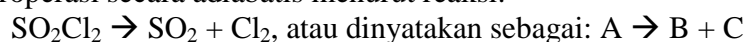


UJIAN AKHIR SEMESTER GASAL TA. 2007/2008

Matakuliah : Perancangan Reaktor
Waktu ujian : 120 menit
Sifat ujian : Buka selebar rumus-rumus/ konsep dasar
Hari/tanggal : Kamis, 17 Januari 2008
Penguji : Ir. H. Gunarto, MS.
Dr. Ir. I Gusti S. Budiawan, MT.
Ir. Endang Sulistyowati, MT.

1. Gas Sulfuric Chlorid (SO_2Cl_2) diuraikan menjadi Cl_2 dan SO_2 di dalam reaktor alir pipa yang beroperasi secara adiabatik menurut reaksi:

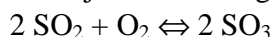
35%



Gas SO_2Cl_2 (A) masuk reaktor dengan laju $8,6 \times 10^{-4}$ lbmol/detik pada suhu 200°F dan tekanan dianggap tetap $1,2$ atm. Reaksi mengikuti reaksi order satu dengan harga $k = 6,43 \times 10^{15} \exp(-28487,719/T)$ detik $^{-1}$ (dengan T dalam $^\circ\text{R}$). Diketahui: $C_{pA} = 21,9$ Btu/lbmol/ $^\circ\text{F}$, $C_{pB} = 13,96$ Btu/lbmol/ $^\circ\text{F}$, $C_{pC} = 7,56$ Btu/lbmol/ $^\circ\text{F}$, $R = 1,987$ Btu/lbmol/ $^\circ\text{R}$, dan panas reaksi eksotermis pada suhu umpan masuk diketahui, $\Delta H_{\text{RT}0} = 19,974$ Btu/lbmol. Hitung volume reaktor yang diperlukan untuk memperoleh konversi 40%.

2. Reaksi oksidasi SO_2 dengan udara menggunakan katalisator V_2O_5 dilangsungkan dalam reaktor Fixed Bed yang beroperasi secara isothermal pada suhu 480°C dan tekanan $1,04$ atm dengan persamaan laju reaksi sebagai berikut:

40%



Umpan masuk reaktor dengan komposisi: $\text{SO}_2 = 28\%$ dan udara 72% (udara dianggap mengandung $\text{O}_2 = 21\%$ dan $\text{N}_2 = 79\%$) dengan laju umpan total = 10 gmol/detik. Persamaan laju reaksi pembentukan SO_3 adalah:

$$r_c = \frac{k_1 p_{\text{SO}_2} \cdot p_{\text{O}_2} - k_2 p_{\text{SO}_3} \cdot (p_{\text{O}_2})^{1/2}}{(p_{\text{SO}_3})^{1/2}}, \frac{\text{gmol}}{\text{gkat} \cdot \text{detik}}$$

dengan p adalah tekanan parsial.

$$\ln k_1 = 12,07 - \frac{31000}{RT}, \left(\frac{\text{gmol}}{\text{gkat} \cdot \text{atm} \cdot \text{detik}} \right)^{1,5}; (T = K)$$

$$\ln k_2 = 22,75 - \frac{53600}{RT}, \left(\frac{\text{gmol}}{\text{gkat} \cdot \text{atm} \cdot \text{detik}} \right); (T = K)$$

$$R = 1,987 \frac{\text{cal}}{\text{gmol} \cdot K}$$

Tentukan berat katalisator yang diperlukan untuk mendapatkan konversi 50%.

3. Reaksi order satu tidak dapat balik $A \rightarrow B$ dilangsungkan dalam reaktor alir tangki berpengaduk (RATB) pada suhu tetap 400 K. Umpan mengandung 75% mol A dan 25% mol inert dengan kecepatan umpan total 40 mol/menit dan $C_{A0} = 2$ mol/L. Berapa konversi yang dapat dicapai bila diketahui data volume reaktor 500 dm^3 , konstanta laju reaksi pada suhu 400 K, $k = 0,1$ /menit, tenaga aktivasi (E) = 10 kcal/mol dan konstanta Arrhenius (A) = 3×10^4 /min.

25%