

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1992/93

Oktober/November 1992

KFA 372 - Kimia Fizik II

Masa : (3 jam)

Jawab LIMA soalan: TIGA dari Bahagian A dan DUA dari Bahagian B.  
Ikatan 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 (5 muka surat).

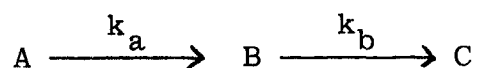
BAHAGIAN A

1. (a) Pengklorinan toluena pada suatu suhu tertentu menghasilkan orto-, para- dan meta- klorotoluena dalam nisbah masing-masing 75%, 23% dan 2%. Kirakan nisbah pemalar kadar bagi pembentukan tiga isomer itu.

Bincangkan perubahan nisbah hasil-hasil yang mungkin berlaku jika suhu tindak balas diubahkan.

(6 markah)

- (b) Bagi tindak balas berturutan



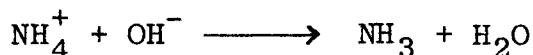
kepekatan B pada masa  $t$  diberikan seperti berikut:

$$[B] = \frac{k_a}{k_b - k_a} [A]_0 (e^{-k_a t} - e^{-k_b t})$$

Tentukan syarat-syarat yang diperlukan supaya  $d[B]/dt \approx 0$ ?

(6 markah)

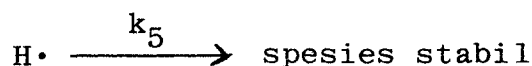
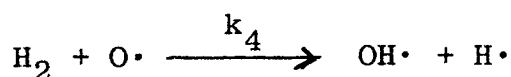
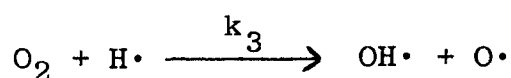
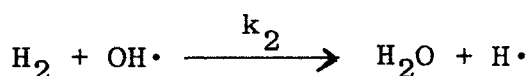
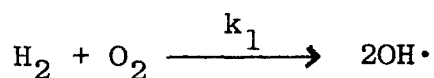
- (c) Nilai  $pK_b$  untuk akeus  $NH_3$  ialah 4.75 pada 25 °C. Pemalar kadar bagi tindak balas



ialah  $4.0 \times 10^{10} \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$  pada 25 °C. Kirakan nilai pemalar kadar untuk pemindahan proton kepada  $NH_3$ .

(8 markah)

2. Satu skema tindak balas hidrogen/oksigen diberikan seperti berikut:



- (a) Kenalpastikan langkah-langkah permulaan, perambatan, pencabangan dan pengakhiran. (3 markah)
- (b) Kirakan kepekatan  $H\cdot$ . (12 markah)
- (c) Dapatkan ungkapan kadar bagi tindak balas itu. (3 markah)
- (d) Tunjukkan pada keadaan sesuai, letupan boleh berlaku. (2 markah)

.../3

3. (a) Dapatkan ungkapan laju purata bagi suatu gas yang mempunyai jisim molekul relatif  $m$  pada suhu  $T$  dengan menggunakan taburan laju Maxwell,

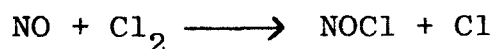
$$F(v)dv = \left(\frac{m}{2\pi kT}\right)^{3/2} e^{-mv^2/2kT} 4\pi v^2 dv .$$

Diberikan:

$$\int_0^{\infty} x^3 e^{-ax^2} dx = \frac{1}{2a^2} \quad (a > 0)$$

(6 markah)

- (b) Kirakan nilai faktor frekuensi bagi tindak balas berikut:



pada 298 K dengan menggunakan nilai diameter  $\text{NO} = 0.366 \text{ nm}$  dan  $\text{Cl}_2 = 0.544 \text{ nm}$ .

Jika nilai faktor frekuensi eksperimen itu ialah  $4.0 \times 10^9 \text{ M}^{-1} \text{ s}^{-1}$ , berapakah nilai faktor sterik? Ulasakan terhadap faktor sterik itu.

(14 markah)

4. Tunjukkan bahawa bagi tindak balas di antara dua atom, ungkapan pemalar kadar yang diterbitkan berdasarkan teori pelanggaran adalah sama dengan ungkapan berdasarkan teori keadaan peralihan. Nyatakan semua andaian yang anda buat.

(20 markah)

.../4

BAHAGIAN B

Jawab DUA soalan.

5. (a) Huraikan empat aspek umum yang sering menimbulkan masalah untuk mendapatkan polimer linear berberat molekul tinggi dalam pempolimeran berperingkat. Nyatakan cara untuk mengatasi setiapnya.  
(10 markah)
- (b) Campuran monomer daripada 50 g glikol dietilena dan 75 g asid adipik telah bertindak balas dengan sempurna menghasilkan poliester. Dengan anggapan bahawa monomer-monomer adalah tulen,
- (i) tuliskan persamaan tindak balas pempolimeran ini, dan
- (ii) kiralah berat molekul purata bilangan polimer berkenaan.  
(10 markah)
6. (a) Bagi pempolimeran radikal bebas yang menggunakan bahan pemula, kadar pempolimeran adalah berkadar dengan kuasa pertama kepekatan monomer. Bagaimanakah kepekatan monomer akan mempengaruhi darjah pempolimeran,  $\bar{DP}$ , bagi pempolimeran monomer yang sama tetapi secara terma? Terbitkan suatu ungkapan kinetik untuk menjelaskan jawapan anda.

(10 markah)

.../5

- (b) Kirakan kepekatan benzoil peroksida ( $k_d = 1.45 \times 10^{-6} \text{ L}^{-1} \text{ mol s}$  pada  $60^\circ\text{C}$ ) yang diperlukan bagi pempolimeran stirena berkepekatan 1.00 M untuk mendapatkan berat molekul purata bilangan 125,000. Anggapkan bahawa pengakhiran berlaku hanya secara cantuman tanpa sebarang tindak balas perpindahan rantai dan kecekapan pemula adalah 100%.

(10 markah)

7. (a) Suatu sampel polimer hipotetikal terdiri dari tiga pecahan polimer yang masing-masing berberat molekul 30,000, 60,000, dan 90,000. Kiralah  $\bar{M}_n$ ,  $\bar{M}_w$ , dan indeks kepolisebaran bagi sampel yang mengandungi

- (i) pecahan yang ekuimolar, dan  
(ii) pecahan yang sama berat.

(10 markah)

- (b) Tulis nota ringkas mengenai perkara berikut:
- (i) Ciri-ciri yang membezakan antara pempolimeran berperingkat dan pempolimeran rantai.
- (ii) Fenomena takat peralihan kaca dan takat lebur bagi polimer.

(10 markah)

oooOooo

## 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 <sup>-1</sup> , atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10}$ esu $1.60 \times 10^{-19}$ C atau coulomb
$m_e$	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28}$ g $9.11 \times 10^{-31}$ kg
$m_p$	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24}$ g $1.67 \times 10^{-27}$ kg
h	Pemalar Planck	$6.626 \times 10^{-27}$ erg s $6.626 \times 10^{-34}$ J s
c	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10}$ cm s <sup>-1</sup> $3.0 \times 10^8$ m s <sup>-1</sup>
R	Pemalar gas	$8.314 \times 10^7$ erg K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> $8.314$ J K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> $0.082$ l atm K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> $1.987$ cal K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup>
k	Pemalar Boltzmann	$1.380 \times 10^{-16}$ erg K <sup>-1</sup> molekul <sup>-1</sup> $1.380 \times 10^{-23}$ J K <sup>-1</sup> molekul <sup>-1</sup>
g		981 cm s <sup>-2</sup> 9.81 m s <sup>-2</sup>
1 atm		76 cmHg $1.013 \times 10^6$ dyne cm <sup>-2</sup> $101,325$ N m <sup>-2</sup>
$2.303 \frac{RT}{F}$		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