

UJIAN TENGAH SEMESTER GENAP TA. 2007/2008

Matakuliah : Perancangan Reaktor  
Waktu ujian : 90 menit  
Sifat ujian : Buku tertutup  
Hari/tanggal : Kamis, 3 April 2008  
Penguji : Dr. Ir. I Gusti S. Budiaman, MT.

---

**Soal 1 (bobot 35%)**

Suatu reaksi fase cair  $A + B \rightarrow C$  dilangsungkan dalam sebuah reaktor *batch* volume 50-L. Reaksi adalah orde 1 terhadap masing-masing reaktan.

- Tentukan waktu yang diperlukan untuk mengkonversi A sebesar 90%, bila (i) reaksi terjadi secara adiabatik; (ii) reaksi terjadi secara isothermal pada  $T_0$ .
- Tentukan panas yang harus diambil (Q) dan suhu pendingin ( $T_c$ ) sebagai fungsi waktu, jika koil pendingin ditempatkan di dalam tangki untuk menjaga kondisi isothermal yang diperlukan dalam (a) bagian (ii)

Data:  $C_{A0}$  dan  $C_{B0}$  masing-masing adalah  $0,50 \text{ mol L}^{-1}$  dan  $0,50 \text{ mol L}^{-1}$ . Temperatur mula-mula ( $T_0$ ) adalah 400 K, dan kapasitas panas isi reaktor adalah  $3,8 \text{ J g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ . Densitas fluida adalah  $0,75 \text{ g cm}^{-3}$ , dan parameter transfer panas (UA<sub>c</sub>) untuk bagian (b) adalah  $100 \text{ W K}^{-1}$ . Reaksi adalah eksotermis ( $-145 \text{ kJ (mol A)}^{-1}$ ), dan  $k_A = 1,4 \times 10^7 \exp(-7799/T)$ ,  $\text{L mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$  dengan T dalam Kelvin (K).

**Soal 2 (bobot 30%)**

Reaksi fase cair  $A + B \rightarrow C$  dilangsungkan dalam sebuah RATB. Persamaan kecepatan reaksi adalah  $(-r_A) = k_A C_A C_B$ .

- Hitung kecepatan umpan,  $q_0$ , yang dapat memaksimalkan produksi C.
- Untuk kecepatan umpan dalam (a), hitung nilai-nilai konsentrasi  $C_A$ ,  $C_B$ ,  $C_C$ , dan konversi A,  $f_A$ , pada keluaran reaktor.

Data:  $k_A = 0,005 \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ ;  $C_{A0} = 0,2 \text{ mol L}^{-1}$ ;  $C_{B0} = 0,1 \text{ mol L}^{-1}$ ;  $V = 10.000 \text{ L}$ .

**Soal 3 (bobot 35%)**

Reaksi orde-dua  $A \rightarrow B$ , dengan  $k_A = 2,4 \text{ L mol}^{-1} \text{ h}^{-1}$ , dilangsungkan dalam dua RATB yang dirangkai secara seri. Diberikan kecepatan umpan dan kecepatan alir volumetrik pada pemasukan adalah  $3,75 \text{ mol min}^{-1}$  dan  $2,5 \text{ L min}^{-1}$ , tentukan volume reactor minimum yang diperlukan untuk mencapai konversi A sebesar 66,7%. Jika digunakan sebuah RAP berapa volume reaktor yang diperlukan untuk mencapai konversi yang sama?

---

Konversi:  $1 \text{ kJ} = 0.277778 \text{ Wh (watt hours)}$