_{i_x} = -D_{ij} \frac{dC_i}{dx}$

Diffusione attraverso membrana $J_{i_x} = \frac{D_{i,eff}\Phi}{L}(C_0 - C_L)$

Permeabilità $= \frac{D_{i,eff}\Phi}{L}$

Diffusione radiale in un cilindro $N_i = -\frac{D_{ij}\Phi(C_{ext} - C_{in})}{r\ln\left(\frac{R_{ext}}{R_{in}}\right)}$

Diffusione radiale in una sfera velocità di rilascio $= N_{i_r|_{r=R}} 4\pi R^2 = 4\pi D_{ij}\Phi C_0 R$

Coefficiente medio di scambio di materia $k_m = -\frac{1}{S\left(C_{S_i} - C_\infty\right)}\int_S D_{ij}\left(\frac{\partial C_i}{\partial y}\right)\Big|_{y=0} dS$

Portata media: $\langle N\rangle \cdot S = \langle k_m\rangle \Delta C_i$

Il coefficiente di scambio di materia permette di calcolare il flusso uscente dal sistema quando ho un trasporto convettivo-diffusivo $N = k_m \Delta C_i$

Velocità di reazione

Portata volumetrica $R_i = \frac{1}{V}\frac{dN_i}{dt} = \frac{dC_i}{dt}$

Superficie $R_i^S = \frac{1}{S}\frac{dN_i}{dt}$

Equazione di Michaelis Menten $R_S = \frac{R_{max}C_S}{K_M + C_S}$