

UNIVERZA V LJUBLJANI

Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo

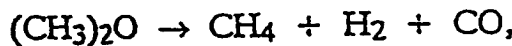
Kemija in kemijska tehnologija, Katedra za kemijsko inženirstvo

Kemijska inženirska kinetika - pisni izpit - 19. november 1993

10

Smith: 2-18
str 94

Termično razgradnjo dimetiletra, ki jo predstavimo z reakcijo:



študiramo pri $T=504^\circ C$ v idealnem šaržnem reaktorju s konstantnim volumnom. V času $t=0$ napolnimo reaktor s čistim reaktantom, tako da njegov tlak znaša 312 mm Hg. Prirastek tlaka kot funkcijo časa prikazuje naslednja tabela:

Čas (s)	390	777	1195	3155	∞
Prirastek tlaka (mm Hg)	96	176	250	466	619

Določite hitrostno enačbo razgradnje dimetiletra!

$$(-r_A) = r_1 p_A - r_2 p_C$$

$$r_1 = k_1 p_A - k_2 p_C$$

2. Za reakcijo $A \leftrightarrow R$, ki poteka v kapljevinasti fazi, velja: $K_c=5$; $\Delta H_r=15000$ cal/mol; $-r_A=k_c(c_A - c_R/K_c)$; $k_c=0.043$ min⁻¹. Začetna koncentracija reaktanta A znaša 2 mol/l. Reakcijo vodimo izotermno v idealnem šaržnem reaktorju z volumnom $V=0.4$ dm³ pri $T=575$ K in tlaku 10 bar. Reaktor je obdan s plaščem, v katerega dovajamo vroče olje s specifično toplotno kapaciteto $c_p=0.6$ cal/(g·K). Produkt toplotnega prehodnostnega koeficienta in površine $U \cdot A$ znaša 50 cal/(min·K). Predpostavimo, da je olje v plašču dobro premešano in da v njem ne pride do akumulacije toplote. Izračunajte:

- ravnotežno konverzijo (x_{Ac}) in čas, potreben za dosego 90 % le-te;
- temperaturo olja, ki jo mora le-to imeti v plašču ob pričetku reakcije ($t=0$) in ob času, ki ustreza 90 % x_{Ac} , da zagotovimo izotermno obratovanje;

$$UA \Delta T = (-\Delta H_r) \cdot V \left(k_c \left(c_A - \frac{c_R}{K_c} \right) \right)$$

$$t=0 ; c_A = c_{A0}$$

$$c_R = 0$$

OBRNITE!

$$\Delta T = 10,32^\circ C$$

$$x_{Ac} = 0,95$$

$$x_A = 0,5 \cdot 0,95 = 0,475 \quad t = 44,125 \text{ min}$$

$$t=0 \quad T_{olj} = 580,32 \quad (T_{olj} - T) = 10,32$$

$$t=t \quad x_A = 0,95 \quad T_{olj} = 576,03 \quad (T_{olj} - T) = 1,032$$

