



$$\sqrt{2} = \left(\frac{v_{01}}{C_{A02}} \right)$$

$$2,652 = \ln 6,744 \quad \ln 2,652 = v \quad \ln 6,744$$

$$r_2|_{t=0} = 2 C_{A02}^4$$

UNIVERZA V LJUBLJANI
Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo
Katedra za kemijsko inženirstvo

17

$$\frac{-8520}{105} C_{A02}$$

Kemijska inženirska kinetika - pisni izpit - 19. september 1996

1) Začetna hitrost oksidativne razgradnje čistega etana znaša 7.7 %/s, medtem ko v prisotnosti 85.26 % inertnega plina pade na 2.9 %/s.

Določite red reakcije.

$$n = 1.5$$

2) Reakcija prvega reda $A \rightarrow 3S$ je bila vodena v laboratorijskem reaktorju s konstantnim tlakom $P_{tot,0} = P_{A0} = 2$ bar. Po 15 minutah se je reakcijski volumen povečal za 75 odstotkov. Reakcijo želimo izvesti tudi v eksperimentalni napravi s konstantnim volumnom in začetnim tlakom $P_{tot,0} = P_{A0} = 2$ bar. Po kolikšnem času bo vrednost celotnega tlaka znašala $P_{tot} = 3$ bar?

$$t = 9.18 \text{ min}$$

3) Odziv reaktorskega sistema na pulzno motnjo v časovnem intervalu $0 \leq t \leq 2$ podaja naslednja enačba:

$$C_{tracer} = 0.5 \cdot \cos\left(\frac{\pi}{4} \cdot t\right); [t] = \text{min}$$

V reaktorju s čepastim tokom, v katerem teče reakcija prvega reda $A(l) \xrightarrow{k_1} R(l) \xrightarrow{k_2} S(l)$ ($k_2 = k_1/2$; $C_{A0} = 1$ mol/l, $C_{R0} = 0$ mol/l), dosežemo ob identičnem zadrževalnem času 70 %-no pretvorbo reaktanta A.

Izračunajte koncentracijo C_R na izstopu iz zgoraj predstavljenega reaktorja.

$(C_2 = 0.405 \text{ mol/l})$?
 $k_1 \bar{t} = -\ln(1 - X_A) \Rightarrow k_1, k_2$
 $\frac{dC_R}{dt} + k_2 C_R = k_1 e^{-k_1 t} \Rightarrow$ konstanta $C_R = \frac{k_1 C_{A0}}{k_2 - k_1} (e^{-k_1 t} - e^{-k_2 t})$
OBRNITE!

Kemijska inženirska kinetika - pisni izpit - 9. februar 1996

1. Kinetika in mehanizem reakcije med acetonom (Ac) in HSO_3^- (HS) ioni sta bila študirana v vodni raztopini pri $\text{pH}=4$. Pri $T=293$ K in začetnih koncentracijah $C_{\text{Ac}}=C_{\text{HS}}=8 \cdot 10^{-3}$ mol/L so bili pridobljeni naslednji podatki:

$t, \text{ s}$	$10^3 \cdot C_{\text{HS}}, \text{ mol/L}$	$t, \text{ s}$	$10^3 \cdot C_{\text{HS}}, \text{ mol/L}$
0	8.00	105	6.54
30	7.54	120	6.39
45	7.35	150	6.14
60	7.10	180	5.92
75	6.89	210	5.62
90	6.70	240	5.37

- Določite red reakcije in konstanto reakcijske hitrosti.

II. DEL
 $C_A \cdot C_B$

2. V potencialnem reaktorskem sistemu je bil opravljen tracerski test. Izmerjeni odziv na stopenjsko motnjo prikazuje spodnja tabela:

$t/\bar{t}, /$	$F, /$	$t/\bar{t}, /$	$F, /$
0	0	1.5	0.84
0.5	0.10	2.0	0.94
0.7	0.22	2.5	0.98
0.875	0.40	3.0	0.99
1.0	0.57		

- Določite število reaktorjev v modelni seriji N idealnih CSTR reaktorjev, s katerim lahko zadovoljivo opišete obnašanje realnega sistema. Pri tem uporabite naslednjo enačbo:

$N=5$ $X_{A1} = 16.67$
 $X_{A2} = 30.6$

$$F = 1 - e^{-Nt/\bar{t}} \left[1 + \frac{Nt}{\bar{t}} + \frac{1}{2!} \left(\frac{Nt}{\bar{t}} \right)^2 + \dots + \frac{1}{(N-1)!} \left(\frac{Nt}{\bar{t}} \right)^{N-1} \right]$$

- Z uporabo modela serije N idealnih CSTR reaktorjev izračunajte stopnjo pretvorbe reaktanta, če sta $\bar{t} = 10$ s in $k = 0.1$ s⁻¹.

3. Heterogeno katalizirane reakcije se običajno izvajajo v prisotnosti visokoporoznih katalizatorjev. Izpeljite splošni izraz, ki za reakcijo prvega reda podaja brezdimenzijski koncentracijski profil reaktanta kot funkcijo aksialne razdalje (x) in Thielejevega modula v cilindrični odprti pori dolžine $2L$ in radija R . Pri tem upoštevajte naslednja robna pogoja:

$$\text{ustje pore: } x=0, C_A = C_{AS}$$

$$\text{sredina pore: } x=L, \frac{dC_A}{dx} = 0$$

- Za $x=L/2$ izračunajte: (a) kvocient C_A/C_{AS} in (b) efektivnostni faktor, če je vrednost Thielejevega modula enaka 5.

$$a) \frac{C_A}{C_{AS}} = 0.0826$$

$$b) \eta = 0.2$$