

3

12

UNIVERZA V LJUBLJANI

Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo
 Kemija in kemijska tehnologija, Katedra za kemijsko inženirstvo

Kemijska inženirska kinetika - pisni izpit - 28. junij 1993

č. r. e. b. a

Reakcijo $2A(l) \rightarrow -R(l)$, katere konstanta reakcijske hitrosti, k , pri obratovalnih pogojih je $1.5 \cdot 10^{-4}$ liter/(mol·s), želimo izvajati v bateriji dveh idealnih mešalnih reaktorjev z volumnoma $V_1=100$ in $V_2=200$ litrov. Napajalna hitrost je 500 l/h, medtem ko vstopna koncentracija reaktanta A znaša 5 mol/l. Na podlagi navedenih podatkov:

z računsko in grafično (Jonesovo) metodo določite sestavi tokov iz obeh reaktorjev, in

določite optimalna volumna obeh reaktorjev za 80%-no pretvorbo reaktanta A.

$C_2 = 1 \text{ mol/l}$
 $C_1 = 2 \text{ mol/l}$

$C_1 = 1.388$
 $C_2 = 1.852$

$C_1 = 2.88 \text{ l}$
 $C_2 = 0.41 \text{ h}$

$C_{A1} = 3.6$
 $C_{A2} = 2.38$

Ekvimolarno razgradnjo reaktanta A smo vršili v izotermnem cevnem reaktorju z idealnim čepastim tokom, pri čemer smo za različne začetne koncentracije reaktanta v napajalni vodni raztopini določali razpolovni čas reakcije. Rezultate treh poskusov prikazuje spodnja tabela.

$\mu C_{A0} = \frac{1}{1-\mu} \cdot \ln \left(\frac{1}{2} \right)^{\frac{1-\mu}{\mu}} + \frac{1}{1-\mu} \cdot \ln t_{1/2}$ $\mu = 3$
 $k = 0.0336$

| Vstopna koncentracija, C_{A0} mol/l | Razpolovni čas, $t_{1/2}$ s |
|--|--------------------------------|
| 2 | 11.3 |
| 4 | 2.8 |
| 5 | 1.8 |

- Določite red reakcije in izračunajte konstanto reakcijske hitrosti!
- Izračunajte zadrževalni čas, τ , v idealnem cevnem in mešalnem reaktorju, potreben za 90%-no konverzijo reaktanta A, ko je začetna koncentracija le-tega v napajalni vodni raztopini 3 mol/l.

$C_{PRR} = 163.74$
 $C_{CSTR} = 2976.2$

Za heterogeno katalitsko reakcijo ($\eta = 1$) v sistemu plin-trdno ($T_b = 473 \text{ K}$, $r_{loc} = 2 \text{ h/g}$, $\Delta H = -16 \text{ kJ/mol}$, $c_p = 1.05 \text{ J/(g·K)}$, $M = 58 \text{ g/mol}$) izračunajte maksimalno temperaturno razliko $T_s - T_b$. Le-to podajte tudi za primer, ko je $c_b - c_s = c_0/2$.

a) $\Delta T_{max} = 249^\circ\text{C}$? (262,2)

b) $\Delta T = 122^\circ\text{C}$ (131,1) $\frac{\text{mol}}{\text{g s}} \cdot \frac{\text{g}}{\text{mol}^2} \left(\frac{\text{mol}}{\text{g}} \right)^3$