

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA UNIVERSITAS SYIAH KUALA**  
**UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)**

Mata Kuliah : NERACA MASSA & ENERGI Kode MK : TEK-209  
 Hari/Tanggal : Rabu/12 Oktober 2022 Ruang : A21-201, A21-202, A21-203  
 Waktu : 08.00 – 10.00 WIB (120 menit) Sifat : Buka Buku  
 Dosen Pengampu : Dr. Ir. Syaubari, M.Sc, Prof. Dr. Ir. Yunardi, MSc dan Prof. Dr, Ir. Husni Husin, MT

**PERHATIAN:**

1. Ada tiga soal yang harus dikerjakan semuanya, setiap soal total nilai adalah 100 tetapi bobot nilainya berbeda sesuai dengan tabel dibawah ini.
2. Sebelum ujian dimulai, semua hp, laptop, ipad harus dikumpulkan di depan kelas, hanya buku, kalkulator dan kertas ujian serta soal yang boleh ada di meja.

No	SOAL	Nilai	Bobot nilai	CPMK/ CPL
1		100	2,5%	CPMK-1 dan CPL A
2		100	17,5%	CPMK-2 dan CPL E
3		100	5%	CPMK-3 dan CPL E

1. Dalam proses dua tahap, asam asetat (A) diekstraksi dari air (W) menggunakan heksanol (H) dalam bejana ekstraksi cair-cair dan ekstrak selanjutnya dipisahkan dengan cara distilasi. Asumsikan bahwa air sama sekali tidak larut dalam heksanol. Campuran asam asetat 18 wt% dan air diumpungkan ke bejana ekstraksi cair-cair. Heksanol murni diumpungkan ke dalam kolom untuk mengekstrak asam asetat. Aliran air yang meninggalkan bejana adalah 99,5 wt% dan sisanya asam asetat. Ekstrak heksanol dan asam asetat dari bejana ekstraksi diumpungkan ke kolom distilasi. Komposisi distilat adalah 96 wt% asam asetat dan sisanya heksanol. Aliran bawah mengandung 97,2 wt% heksanol dan me-recovery sebanyak 95 wt% dari heksanol yang diumpungkan ke bejana ekstraksi cair-cair. Susun neraca massa dan derajat kebebasan.



2. Oksida besi dapat direduksi dengan karbon murni mengikuti reaksi berikut ini:



- A. Seandainya sebanyak 600 kg oksida besi ingin direduksi seluruhnya, berapa banyak karbon murni dalam kg yang diperlukan, dan berapa banyak besi murni dan karbon monoksida yang terbentuk
- B. Seandainya sebanyak 319,4 kg  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  dicampur dengan 93,6 kg karbon, manakah reaktan pembatas dan manakah reaktan berlebih. Berapa persen kelebihannya?

3. Dalam sebuah proses untuk hidrasi katalitik etilen menjadi etil alkohol, hanya sebagian kecil dari etilen yang diubah. Produk dikondensasi dan dikeluarkan setelah siap melewati konverter dan gas yang tidak dikonversi diadur ulang. Kondensator dapat diasumsikan untuk menghilangkan semua alkohol dan gas daur ulang akan mengandung 6,5 % (mol) uap air. Konversi etilen yang melewati konverter adalah 4,5%. Rasio molar air terhadap etilen dalam umpan ke konverter, setelah mencampur gas daur ulang dengan umpan segar, adalah 0,55. Buat analisa derajat kebebasan dan hitung semua laju alir yang belum diketahui dalam proses tersebut.

Catatan: Info tambahan dari soal diatas untuk memudahkan dalam penyelesaian, ambil basis  $N_{\text{C}_2\text{H}_4}^2 = 100 \text{ mol/j}$  dan  $N_{\text{H}_2\text{O}}^2 = 55 \text{ mol/j}$ , untuk konversi  $X_{\text{C}_2\text{H}_4} = 4,5\%$

