

Konvektion i masstransport

Påtvångad

$$Nu_{AB} = Nu_{AB}(Re, Sc)$$

Fri/naturlig

$$Nu_{AB} = Nu_{AB}(Gr_{AB}, Sc)$$

} analogi med värme-transport!

Konvektiv mass- eller värmeöverföring

Värme

Massa

$$\frac{q}{A} = h \Delta T$$

$$N_A = k_c \Delta C_A$$

flux

$$Nu = \frac{hL}{k}$$

$$Nu_{AB} = \frac{k_c L}{D_{AB}}$$

$$Nu = Nu(Re, Pr)$$

$$Nu_{AB} = Nu_{AB}(Re, Sc)$$

} påtvång. konv.

$$Nu = Nu(Gr, Pr)$$

$$Nu_{AB} = Nu_{AB}(Gr, Sc)$$

} fri konv.

$$Pr = \frac{\nu}{\alpha} \quad \text{Prandtl}$$

$$Sc = \frac{\nu}{D_{AB}} \quad \text{Schmidt}$$

$$Gr = \frac{L^3 \rho^2 g \beta \Delta T}{\mu^2}$$

$$Gr_{AB} = \frac{L^3 \rho g (\Delta \rho_A)}{\mu^2}$$

$$\left\{ \Delta \rho_A = \frac{\rho g A}{m^3} \right\}$$

Värme

$$\rho = \rho(T)$$

Massa

$$\rho = \rho(C_A)$$

} Ex. salt- vs. sötvatten!

Gränsskikt

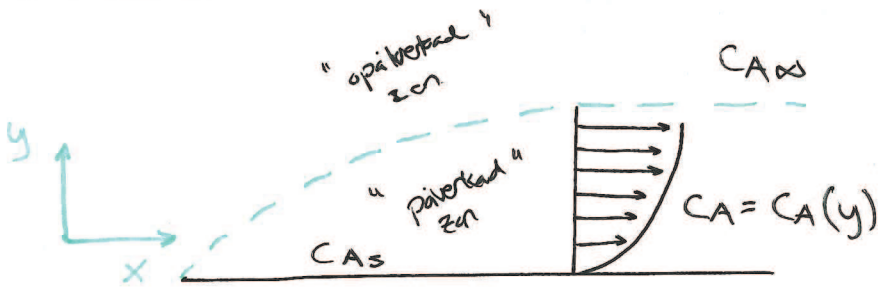


Fig 28.2

Obs! pilarna i profilen kan strykas

$$\frac{\delta}{\delta_T} = Pr^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{\nu}{\alpha}\right)^{\frac{1}{3}}$$

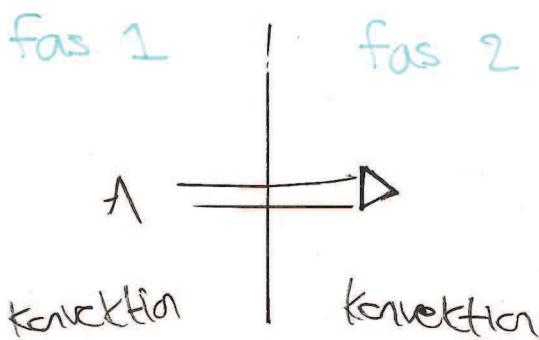
Värme gränsskikt

$$\frac{\delta}{\delta_c} = Sc^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{\nu}{D_{AB}}\right)^{\frac{1}{3}}$$

Mass gränsskikt

Analogi Två-films teorin

Modell för konvektiv massöverföring
Transport mellan två faser!



EX. gas-vätska
eller två vätskor som inte
är blandbara

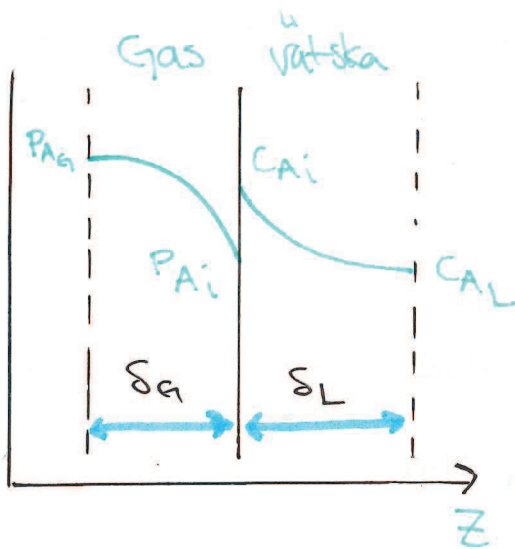


Fig 29.3

$$N_{A,z} = K_G (P_{A,G} - P_{A,i}) = K_L (C_{A,i} - C_{A,L})$$

Per diffusion: $K_G = \frac{D_{AB}}{\delta_G} \quad \left(K = \frac{D_{AB}}{\delta} \right)$

$$N_{A,z} = \bar{K}_G (P_{A,G} - P_A^*) = \bar{K}_L (P_A^* - C_{A,L})$$

$$P_A^* = m C_{A,L}$$

$$C_A^* = \frac{1}{m} P_{A,G}$$

$$\frac{1}{\bar{K}_G} = \frac{P_{A,G} - P_A^* + P_{A,i} - P_{A,i}}{N_{A,z}} = \frac{P_{A,G} - P_{A,i}}{N_{A,z}} + \frac{P_{A,i} - P_A^*}{N_{A,z}}$$

total mass-
överförings
motstånd

$\frac{1}{K_G}$
motstånd
gas

$\frac{m}{K_L}$
motstånd
vätska

$$\frac{1}{\bar{K}_G} = \frac{1}{K_G} + \frac{m}{K_L}$$

Principer för dimensionering för massöverföring

$$K_c A \Delta C_A$$

K_c = hög strömnings~~hastighet~~^{intensitet}

A = bubblor, packning etc.

ΔC_A = hög "yt"-förnyelse
kemi (reaktion; jämvikt)

$$Nu_{AB} = f(Re, Sc)$$