

## UJIAN TENGAH SEMESTER GENAP 2013/2014

|                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| Mata Kuliah : Kinetika Kimia          | Dosen : Dr.Sc. Lukman Hakim |
| Kelas : B                             | Sifat ujian : Buku terbuka  |
| Hari / Tanggal : Jumat, 11 April 2014 | Waktu : 9:15 - 11:15        |

---

1. Jika reaksi  $A \rightarrow C$  merupakan reaksi orde satu, dan laju reaksinya diamati dari pembentukan produk C menurut persamaan

$$\frac{d[C]}{dt} = k[A] \quad (1)$$

tunjukkan bahwa integrasi persamaan di atas akan menghasilkan

$$[C] = (1 - e^{-kt})[A]_0 \quad (2)$$

*Petunjuk:* Perhatikan hubungan  $\Delta[A]$  dengan  $[C]$  untuk reaksi di atas, dan

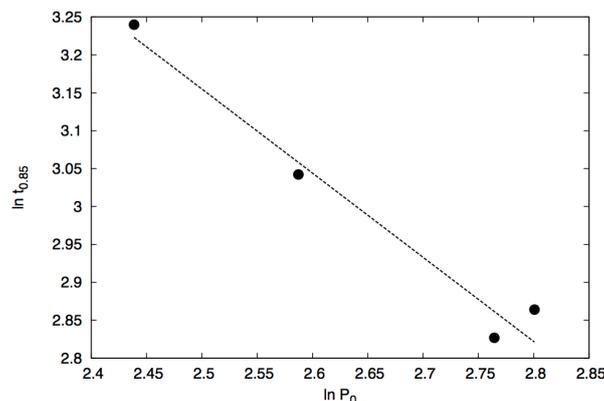
$$\int \frac{dx}{(a-x)} = -\ln(a-x)$$

2. Butadiena dimasukkan dalam wadah kosong pada temperatur 326 °C dan reaksi dimerisasi



yang berlangsung diamati dengan pengukuran tekanan pada volume konstan.

- (a) Alat pengukur tekanan (*pressure gauge*) hanya menunjukkan tekanan total gas di dalam wadah. Apabila pada  $t = 0$ , *pressure gauge* menunjukkan nilai 632 torr, dan pada  $t = 367$  detik alat tersebut menunjukkan nilai 606.6 torr, tentukan tekanan parsial  $\text{C}_4\text{H}_6$  pada saat  $t = 367$  detik.



Gambar 1: Data hubungan waktu fraksinasi  $t_\alpha$  dengan tekanan awal  $P_0$  pada reaksi dimerisasi butadiena.

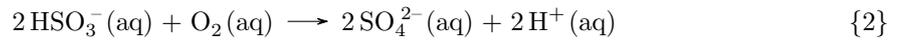
- (b) Perhatikan Gambar 1 yang menunjukkan data tekanan parsial awal reaktan  $P_0$  (sumbu  $x$ , satuan torr) dan waktu fraksinasi  $t_\alpha$  (sumbu  $y$ , satuan detik) selama reaksi dimerisasi butadiena berlangsung. Apabila garis regresi linear pada grafik tersebut memiliki persamaan  $y = -1.11x + 5.93$ , tentukan orde reaksi dan tetapan laju reaksi  $k_p$ .

*Petunjuk:* untuk reaksi fasa gas yang melibatkan satu jenis reaktan dengan orde reaksi  $n \neq 1$ , waktu fraksinasi  $t_\alpha$  adalah

$$t_\alpha = \frac{\alpha^{(1-n)} - 1}{k_p(n-1)P_0^{(n-1)}}$$

dengan  $P_0$  adalah tekanan parsial awal reaktan dan  $k_p$  adalah tetapan laju reaksi.

3. Oksidasi  $\text{HSO}_3^-$  oleh  $\text{O}_2$  dalam pelarut air merupakan reaksi penting dalam pembentukan hujan asam dan desulfurisasi gas buangan. R.E. Connick (*Inorg. Chem.* 34, 4543 (1995)) melaporkan bahwa reaksi

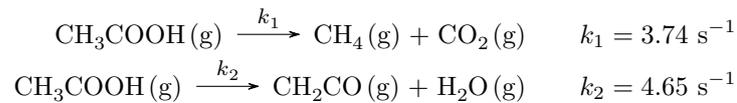


memiliki persamaan laju reaksi

$$r = k[\text{HSO}_3^-]^2[\text{H}^+]^2 \quad (3)$$

Pada suatu keadaan dengan  $\text{pH} = 5.6$ , konsentrasi molar gas oksigen  $2.4 \times 10^{-4} \text{ M}$ , konsentrasi awal  $\text{HSO}_3^-$   $5.0 \times 10^{-5} \text{ M}$ , dan konstanta laju reaksi  $k = 3.6 \times 10^6 \text{ M}^{-3} \text{ s}^{-1}$ ; apabila pada keadaan tersebut  $\text{pH}$  dan konsentrasi molar gas oksigen dianggap konstan, berapa waktu yang dibutuhkan agar konsentrasi  $\text{HSO}_3^-$  menjadi setengah dari konsentrasi awalnya?

4. Dekomposisi asam asetat pada temperatur 1189 K berlangsung dalam suatu wadah (volume konstan) melalui mekanisme reaksi paralel / kompetitif orde satu



dengan persamaan laju reaksi

$$\frac{d[\text{CH}_3\text{COOH}]}{dt} = -(k_1 + k_2)[\text{CH}_3\text{COOH}] \quad (4)$$

Hitunglah *yield*  $\text{CH}_2\text{CO}$  maksimum yang dapat diperoleh pada temperatur ini?

*Petunjuk:* Nilai *yield* didefinisikan sebagai rasio mol suatu produk terhadap mol reaktan awal. Perhatikan bahwa konsentrasi produk mencapai maksimum ketika  $t \rightarrow \infty$ .