

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1992/93

April 1993

KFA 372 - Kimia Fizik II

Masa : (3 jam)

Jawab LIMA soalan: TIGA dari Bahagian A dan DUA dari Bahagian B. Ikatkan jawapan bagi setiap bahagian secara berasingan.

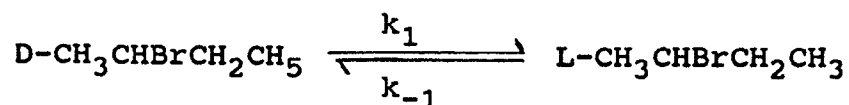
Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (9 muka surat).

BAHAGIAN A

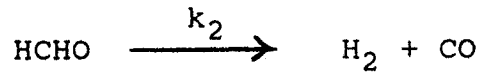
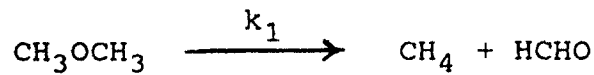
1. (a) Pada 400 K, pengisomeran optik berbalik



mempunyai nilai pemalar kadar yang sama, $k_1 = k_{-1} = 1.15 \times 10^{-3} \text{ min}^{-1}$. Bermula dengan 1.00 mol isomer D, berapakah isomer itu tertinggal selepas 10.0 jam? Terbitkan semua persamaan yang digunakan.

(8 markah)

- (b) Penceraian dimetil eter berlaku secara berturutan:

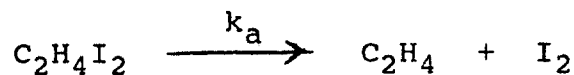


Pada 770 K, $k_1 = 8.5 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ dan $k_2 = 4.5 \times 10^{-2} \text{ s}^{-1}$.

- (i) Bilakah kepekatan maksimum HCHO dicapai?
 (ii) Bermula dengan satu mol eter, berapakah nilai kepekatan maksimum HCHO? Terbitkan semua persamaan yang digunakan.

(12 markah)

2. (a) Persamaan kadar bagi tindak balas



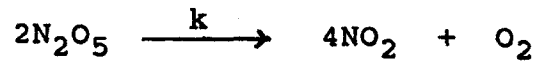
dalam larutan CCl_4 ialah

$$-d[\text{C}_2\text{H}_4]/dt = k_a[\text{C}_2\text{H}_4\text{I}_2][\text{I}_2]^{1/2}.$$

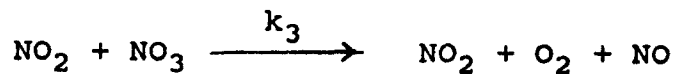
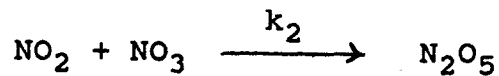
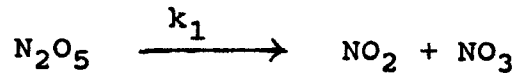
Tindak balas itu dimungkinkan oleh I_2 . Cadangkan satu mekanisme yang mungkin dan buktikan kemungkinannya.

(10 markah)

- (b) Suatu mekanisme yang dicadangkan untuk tindak balas



ialah



- (i) Carilah kepekatan keadaan mantap bagi NO dan NO_3 dan
- (ii) tunjukkan bahawa bagi peceraian N_2O_5 , pemalar kadar tertib pertama keseluruhan ialah $k = 2k_1 k_3 / (k_2 + k_3)$.

(10 markah)

3. (a) Terbitkan persamaan untuk bilangan pelanggaran yang dilakukan oleh satu molekul dengan semua molekul yang lain dalam suatu gas. Seterusnya dapatkan ungkapan untuk laluan lepas min (lintasan bebas purata), λ , bagi gas itu.

(7 markah)

- (b) Diameter molekul gas boleh ditentukan dengan menentukan kelikatan, η , gas dengan menggunakan hubungan berikut:

$$\eta = 0.499 \bar{c} \lambda \rho$$

yang mana \bar{c} ialah laju purata molekul, λ ialah laluan lepas min (lintasan bebas purata) dan ρ ialah ketumpatan gas.

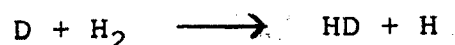
Kelikatan etilena pada 273 K dan tekanan 100 kPa ialah $9.33 \times 10^{-6} \text{ kg min}^{-1} \text{ s}^{-1}$. Berapakah diameter bagi molekul C_2H_4 ?

(7 markah)

- (c) Bincangkan kesan interaksi antara molekul terhadap diameter pelanggaran.

(6 markah)

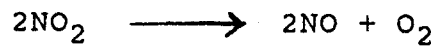
4. (a) Bincangkan perubahan tenaga potensial semasa berlakunya tindak balas berikut:



yang mana D mewakili atom deuterium. Jelaskan jawapan anda dengan bantuan gambarajah-gambarajah yang sesuai.

(8 markah)

(b) Bagi tindak balas penceraian bimolekul berikut:



pada 500 K, entalpi dan entropi pengaktifan masing-masing ialah 103 kJ mol^{-1} dan $-88 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$. Kiralah nilai tenaga pengaktifan, tenaga bebas pengaktifan Gibbs, nilai faktor frekuensi dan seterusnya pemalar kadar bagi tindak balas ini.

(12 markah)

BAHAGIAN B

Jawab DUA soalan sahaja.

5. (a) Huraikan dengan ringkas tiga syarat eksperimen yang boleh digunakan bagi mendapatkan hasil yang berberat molekul maksimum daripada suatu pemolimeran berperingkat.

(9 markah)

- (b) Pemalar kadar polipengesteran pual asid adipik dan 1,10-dekanediol yang bermangkin luar dan tanpa mangkin luar masing-masing ialah $0.079 \text{ mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$ dan $0.0012 \text{ mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$ pada suatu suhu.

- (i) Berapa lamakah masa yang perlu diambil untuk menghasilkan poliester yang mempunyai berat molekul purata-bilangan 15,000 daripada pemolimeran suatu campuran ekuimolar monomer-monomer berkenaan bagi setiap keadaan pemangkinan di atas? Kuantiti asid dan diol yang digunakan ialah 2.5 mol setiapnya.

(ii) Apakah nilai berat molekul purata-bilangan hasil yang akan dihasilkan pada perluasan tindak balas yang sama seperti dalam (i) tetapi bilangan mol diol yang digunakan adalah berlebihan sebanyak 5 peratus.

(11 markah)

6. (a) Apakah kesan kepekatan monomer ke atas darjah pempolimeran bagi suatu pempolimeran terma pada suhu tetap? Terbitkan ungkapan-ungkapan kinetik untuk menyokong rumusan anda.

(8 markah)

- (b) Suatu polistirena yang mempunyai berat molekul purata-bilangan 125,000 ingin dihasilkan melalui pemolimeran 1.00 M larutan stirena dengan menggunakan benzoil peroksida sebagai pemula pada 60 °C. Dengan anggapan bahawa pengakhiran berlaku hanya secara cantuman tanpa sebarang perpindahan rantai dan kecekapan pemula adalah seratus peratus, dapatkan kepekatan benzoil peroksida yang diperlukan. Pemalar-pemalar kadar pada 60 °C yang berkaitan adalah seperti berikut:

$$\text{Penguraian benzoil peroksid } (k_d) = 1.45 \times 10^{-6} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

$$\text{Perambatan } (k_p) = 1.76 \times 10^{-4} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

$$\text{Penamatan } (k_t) = 7.20 \times 10^{-6} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

(12 markah)

7. (a) Perbandingan berat molekul purata-bilangan dua sampel poli(metil metakrilat) yang dihasilkan daripada pempolimeran pukal dan pempolimeran larutan masing-masing mendapati bahawa nilai daripada pempolimeran pukal adalah lebih besar daripada pempolimeran larutan. Jelaskan alasan anda. Terbitkan ungkapan-ungkapan kinetik yang sesuai untuk menyokong rumusan anda. Anggapkan bahawa langkah pengakhiran berlaku secara cantuman sahaja.

(10 markah)

- (b) Mengapakah sesetengah polimer wujud sebagai termoplastik dan sebagai getah pada suhu bilik. Huraikan jawapan anda dengan merujuk kepada ciri-ciri molekul dan sifat fizik masing-masing.

(10 markah)

ooo0ooo

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Pusat Pengajian Sains Kimia

Pemalar Asas dalam Kimia Fizik

<u>Simbol</u>	<u>Keterangan</u>	<u>Nilai</u>
N_A	Nombor Avogadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	96,500 C mol ⁻¹ , atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	4.80×10^{-10} esu 1.60×10^{-19} C atau coulomb
m_e	Jisim elektron	9.11×10^{-28} g 9.11×10^{-31} kg
m_p	Jisim proton	1.67×10^{-24} g 1.67×10^{-27} kg
h	Pemalar Planck	6.626×10^{-27} erg s 6.626×10^{-34} J s
c	Halaju cahaya	3.0×10^{10} cm s ⁻¹ 3.0×10^8 m s ⁻¹
R	Pemalar gas	8.314×10^7 erg K ⁻¹ mol ⁻¹ 8.314 J K ⁻¹ mol ⁻¹ 0.082 l atm K ⁻¹ mol ⁻¹ 1.987 cal K ⁻¹ mol ⁻¹
k	Pemalar Boltzmann	1.380×10^{-16} erg K ⁻¹ molekul ⁻¹ 1.380×10^{-23} J K ⁻¹ molekul ⁻¹
g		981 cm s ⁻² 9.81 m s ⁻²
1 atm		76 cmHg 1.013×10^6 dyne cm ⁻² $101,325$ N m ⁻²
$2.303 \frac{RT}{F}$		0.0591 V, atau volt, pada 25 °C

Berat Atom yang Berguna

H = 1.0	C = 12.0	I = 126.9	Fe = 55.8	As = 74.9
Br = 79.9	Cl = 35.5	Ag = 107.9	Pb = 207.0	Xe = 131.1
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	F = 19.0
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	Mg = 24.0