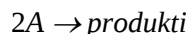


Domaća zadaća 2, 2025.-2026.

1. (1 bod) U kotlastom reaktoru adijabatski se provodi egzotermna reakcija drugog reda



Početna temperatura reakcijske smjese iznosi $45\text{ }^{\circ}\text{C}$, a reakcija se prekida kada se postigne 80 %-tna konverzija. Potrebno je izračunati temperaturu na kraju reakcije kao i vrijeme potrebno da se postigne zadana konverzija.

Poznati su sljedeći podaci o reaktorskom sustavu:

Ukupna masa reakcijske smjese, $G_r = 200\text{ kg}$

Reakcijska entalpija, $(-\Delta H_r) = -65\text{ kJ mol}^{-1}$

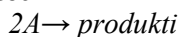
Početni broj molova A, $n_{A0} = 420\text{ mol}$

Konstanta brzine reakcije na konačnoj temperaturi, $k = 0,04\text{ dm}^3\text{ mol}^{-1}\text{ min}^{-1}$

Gustoća reakcijske smjese, $\rho_s = 990\text{ kg m}^{-3}$

Srednji toplinski kapacitet, $C_{ps} = 3,1\text{ kJ kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$

2. (2 boda) Endotermna reakcija drugog reda



vodi se u kapljevitoj fazi adijabatski u protočnom kotlastom reaktoru (PKR). Potrebno je izračunati temperaturu u reaktoru ako je ulazni volumni protok, $v_0 = 8\text{ dm}^3\text{ min}^{-1}$, a temperatura ulazne smjese $95\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Poznati su sljedeći podaci o reaktorskom sustavu:

Volumen reaktora, $V = 250\text{ dm}^3$

Koncentracija reaktanta A na ulazu u reaktor, $c_{A0} = 3\text{ mol dm}^{-3}$

Reakcijska entalpija, $(-\Delta H_r) = 55\text{ kJ mol}^{-1}$

Konstanta brzine reakcije, $k = 0.18\text{ dm}^3\text{ mol}^{-1}\text{ min}^{-1}$

Gustoća reakcijske smjese, $\rho_s = 850\text{ kg m}^{-3}$

Srednji toplinski kapacitet, $c_{ps} = 3.5\text{ kJ kg}^{-1}\text{ K}^{-1}$

3. (2 boda) Reakcija u kapljevitoj fazi $A \rightarrow P$ provodi se u PKR reaktoru.

a) Izračunati radnu temperaturu u reaktoru ako reaktor radi adijabatski.

b) Koja će biti radna temperatura u reaktoru ako kroz plašt reaktora cirkulira medij za hlađenje pri $T = 300\text{ K}$?

Zadani su sljedeći podaci o reaktorskom sustavu:

Površina prijenosa topline, $A = 0,2\text{ m}^2$

Ukupni koeficijent prijenosa topline, $U = 500\text{ W m}^{-2}\text{ K}^{-1}$

Početna koncentracija reaktanta, $C_{A0} = 10\text{ mol dm}^{-3}$

Volumetrijski protok, $v_0 = 0,1\text{ dm}^3\text{ s}^{-1}$

Konverzija, $x_A = 80\text{ \%}$

Temperatura na ulazu, $T = 300\text{ K}$

Toplina reakcije, $(-\Delta H_r) = -100\text{ kJ mol}^{-1}$

Ukupni toplinski kapacitet, $c_p = 4,2\text{ kJ dm}^{-3}\text{ K}^{-1}$