

Übungen WS 10/11

Aufgabe 2

Abluft (enthält 1.86 vol.-% Aceton), mit Wasserdampf gesättigt, wird in einer Füllkörperkolonne (mit Wasser als Waschflüssigkeit) gereinigt. Die Stoffübergangskoeffizienten in der gasförmigen Phase (β_g) und in der flüssigen Phase (β_l) sind am Eintritt der Kolonne zu berechnen. Es ist gegeben:

$$\rho_g = 1.23 \text{ kg / m}^3 ; \eta_g = 1.77 \cdot 10^{-5} \text{ Pa s} ; D_{i,g} = 0.993 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2 / \text{s} ;$$

$$\rho_l = 993 \text{ kg / m}^3 ; \eta_l = 8.59 \cdot 10^{-4} \text{ Pa s} ; D_{i,l} = 0.936 \cdot 10^{-9} \text{ m}^2 / \text{s} ;$$

$$\tilde{M}_g = 29.22 \text{ kg / kmol} ; \tilde{M}_l = 18.36 \text{ kg / kmol} ;$$

Oberflächenspannung $\sigma_l = 0.0710 \text{ N / m}$ der Flüssigkeit;

Pallringe $25 \cdot 25 \cdot 1 \text{ mm}$ mit $a = 225 \text{ m}^2 / \text{m}^3$; Temperatur

$\vartheta = 22 \text{ }^\circ\text{C}$; Druck $p = 103 \text{ kPa}$ in der Kolonne;

$\dot{V}_{g,\text{in}}(22 \text{ }^\circ\text{C}, 103 \text{ kPa}) = 5160 \text{ m}^3 / \text{h}$; Innendurchmesser der

Kolonne $d_{\text{innen}} = 1000 \text{ mm}$; $\dot{m}(\text{Wasser in Aceton}) = 8350 \text{ kg / h}$.

Hinweis: Verwenden Sie die Onda-Gleichungen Gln.(3.31a-c):

$$\text{Sh}_g = 5.23 \text{Re}_g^{0.7} \text{Sc}_g^{0.33} (\text{ad}_N)^{-2}, \text{ für } 2 < \text{Re}_g < 1000;$$

$$\text{Sh}_l = 0.0051(\text{Re}_l / \varphi_B)^{2/3} \text{Sc}_l^{0.5} (\text{ad}_N)^{0.4}, \text{ für } 1 < \text{Re}_l < 500;$$

$$\varphi_B = 1 - \exp[-1.45(\sigma_{l,\text{crit}} / \sigma_l)^{0.75} \text{Re}_l^{0.1} \text{Fr}_l^{-0.05} \text{We}_l^{0.2}]$$