



KATEDRA ZA KEMIJSKO INŽENIRSTVO
Pisni izpit: Kemijska inženirska kinetika (21/01/2002)

1. Plinasto-fazno reakcijo prvega reda ($2A \rightarrow 3R$) ($k = 4.5 \text{ s}^{-1}$) želimo izvajati v izotermnem cevnem reaktorju notranjega premera 5 cm. Reakcijsko zmes, ki vsebuje 60 vol.% reaktanta A in 40 vol.% inertne komponente, bomo z napajalno hitrostjo 0.5 L/s uvajali v reaktor pri tlaku 2 bar in temperaturi 25 °C.

$v_0 = v_A \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{3} \right) = \frac{1}{3} v_A$

Izračunajte dolžino reaktorja, ki bo potrebna za 85 % konverzijo reaktanta A!

2. Reaktant A razpada v kapljevinasti fazi po konsektivni reakciji



kjer znašata konstanti prve $k_1 = 0.3 \text{ min}^{-1}$ oziroma druge reakcije $k_2 = 0.1 \text{ min}^{-1}$. Intermediat R želimo producirati v kapaciteti 1000 L/h, medtem ko so koncentracije v napajalnem toku sledeče: $C_{A0} = 1.5 \text{ mol/L}$ in $C_{R0} = C_{S0} = 0$.

Določite:

- (a) Volumen cevnega reaktorja, ki bo zagotavljal največji dobiček R, če reaktor obratuje pri C_{Rmax} !
- (b) Kolikšen bo C_{Rmax} , če za produkcijo intermedjata R izberemo CSTR namesto cevnega, vendar enakega volumna kot določenega v primeru pod (a)?

3. Reaktant A razpada ($A \rightarrow R$) na katalizatorju po hitrostni enačbi prvega reda. Pri eksperimentih, ki smo jih izvedli pri 50 bar v primernem reaktorju, smo dobili sledeče rezultate:

	1	2	3	4
$C_A \text{ (mol/m}^3\text{)}$	1	1	1	1
$r_A \text{ (mol/m}^3\text{s)}$	20	1	1	625
T (K)	667	625	667	625
katalizator	v prahu	v prahu	6 mm zrna	12 mm

Določite:

- (a) aktivacijsko energijo razpada in
- (b) hitrost reakcije (v enotah: $\text{mol/m}^3\text{s}$) pri 625 K, če so zrna katalizatorja premera 12 mm, njihova gostota pa 1000 kg/m^3 !