

// Przygotuj się
do rozmowy
z pracodawcą //

LET'S DO INTERVIEW

kurs online

KUP KURS



Obliczyć stężenie substratu A po czasie $t = 5s$
w reakcji opisanej równaniem kinetycznym:

$$-\frac{dC_A}{dt} = k C_A C_B$$

zadanie:

$$C_A = ?$$

$$t = 5s$$

Przyjąć: $k = 1 \text{ dm}^3 / (\text{mol} \cdot s)$
 $C_{A0} = C_{B0} = 1 \text{ mol} / \text{dm}^3$
 $C_{P0} = 0$

zmienna:

$$\alpha = \frac{C_{A0} - C_A}{C_{A0}}$$

$$C_A = C_{A0} (1 - \alpha)$$

$$C_B = C_{B0} - (C_{A0} - C_A)$$

$$-\frac{dC_A}{dt} = k C_A C_B$$

ale dany czas t : $-\frac{dC_A}{dt} = k C_A C_B$

zatem $C_B = C_{B0} - (C_{A0} - C_A)$

Atąd:

$$-\frac{dC_A}{dt} = k C_A (C_{B0} - C_{A0} + C_A)$$

ponieważ $C_{B0} = C_{A0} = 1$

stąd

$$-\frac{dC_A}{dt} = k C_A^2 \quad | \cdot (-1)$$

$$\frac{dC_A}{dt} = -k C_A^2 \quad | \text{uzmieniamy stałe}$$

$$\frac{dC_A}{C_A^2} = -k dt \quad | \text{całujemy obie strony}$$

$$\Delta H_r^0 = \Delta H_{298}^0 + \int_{T_1}^{T_2} C_p dT$$

$$\Delta H_{r,1298}^0 = \Delta H_{298}^0 + \int_{298}^{1298} C_p dT$$

$$\Delta H_{r,1298}^0 = -1429 \cdot 10^3 + \int_{298}^{1298} a dT + \int_{298}^{1298} b dT = -1429 \cdot 10^3 +$$

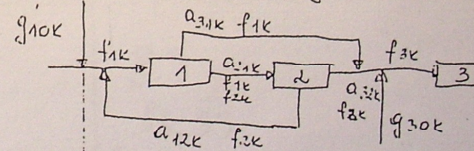
$$+ \int_{298}^{1298} 32.6 dT + \int_{298}^{1298} 0.034 T dT = -1429 \cdot 10^3 + 32.6 (1298 -$$

$$- 298) + \frac{0.034}{2} ((1298)^2 - (298)^2) = -1429000 + 32600 +$$

$$+ \frac{0.034}{2} (1684804 - 88804) = -1429000 + 32600 + 29132 =$$

$$= -1369268 \text{ J/mol} = -1369.27 \text{ kJ/mol}$$

3. Dany jest fragment schematu blokowego przedstawiającego trzy moduły. Oznaczyć symbolami wielkości składowych i całkowitych przepływy, ułożyć równania bilansowe opisujące przepływy, przedstawić w postaci macierzy.



Współczynniki podziału
 a_{ijk} - współczynniki podziału
 g_{ijk} - współczynniki podziału
 f_{ijk} - przepływy między modułami

$$f_{1k} = g_{10k} + a_{12k} \cdot f_{2k}$$

$$f_{2k} = a_{21k} \cdot f_{1k}$$

$$f_{3k} = a_{32k} \cdot f_{2k} + a_{31k} \cdot f_{1k} + g_{30k}$$

Równania po przekształceniu

$$f_{1k} - a_{12k} \cdot f_{2k} = g_{10k}$$

$$-a_{21k} (f_{1k} + f_{2k}) = 0$$

$$-a_{31k} \cdot f_{1k} - a_{32k} \cdot f_{2k} + f_{3k} = g_{30k}$$

f - przepływy między modułami
 g_{ijk} - współczynniki podziału
 a_{ijk} - współczynniki podziału
 f_{ijk} - przepływy między modułami

// Przygotuj się
do rozmowy
z pracodawcą //

LET'S DO INTERVIEW

kurs online

KUP KURS



$$\begin{aligned} -5 \left(\ln \frac{C_A}{0.2+C_A} - \ln \frac{1}{1.2} \right) &= -5 \left(\ln \left(\frac{C_A}{0.2+C_A} \cdot \frac{1.2}{1} \right) \right) = -5 \ln \frac{1.2 C_A}{0.2+C_A} \\ -5 \ln \frac{1.2 C_A}{0.2+C_A} &= kt = 5 \quad [k=1 \quad t=5] \\ -5 \ln \frac{1.2 C_A}{0.2+C_A} &= 5 \quad | : (-5) \\ \ln \frac{1.2 C_A}{0.2+C_A} &= -1 \Rightarrow e^{-1} = \frac{1.2 C_A}{0.2+C_A} \\ 0.2 e^{-1} + e^{-1} C_A &= 1.2 C_A \\ 0.2 e^{-1} &= 1.2 C_A - e^{-1} C_A = C_A (1.2 - e^{-1}) \\ C_A &= \frac{0.2 e^{-1}}{1.2 - e^{-1}} = 0.088 \text{ mol/dm}^3 \\ \alpha &= \frac{C_{A0} - C_A}{C_{A0}} = \frac{1 - 0.088}{1} = 0.912 \end{aligned}$$

i.) Określenie objętości reaktora przepływowego:
a) zdobornikowego z doskonałym mieszaniną V_{26}
b) mieszego z przepływem tłokowym V_R
jeśli stopień objętości $q = 100 \text{ dm}^3/\text{s}$ a stopień przeobrażenia substratu A będzie taki jak w zad. 4.

$$V_R = \frac{q \alpha C_{A0}}{k C_{A0}^2 (1-\alpha)^2} = \frac{100 \cdot \frac{5}{6}}{1 \cdot 1 \left(1 - \frac{5}{6}\right)^2} = \frac{\frac{500}{6}}{\frac{1}{36}} = 3000$$

$$\begin{aligned} \frac{V_R}{q} &= 100 \text{ dm}^3/\text{s} \\ \frac{V_R}{q} &= \frac{3000}{100} = 30 \end{aligned}$$

$$C_{A0} = \frac{1}{k \cdot C_{A0}^2 (1-\alpha)^2} \Rightarrow \frac{1}{k \cdot C_{A0}^2 (1-\alpha)^2} = \frac{1}{k \cdot C_{A0}^2 (1-\alpha)^2}$$

$$V_R = \frac{q \alpha C_{A0}}{k C_{A0}^2 (1-\alpha)^2}$$

$$\begin{aligned} b) \quad V_R &= \frac{q_r}{k \cdot C_{A0}^2} \cdot \frac{\alpha C_{A0}}{(1-\alpha)^2} \\ V_R &= \frac{1}{k \cdot C_{A0}^2} \cdot \frac{\alpha C_{A0}}{1-\alpha} \end{aligned}$$

$$F_C = q \cdot C_C = q \cdot \frac{C_{A0} \alpha C_{A0}}{C_C}$$

$$q = \frac{F_C}{C_{A0} \alpha C_{A0}} \quad V_R = \frac{F_C}{k \cdot C_{A0}^2} \cdot \left(\frac{1}{1-\alpha} \right)$$

$$V_R = \frac{q_r}{k \cdot C_{A0}^2} \cdot \frac{\alpha C_{A0}}{1-\alpha} = \frac{100}{1 \cdot 1} \cdot \frac{\frac{5}{6}}{1-\frac{5}{6}} = \frac{100 \cdot \frac{5}{6}}{\frac{1}{6}} = 500$$

$$V_R = \frac{F_C}{k \cdot C_{A0}^2 (1-\alpha)^2} = \frac{q \cdot C_{A0} \cdot \alpha C_{A0}}{k \cdot C_{A0}^2 (1-\alpha)^2}$$

$$\begin{aligned} 8,3 \\ 83,33 \end{aligned}$$

// Przygotuj się
do rozmowy
z pracodawcą //

LET'S DO INTERVIEW

kurs online

KUP KURS



Prędkość

Examin "Technologia chemiczna - podstawy" 2001/2002

Imię i nazwisko..... nr albumu.....

Część druga - poniżej zadania dotyczą reakcji: $A + B \rightarrow \text{produkty}$

X Obliczyć stężenie substratu A po czasie $t = 5s$ w reakcji opisanej równaniem kinetycznym:

$$-\frac{dc_A}{dt} = k c_A^{1/2}$$

Przyjąć: $k = 1 \text{ dm}^3/(\text{mol} \cdot s)$, $c_{A0} = c_{B0} = 1 \text{ mol/dm}^3$. Stężenia początkowe produktów są równe zero.

X Jaki będzie stopień przebiegowania substratu A jeśli stężenie początkowe substratu B wyniesie $1,2 \text{ mol/dm}^3$.

$$X = \frac{c_{A0} - c_A}{c_{A0}}$$

6. Oszacować objętość roboczą reaktorów przepływowych: c_{A0}

a) zbiornikowego z doskonałym mieszaniem V_R

b) rurowego z przepływem tłokowym V_R 1500 6000

jeśli zmieni objętość $q = 100 \text{ dm}^3/s$ a stopień przebiegowania substratu A będzie taki jak w zadaniu 4.

// Przygotuj się
do rozmowy
z pracodawcą //

LET'S DO INTERVIEW

kurs online

KUP KURS



Wzrost ① W punkcie zbieżności stężenia o 10%: 4,5% wpr. stężenia, 10,5% wpr. stężenia. Wzrost stężenia otrzymuje z proporcji: 10,5% / 4,5% = 2,33. Do dyspozycji: 10,5% / 2,33 = 4,5% stężenia. Do dyspozycji: 10,5% / 2,33 = 4,5% stężenia. Wzrost stężenia otrzymuje z proporcji: 10,5% / 4,5% = 2,33. Do dyspozycji: 10,5% / 2,33 = 4,5% stężenia.

Wzrost ② Reakcja hydrolizy $\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{OH}^-$ jest równoważna i jedyną. Reakcja hydrolizy $\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{OH}^-$ jest równoważna i jedyną. Reakcja hydrolizy $\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{OH}^-$ jest równoważna i jedyną.

Wzrost ③ Reakcja hydrolizy $\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{OH}^-$ jest równoważna i jedyną. Reakcja hydrolizy $\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{OH}^-$ jest równoważna i jedyną. Reakcja hydrolizy $\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{OH}^-$ jest równoważna i jedyną.

Wzrost ④ Reakcja hydrolizy $\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{OH}^-$ jest równoważna i jedyną. Reakcja hydrolizy $\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{OH}^-$ jest równoważna i jedyną. Reakcja hydrolizy $\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{OH}^-$ jest równoważna i jedyną.

Wzrost ⑤ Reakcja hydrolizy $\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{OH}^-$ jest równoważna i jedyną. Reakcja hydrolizy $\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{OH}^-$ jest równoważna i jedyną. Reakcja hydrolizy $\text{C}_2\text{H}_5\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{COOH} + \text{OH}^-$ jest równoważna i jedyną.



Nr albumu

Imię i nazwisko

Pytania egzaminacyjne „Podstawy technologii chemicznej” 2000/2001

Dana jest reakcja odwracalna pierwszego rzędu $A \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} B$.

4. Napisać wyrażenie na szybkość tej reakcji r . Przedstawić r jako funkcję:

a) stężenia $c_A \frac{dc_A}{dt} = -r_A$ b) stopnia przereagowania α

Przyjąć stopień przereagowania w postaci $\alpha = \frac{c_{A0} - c_A}{c_{A0}}$ gdzie c_{A0} jest stężeniem początkowym substratu A, c_A – stężenie aktualne (bieżące) substratu.

5. Korzystając z wyniku zadania 4b) wyprowadzić zależność między stopniem przereagowania α_k i czasem reakcji t_r .

$$\frac{d\alpha}{dt} = (k_1 + k_{-1})(c_A - \alpha c_{A0})$$

dobry przykład

$$\frac{d\alpha}{dt} = (k_1 + k_{-1}) c_{A0} (1 - \alpha)$$

6. Oszacować objętość roboczą reaktora przepływowego z doskonałym mieszanym potrzebna do uzyskania stopnia przereagowania $\alpha_k = 0,7$.

Dane:

- strumień objętości $q = 1 \text{ m}^3/\text{s}$.
- stałe szybkości $k_1 = 4 \text{ s}^{-1}$, $k_{-1} = 1 \text{ s}^{-1}$.

Wtedy $V = \frac{q}{k_1 - k_{-1} \alpha_k}$



Nr albumu

Imię i nazwisko

Pytania egzaminacyjne „Podstawy technologii chemicznej” 2000/2001

Dała jest reakcja odwracalna pierwszego rzędu $A \xrightleftharpoons[k_2]{k_1} B$.

4. Napisać wyrażenie na szybkość tej reakcji r . Przedstawić r jako funkcję:

a) stężenia $c_A \frac{dc_A}{dt} = -r_A$ b) stopnia przereagowania α

Przyjąć stopień przereagowania w postaci $\alpha = \frac{c_{A0} - c_A}{c_{A0}}$ gdzie c_{A0} jest stężeniem początkowym substratu A, c_A – stężenie aktualne (bieżące) substratu.

5. Korzystając z wyniku zadania 4b) wyprowadzić zależność między stopniem przereagowania α_k i czasem reakcji t_r .

$\frac{d\alpha}{dt} = (k_1 + k_2)(1 - \alpha)$

Wskazanie: w składowości

$\frac{d\alpha}{dt} = \frac{1}{t_r} \ln \frac{1}{1 - \alpha}$

6. Oszacować objętość roboczą reaktora przepływowego z doskonałym mieszaniem potrzebną do uzyskania stopnia przereagowania $\alpha_k = 0,7$.

Dane:

- strumień objętości $q = 1 \text{ m}^3/\text{s}$.
- stałe szybkości $k_1 = 4 \text{ s}^{-1}$, $k_2 = 1 \text{ s}^{-1}$.

Wskazanie: Wskazanie