

Kem-40.150 REAKTIOTEKNIikka I
Tentti 16.12.2004 12-16

1. Kaasufaasissa tapahtuva alkeisreaktio $A \rightarrow R + S$ halutaan suorittaa isotermisesti $100\text{ }^{\circ}\text{C}$:ssa putkireaktorissa. Konversioksi halutaan 85% ja reaktionopeusvaki on arvoksi on määritetty $0,0095\text{ s}^{-1}$ laboratorioreaktorissa lämpötilassa $100\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Reaktoriin syötetään kaasua 1 bar:n paineessa, 100 mol/h , josta A:ta on 80% ja loput inerttejä yhdisteitä. Kuinka suuri reaktori tarvitaan?

2. Nestefaasi reaktiolle, $A + 2B \rightarrow$ tuotteet, mitattiin A:n konsentraatio (taulukko 1) panosreaktorissa reaktioajan funktiona vakiolämpötilassa, kun $C_{B0} = 5,46\text{ kmol/m}^3$.

Taulukko 1. A:n konsentraatio panosreaktorissa reaktioajan funktiona.

t (h)	0	1,6	3,2	4,8	6,4	8,0	9,6
C_A (kmol/m ³)	2,73	1,2	0,77	0,57	0,45	0,37	0,32

Määritä reaktionopeuskertoimen arvo kyseisissä olosuhteissa, kun reaktio on ensimmäistä kertalukua molempien lähtöaineiden suhteen.

3. Dekstran sukraasi (Dextran sucrose) on entsyymi, jonka avulla voidaan valmistaa liukoista polysakkaridia (dekstraania) sukroosista. Reaktio noudattaa Michaelis-Menten kinetiikkaa.

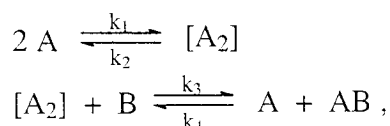
Laske 90 %:n konversioon tarvittava reaktoritilavuus, kun tilavuusvirta on $10\text{ dm}^3/\text{min}$ ja substraatin konsentraatio siinä $C_{s0} = 500\text{ mmol/dm}^3$ sekä Michaelis-Menten yhtälön parametrien arvot $V_{\text{max}} = 10\text{ mmol}/(\text{dm}^3\text{ min})$ ja $K_m = 25\text{ mmol/dm}^3$

- a) jatkuvatoimiselle sekoitusreaktorille
 b) putkireaktorille.

4. Reaktiolle $A + B \rightarrow AB$ on kokeellisesti saatu nopeusyhtälö

$$r_{AB} = \frac{k \cdot c_A^2 c_B}{1 + k' \cdot c_B}$$

Reaktiolle on ehdotettu mekanismia

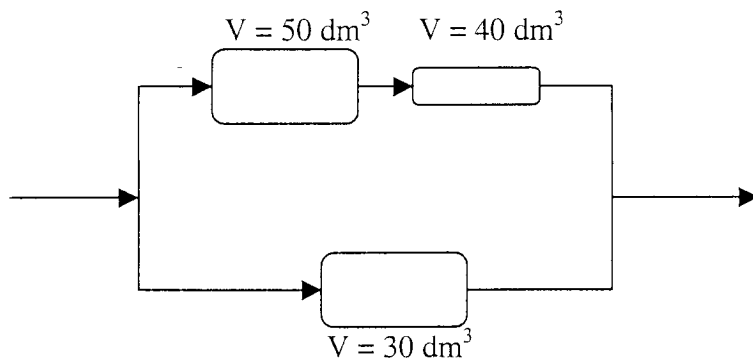


missä $[A_2]$ on reaktion välimuoto. Missä tilanteessa ehdotettu mekanismi vastaa koetuloksia?

5

Kuvan 1 mukainen reaktorisysteemi koostuu kolmesta tulppavirtausreaktorista kahdessa rinnakkaisessa linjassa. Linjassa 1 on sarjassa 50 dm^3 :n ja 40 dm^3 :n reaktorit. Linjassa 2 on yksi 30 dm^3 :n reaktori.

Missä suhteessa jakaisit syötön linjoihin 1 ja 2? Perustele.



Kuva 1. Tehtävän 5. reaktorisysteemi.