

UJIAN TENGAH SEMESTER GENAP 2012/2013

Mata Kuliah : Kinetika Kimia

Dosen : Lukman Hakim

Kelas : A

Sifat Ujian : Buku terbuka

Hari / Tanggal : Jumat, 5 April 2013

Waktu : 09:15 - 11:15

1. (a) Untuk reaksi $aA + bB \rightarrow P$ yang memiliki hukum laju reaksi

$$r \equiv -\frac{1}{a} \frac{d[A]}{dt} = k[A][B]$$

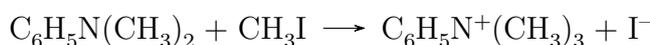
Tunjukkan bahwa hukum laju reaksi tersebut dapat diintegrasikan menjadi

$$\frac{1}{a[B]_0 - b[A]_0} \ln \frac{[B]/[B]_0}{[A]/[A]_0} = kt$$

Petunjuk: $\Delta[B]/\Delta[A] = b/a$

$$\int \frac{1}{x(p+sx)} dx = -\frac{1}{p} \ln \frac{p+sx}{x} \quad p \neq 0$$

- (b) Pada 24.8 °C, reaksi



memiliki hukum laju reaksi $r = k[\text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_3)_2][\text{CH}_3\text{I}]$, dengan konstanta laju reaksi $k = 8.39 \times 10^{-5} \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$ dalam pelarut nitrobenzena. Jika suatu larutan dimetilanilin dan larutan metil iodida dicampurkan sehingga $[\text{C}_6\text{H}_5\text{N}(\text{CH}_3)_2]_0 = 0.12 \text{ M}$ dan $[\text{CH}_3\text{I}]_0 = 0.24 \text{ M}$, berapa waktu yang dibutuhkan agar terbentuk $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}^+(\text{CH}_3)_3$ dengan konsentrasi 0.05 M.

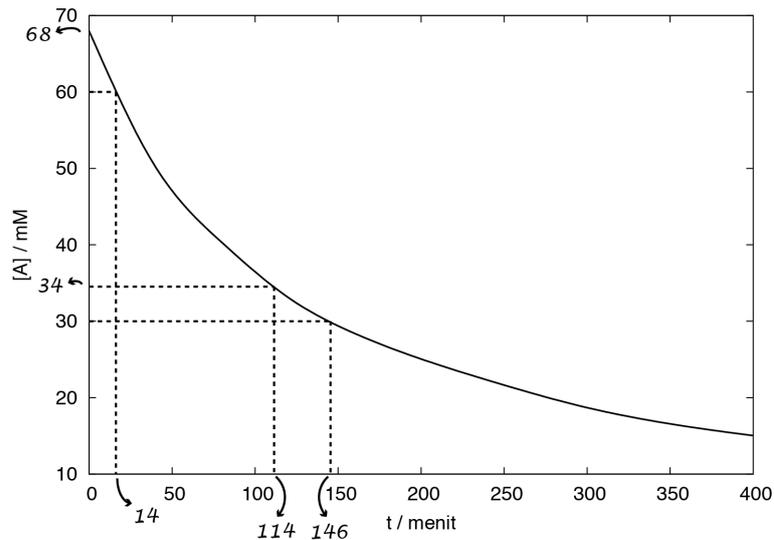
2. (a) Waktu fraksinasi t_α adalah waktu yang dibutuhkan agar konsentrasi suatu reaktan menjadi α kali dari konsentrasi awalnya. Jika reaksi $A \rightarrow P$ memiliki hukum laju reaksi $r = k[A]^n$ dengan $n \neq 1$, tunjukkan bahwa

$$t_\alpha = \frac{\alpha^{1-n} - 1}{(n-1)k[A]_0^{n-1}} \quad n \neq 1$$

Petunjuk: Waktu paruh $t_{1/2}$ adalah waktu fraksinasi dengan $\alpha = 1/2$.

- (b) Pada reaksi dekomposisi $(\text{CH}_3)_2\text{O}$, waktu yang dibutuhkan agar konsentrasi $(\text{CH}_3)_2\text{O}$ turun menjadi 69% dari konsentrasi awalnya ($t_{0.69}$) adalah 590 detik jika $[(\text{CH}_3)_2\text{O}]_0 = 8.13 \text{ M}$, dan 900 detik jika $[(\text{CH}_3)_2\text{O}]_0 = 3.10 \text{ M}$. Tentukan orde reaksi dekomposisi $(\text{CH}_3)_2\text{O}$.

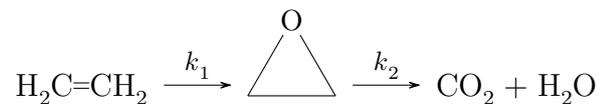
3. Reaksi dimerisasi suatu oksida nitril, $2A \rightarrow A_2$, dalam etanol pada suhu 40°C diikuti dengan mengamati perubahan $[A]$ terhadap waktu:



Tentukan orde reaksi (secara kuantitatif) dan konstanta laju reaksinya.

Petunjuk: Penentuan orde reaksi boleh dilakukan tanpa menggunakan grafik regresi linear.

4. Etilen oksida ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$), disebut juga oksiran, diproduksi dalam skala industri melalui oksidasi etilen dengan katalis Ag. Etilen oksida yang diperoleh dapat teroksidasi lebih lanjut menghasilkan CO_2 dan H_2O .



Jika pada kondisi tertentu reaksi di atas memiliki $k_1 = 5.65 \times 10^{-3} \text{ menit}^{-1}$ dan $k_2 = 1.00 \times 10^{-3} \text{ menit}^{-1}$, tentukan waktu yang dibutuhkan agar konsentrasi $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ mencapai maksimum.

Petunjuk: Untuk reaksi $A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$, konsentrasi B pada saat t adalah

$$[\text{B}] = \frac{k_1[\text{A}]_0}{k_2 - k_1} (e^{-k_1 t} - e^{-k_2 t})$$

5. Suatu reaksi memiliki konstanta laju reaksi k yang meningkat enam kali lipat ketika temperatur reaksi dinaikkan dari 300 K menjadi 310 K . Tentukan energi aktivasi E_a reaksi tersebut.

Petunjuk: Persamaan Arrhenius $k = Ae^{-E_a/RT}$ dengan $R = 8.3145 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$.

Bobot nilai soal: 1a(20)b(10);2a(10)b(10);3(20);4(20);5(10)

Total nilai maksimum: 100

Persen penilaian:

0: Tidak ada tulisan, atau ada tulisan tapi tidak relevan dengan soal

30%: Tulisan relevan dengan soal dan mengarah pada penyelesaian

90%: Teknis-jawaban benar, tetapi hasil akhir tidak tepat

100%: Teknis-jawaban benar, dan hasil tepat