



KATEDRA ZA KEMIJSKO INŽENIRSTVO

Pisni izpit: Kemijska inženirska kinetika (16/09/2002)

① Homogeno plinasto reakcijo prvega reda $A \rightarrow 3R$ študiramo v šaržnem reaktorju pri konstantnem tlaku in temperaturi. Pri tlaku 2 bar smo reaktor napolnili s plinsko zmesjo 70 vol. % reaktanta A in 30 mol. % inertne komponente. V 15. minutah se je volumen zmesi povečal za 52.5 %.

V kolikšnem času bi pri enakem začetnem tlaku (2 bar) in temperaturi zmes dosegla tlak v vrednosti 3 bar, če bi reakcijo izvajali v šaržnem reaktorju s konstantnim volumnom?

② V neki posodi, ki jo nameravamo uporabiti kot reaktor za pridobivanje intermedijata R v konsektivni reakciji $A \rightarrow R \rightarrow S$, smo opravili test s sledilcem. V odvisnosti od časa smo zabeležili sledeče koncentracije sledilca:

t, min	0	2,5	5	4,5	10	12,5	15	17,5	20	21,5	25	27,5	30	31,5	35
konc. sledilca, mg/cm ³	0	3.0	5.0	5.0	4.0	2.0	1.0	0	deliš = 100						

V reaktor bomo uvajali čisti reactant A pri koncentraciji 1.0 mol/L. Vrednosti za konstanti v konsektivni reakciji pa sta: $k_1 = 0.13 \text{ min}^{-1}$ in $k_2 = 0.024 \text{ min}^{-1}$.

(a) Kolikšna bo koncentracija R v iztoku tega reaktorja?

(b) Kolikšna bo tedaj konverzija reaktanta A?

③ Katalitsko reakcijo $A \rightarrow R$ študiramo v reaktorju s strnjenim slojem. Pri hitrosti napajanja 20 L/h čistega reaktanta, izmerjena pri 3.0 bar in 120 °C, je zagotovljeno, da je zunanji upor zanemarljiv. Majhna zrna katalizatorja zagotavljajo tudi odsotnost notranjega upora. Pri eksperimentih smo zasledovali koncentracijo A na izstopu reaktorja pri različnih masah katalizatorja, rezultati pa so prikazani v spodnji tabeli:

Masa kat. (kg)	0.020	0.040	0.080	0.120	0.160
C_{Aiz} (mol/L)	0.074	0.060	0.044	0.035	0.029

(a) Z integralno metodo določite hitrostno enačbo za gornjo reakcijo!

(b) Določite maso katalizatorja, ki je potrebna za 35 % konverzijo A, če je molska napajalna hitrost 2000 mol/h pri 3.2 bar in 120 °C!

