Mån LV 6

Totalt flux

$$\underset{\text{totalt}}{\vec{N}_A} = \underbrace{-cD_{AB}\nabla y_A}_{\text{diffusion}} + \underbrace{y_A(\vec{N}_A + \vec{N}_B)}_{\text{bulkströmning}}$$

bulkströmning = "bulkflow"

diffusion $(= \vec{J}_A$

$$N_{A,z} = -cD_{AB}\frac{\partial y_A}{\partial z} + y_A(N_{A,z} + N_{B,z})$$ } komposant

Två specialfall.

① Ekvimolekylär Motriktad Diffusion

$$N_{A,z} \equiv -N_{B,z} \quad \{N_{A,z} + N_{B,z} = 0\}$$

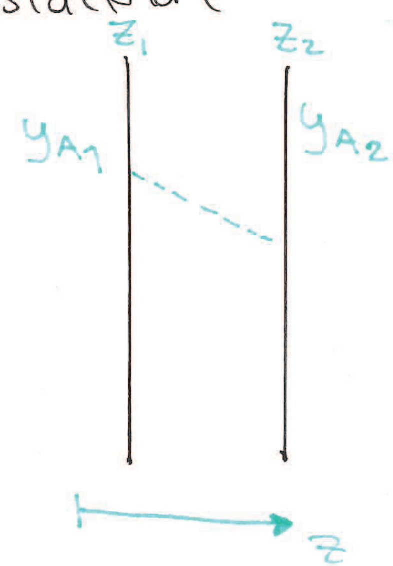
$$\Longrightarrow N_{A,z} = -cD_{AB}\frac{\partial y_A}{\partial z}$$ } endast diffusion (strömningsbidraget är noll)

{vid låg halt (av N_A) kan strömningsbidraget försummas!}

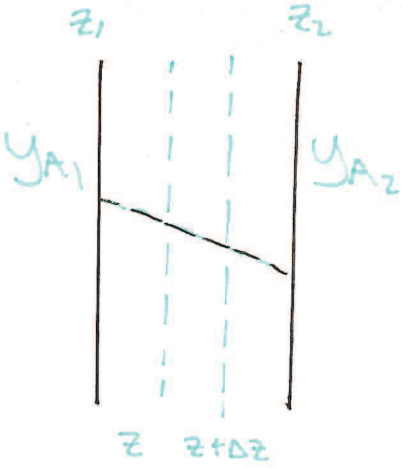
1-D; plant; c, D_{AB} = konst.; stationärt:

$$\int_{z_1}^{z_2} N_{A,z}\, dz = -\int_{y_{A_1}}^{y_{A_2}} cD_{AB}\, dy_A$$

$N_{A,z}$ konstant ty stationärt!



$$N_{A,z} = \frac{c D_{AB}}{z_2 - z_1}\left(y_{A_1} - y_{A_2}\right)$$



Koncentrationsprofil:

Differentiell massbalans

Ack = In − ut + prod.

stationärt Antag prod. = 0

$$\Longrightarrow \quad N_{A,z}\Big|_{z} = N_{A,z}\Big|_{z+\Delta z}$$

Dela med $\Delta z \to 0$

$$\frac{\partial N_{Az}}{\partial z} = 0 \quad \Longrightarrow \quad N_{A,z} = c_1 \quad \text{integrering}$$

Ficks lag:

$$y_A(z) = c_1' z + c_2$$

Randvillkor: $y_A(z_1) = y_{A_1}$

$y_A(z_2) = y_{A_2}$

$$\cancel{\frac{y_A(z) - y_{A1}}{y_{A2} - y_{Az_1}}} \qquad \frac{y_A(z) - y_A(z_1)}{y_{A,1} - y_{A,2}} = \frac{z - z_1}{z_1 - z_2}$$

② Diffusion genom stagnat komponent

$$N_{B,z} = 0$$

$$N_{A,z} = \frac{-cD_{AB}}{1-y_A} \frac{\partial y_A}{\partial z}$$

$$\int_{z_1}^{z_2} N_{A,z}\, dz = -cD_{AB} \int_{z_1}^{z_2} \frac{\partial y_A}{1-y_A}$$

$$N_{A,z} = \frac{cD_{AB}}{z_2 - z_1} \ln\left(\frac{1-y_{A_2}}{1-y_{A_1}}\right)$$

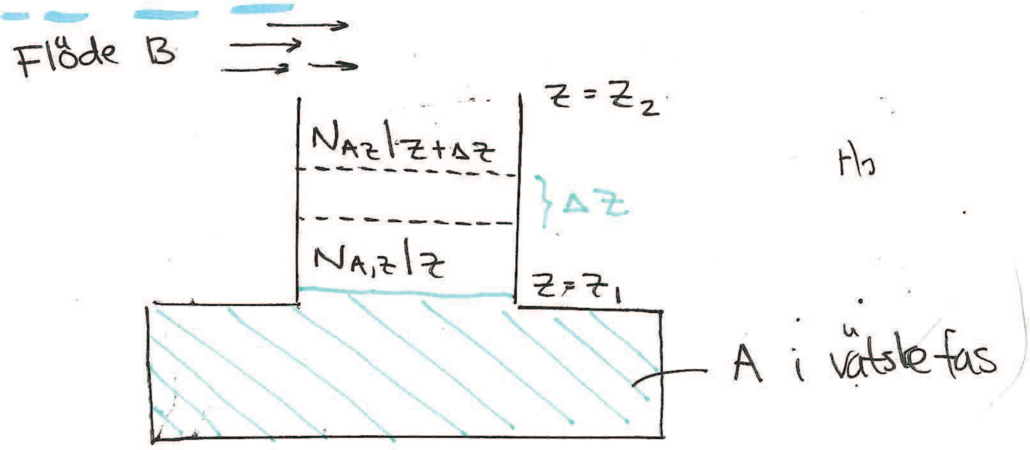
Koncentrationsprofil

$$\frac{dN_{Az}}{dz} = 0 : \quad -\frac{d}{dz}\left(\frac{cD_{AB}}{1-y_A} \frac{\partial y_A}{\partial z}\right) = 0$$

$$\frac{1-y_A(z)}{1-y_{A1}} = \left(\frac{1-y_{A_2}}{1-y_{A_1}}\right)^{\left(\frac{z-z_1}{z_2-z_1}\right)}$$

Ei linjär pga strömningsbidraget !!

Arnold Cell (26.1)



Hög halt vid $z = z_1$

$c_A = 0$ vid $z = z_2$ ty strömningsbidraget från B (B strömmar förbi och "tar med sig" A så att koncentrationen av A vid $z = z_2$ alltid är noll!)

Film-modellen

Enkel modell för konvektiv massöverföring

$$N_{A,z} = k_c \Delta C_A = k_c (C_{A_1} - C_{A_2})$$

$$k_c = \frac{D_{AB}}{z_2 - z_1} = \frac{D_{AB}}{\delta}$$ } ekvimolekylärt

$$k_c = \frac{\frac{D_{AB}}{\delta} \ln\left(\frac{1-y_{A_2}}{1-y_{A_1}}\right)}{y_{A_1} - y_{A_2}}$$ } stagnant komponent