

UJIAN TENGAH SEMESTER GASAL TA. 2007/2008

Matakuliah : Perancangan Reaktor

Waktu ujian : 90 menit

Sifat ujian : Buka catatan satu lembar HVS

Hari/tanggal : Kamis, 15 November 2007

Penguji : Ir. H. Gunarto, MS.

Dr. Ir. I Gusti S. Budiawan, MT.

Ir. Endang Sulistyowati, MT.

-
1. Reaktor batch volume konstan 200 dm³ di tekan menjadi 20 atm dengan campuran gas 75% A dan 25% inert. Reaksi fasa gas $A \rightarrow B + C$ dilangsungkan secara isothermal pada 227 °C.
- 30% a. Asumsi bahwa hukum gas ideal cocok, berapa banyak mol A mula-mula dalam reaktor? Berapa konsentrasi A mula-mula.
- b. Bila reaksi order satu terhadap A dengan $k = 0,05 \text{ menit}^{-1}$, hitung waktu yang diperlukan untuk mereaksikan 99% A.
- c. Bila reaksi eksotermis dengan panas reaksi pada 227 °C = 850 kkal/mol, berapa jumlah pendingin air yang diperlukan bila air masuk pada 30 °C, air keluar pada 50 °C, dan kapasitas panas air adalah 1 kal/g/°C.
2. Untuk memproses 1,0 L umpan per detik tersedia dua buah reaktor masing-masing RATB dengan volume 400 L dan RAP dengan volume 100 L. Umpan mengandung 40% A, 40% B, dan 20% inert. Reaksi fasa gas tidak dapat balik:
- $$A + B \rightarrow C,$$
- 40% dilangsungkan pada 10 atm dan 227 °C. Laju reaksi dalam gmol/L-menit diberikan sebagai fungsi konversi sebagai berikut: $\frac{1}{-r_A} = 523,53 X + 2,046$
- a. Berapa konversi maksimum yang dapat dicapai dengan merangkaikan kedua reaktor secara seri?
- b. Berapa konversi keseluruhan bila dua reaktor RATB 400 L dirangkai secara seri untuk umpan dan kondisi operasi sama?
- c. Berapa konversi keseluruhan bila dua RATB 400 L dirangkai secara paralel dengan setengah umpan dialirkan ke masing-masing reaktor?
- d. Berapa volume RAP yang diperlukan untuk mencapai konversi 60% bila kecepatan umpan molar 2 gmol A/menit?
3. Reaksi fasa gas $A + 2B \rightarrow 2D$ dilangsungkan dalam RAP temperatur tetap pada 5,0 atm. Fraksi mol aliran umpan adalah A = 0,20, B = 0,50, dan inert = 0,30.
- 30% a. Berapa laju alir volumetris pada setiap posisi dalam reaktor bila penurunan tekanan akibat friksi fluida diabaikan?
- b. Nyatakan ekspresi konsentrasi dari A, B, dan D sebagai fungsi konversi pada setiap posisi disepanjang reaktor?
- c. Berapa konsentrasi umpan A (satuan: mol/L) bila temperatur umpan 55 °C?
- d. Tentukan volume RAP yang diperlukan untuk mencapai konversi A 70% bila temperatur dalam reaktor seragam 55 °C, laju umpan volumetris 50 L/menit, dan persamaan kecepatan reaksi pada 55 oC adalah $-r = 2,5 C_A^{1/2} C_B$, mol / L / menit