

Übungen WS 10/11

Aufgabe 9

Halbester der Maleinsäure sind wegen der Doppelbindung und Carboxyl-Gruppe technisch interessante Zwischenprodukte. In einem adiabatischen BR soll ein n-Hexyl-Halbester (Produkt P) durch Umsetzung von Maleinsäureanhydrid (Edukt A) mit n-Hexanol (ROH, Edukt B) hergestellt werden. Die Reaktion verläuft nach der Gesamtordnung $n = 2$. Folgende thermodynamischen und reaktionskinetischen Daten sind gegeben:

$$\begin{aligned}\Delta\tilde{h}_R &= -33.5 \text{ MJ / kmol}; c_{A,0} = 4.55 \text{ kmol / m}^3; c_{B,0} = 5.34 \text{ kmol / m}^3; \\ \rho &= 990 \text{ kg / m}^3; \bar{c}_p = 2 \text{ kJ / (kg K)}; \\ E_A &= 105 \text{ MJ / kmol}; k_\infty = 4.92 \cdot 10^{15} \text{ m}^3 / (\text{kmol h}).\end{aligned}$$

Die Anfangstemperatur ist $T_0 = 323 \text{ K}$ (Auflösung des Anhydrids erfolgt bei 323 K bis 328 K).

- (a) Berechnen Sie die adiabate Temperaturerhöhung ΔT_{ad} .
- (b) Welches Einsatzverhältnis λ_E wird verwendet?
- (c) Formulieren Sie den Geschwindigkeitsansatz $r(U_A, T)$ der Reaktion.
- (d) Welche Reaktionszeit t_{BR} ist erforderlich ($\varepsilon = 0$), wenn der Umsatz $U_A = 0.6$ erreicht werden soll?
- (e) Welche Temperaturerhöhung der Reaktionsmasse resultiert während der Reaktionszeit?