

Kemijska inženirska kinetika - pisni izpit - 16. september 1994

Razgradnja diazobenzilovega klorida ($C_6H_5N_2Cl \rightarrow C_6H_5Cl + N_2$) je bila študirana v vodni raztopini pri $T=50^\circ C$. Izmerjeni so bili naslednji eksperimentalni podatki:

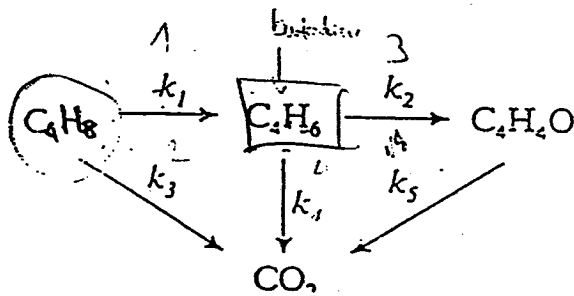
Čas, min	6	9	12	14	18	20	22	24	26	30
$V(N_2), cm^3$	19.3	26.0	32.6	36.0	41.3	43.3	45.0	46.5	48.5	50.35

V zelo dolgem reakcijskem času ($t \rightarrow \infty$) se je pri vzorcu z začetno koncentracijo 10 g/l sprostil 58.3 cm³ dušika.

Določite red reakcije in konstanto reakcijske hitrosti.

$n = 1$
 $k = 0,066 / min$

Oksidacija in dehidrogenacija butena (C_4H_8) potekata po naslednji reakcijski shemi:



Pri temperaturi $T=400^\circ C$ velja: $k_3/k_1=0,05$; $(k_2+k_4)/k_1=0,05$. Za reaktor s čepastim mešanjem izračunajte $C_{butadien}/C_{buten,0}$, ko je konverzija butena 10-odstotna! (Butadien $\equiv C_4H_6$)

Handwritten calculations:

$$\frac{k_3}{k_1} = 0,05$$

$$\frac{k_2+k_4}{k_1} = 0,05$$

$$\frac{C_1}{C_{1,0}} = \frac{k_3}{k_3+k_1} = \frac{0,05}{0,05+1} = 0,0476$$

Zvezek str 85

V šaržnem reaktorju poteka reakcija $A \Rightarrow S$. Hitrost izginevanja reaktanta A opisuje enačba: $(-r_A) = k \cdot c_A^2$, kjer konstanta reakcijske hitrosti, k , pri $T=20^\circ \text{C}$ znaša $0.04 \text{ l}/(\text{mol} \cdot \text{min})$. Začetna koncentracija reaktanta v sistemu, c_{A0} , je 2 mol/l , reakcijska entalpija $\Delta H = +69.5 \text{ kJ/mol}$ ter $U \cdot A = 277 \text{ J}/(\text{min} \cdot \text{K})$. Volumen reakcijske mešanice je 400 ml . Reaktor obratuje izotermno pri $T=20^\circ \text{C}$.

- Za reakcijske čase $t=0, 5, 10, 15, 20$ in 25 minut izračunajte temperaturo hladilne vode, ki zagotavlja izotermno obratovanje reaktorja! Pri tem predpostavite idealno premešanje hladilne vode v plašču, ki obdaja reaktorsko posodo.

Zvezek str. 86

Pri študiju reakcije $A \Rightarrow R$ v pilotnem reaktorju s strujenim slojem katalizatorja so bili za molsko napajalno hitrost $F_{A0} = 10 \text{ kmol/h}$ dobljeni naslednji kinetični podatki:

W, kg _{cat}	1	2	3	4	5	6	7
x_A	0.11	0.20	0.27	0.33	0.38	0.42	0.47

Vplivi snovnih in toplotnih transportnih procesov na izmerjene konverzije so zanemarljivi.

- Izračunajte reakcijsko hitrost pri $x_A = 0.40$!
- Določite maso katalizatorja v industrijskem reaktorju, potrebno za 50 odstotno pretvorbo reaktanta A, če molska napajalna hitrost, F_{A0} , znaša 400 kmol/h !
- Kolikšna masa katalizatorja je potrebna, če za industrijsko aplikacijo uporabimo reaktor z zelo velikim reciklom ?

$$\tau_{\text{recikl}} \rightarrow \infty \Rightarrow \text{CSTR}$$