

SOAL UJIAN AKHIR SEMESTER GASAL T.A. 2009/2010
JURUSAN TEKNIK KIMIA – FTI – UPN “VETERAN” YOGYAKARTA



Mata Uji : **PERANCANGAN REAKTOR**
Hari, Tanggal / Durasi : Kamis, 14 Januari 2010/ 120 Menit
Dosen Pengampu : Ir. Gunarto, MS; Dr. Ir. I Gusti S. Budiawan, MT.
Sifat Ujian : *Boleh membuka hanya 1 halaman catatan rumus*

Nomor 1 (Bobot: 30 %)

Reaksi elementer fasa gas: $A + 2 B \rightarrow C$, dilangsungkan dalam reaktor batch pada tekanan tetap 15 atm dan suhu tetap 100 °C. Umpan segar dengan komposisi 30% mol A, 60% mol B, dan selebihnya mol inert, dimasukkan kedalam reaktor sampai mencapai kondisi reaktor. Tentukan waktu yang diperlukan untuk mengkonversi A sebesar 70%. Diketahui nilai konstanta kecepatan reaksi, $k_A = 1,5 \text{ L}^2 \text{ mol}^{-2} \text{ s}^{-1}$ dan konstanta gas, $R = 0,08205 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

Nomor 2 (Bobot: 30 %)

Pertimbangkan reaksi fasa cair: $A + B \rightarrow P$, dengan konstanta kecepatan reaksi, $k = 1 \text{ m}^3/(\text{kmol.s})$. Diketahui $C_{\text{Bin}} = 10 \text{ kmol}/\text{m}^3$ dan diinginkan $C_{\text{Bout}} = 0,01 \text{ kmol}/\text{m}^3$.

- a) Tentukan residence time rata-rata untuk $C_{\text{Ain}} = C_{\text{Bin}}$, bila digunakan reaktor alir pipa (RAP).
- b) Ulangi pertanyaan a) bila digunakan reaktor alir tangki berpengaduk (RATB).

Nomor 3 (Bobot: 40 %)

Reaksi dehidrogenasi etilbenzen (A) menjadi stirena (S) (monomer), dilangsungkan dalam reaktor katalitik fixed-bed (FBCR) satu tingkat, dengan aliran aksial. Tentukan massa katalis, W (kg) yang diperlukan, untuk operasi adiabatik, jika diinginkan konversi A, $x_A = 0,4$; dari data berikut:

Umpan: $T_0 = 925 \text{ K}$; $P_0 = 2,4 \text{ bar}$; $F_{A0} = 100 \text{ mol /s}$; $F_{\text{H}_2\text{O}}$ (inert) = 1200 mol/s;

Kecepatan reaksi: $-r_A = k_A \left(p_A - \frac{p_S p_{\text{H}_2}}{K_p} \right)$; mol/(kgcat.s)

$k_A = 3,46 \times 10^3 \exp(-10980/T)$; mol/(kgcat.s.bar)

$K_p = 8,2 \times 10^6 \exp(-15200/T)$; bar

$\Delta H_{\text{RA}} = 126000 \text{ J/mol}$; $C_p = 2,4$; J/(g.K)

$\text{BM}_A = 94$ dan $\text{BM}_{\text{H}_2\text{O}} = 18$.

**** Selamat Mengerjakan dan Semoga Sukses! ****