

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1994/95

April 1995

KFA 372 - Kimia Fizik II

Masa : (3 jam)

Jawab sebarang LIMA soalan, TIGA dari Bahagian A dan DUA dari Bahagian B.

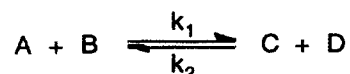
Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (7 muka surat).

BAHAGIAN A

1. Bagi tindak balas berbalik berikut



nilai pemalar kadar $k_1 = 1.5 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ dan $k_2 = 4.5 \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ pada 298 K.

Tindak balas tersebut dimulakan dengan kepekatan $[A] = [B] = 1.0 \text{ mol dm}^{-3}$.

- (a) Kirakan kepekatan hasil dan bahan tindak balas selepas keseimbangan dicapai.

(5 markah)

- (b) Terbitkan persamaan kadar yang memberikan kepekatan hasil sebagai fungsi masa.

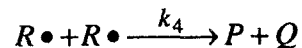
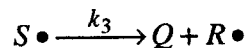
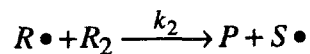
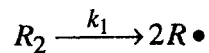
(11 markah)

- (c) Dengan menggunakan persamaan dari (b), kirakan kepekatan hasil pada masa $t = 0.1$ s dan $t = 1$ s.

(4 markah)

2. Jawab samada bahagian A atau B.

- (A) Mekanisme rantai penceraian termal suatu molekul organik, R_2 , diberikan berikut:



di mana $R\cdot$ dan $S\cdot$ ialah radikal dan P dan Q ialah hasil stabil.

- (i) Kenalpastikan langkah-langkah itu. (3 markah)
- (ii) Terbitkan kadar penceraian R_2 . (11 markah)

- (iii) Setengah tindak balas rantai dalam keadaan sesuai mungkin meletup. Terangkan.

(6 markah)

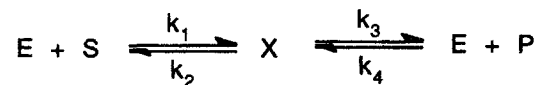
ATAU

- (B) (i) Adakah suatu tindak balas bermangkin enzim sebagai suatu tindak balas rantai? Terangkan.

(5 markah)

- (ii) Nyatakan ciri-ciri tindak balas enzim. (5 markah)

- (iii) Suatu pengubahsuaian mekanisme Michaelis-Menten diberikan seperti berikut:



di mana E, S, P dan X masing-masing mewakili enzim, bahan substrat, hasil dan kompleks. Bermula dengan jumlah E yang kecil dibandingkan dengan S, terbitkan persamaan kadar pembentukan hasil dengan sebutan kepekatan enzim, bahan substrat, hasil dan pemalar-pemalar kadar.

(10 markah)

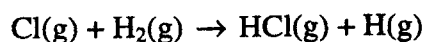
3. (a) Kelikatan gas, η , diungkapkan dengan persamaan berikut:

$$\eta = \frac{1}{3} \rho \lambda \bar{v}$$

di mana ρ , λ dan \bar{v} ialah masing-masing ketumpatan, lintasan bebas min dan laju purata molekul. Bagi gas N_2 , $\eta = 178.0 \mu\text{poise}$ pada 25°C dan 1 atm . Kiralah diameter pelanggaran bagi N_2 .

(10 markah)

- (b) Bagi tindak balas



pada 700 K , diameter bagi Cl dan H_2 masing-masing ialah 0.20 nm dan 0.15 nm . Kiralah pemalar kadar bagi tindak balas tersebut jika tenaga pengaktifan ialah sifar.

(10 markah)

4. (a) Terangkan perbezaan di antara bahan perantaraan dan kompleks yang diaktifkan.

(3 markah)

- (b) Faktor sterik, p , digunakan dalam teori pelanggaran manakala pekali transmisi, x , digunakan dalam teori keadaan peralihan. Terangkan kepentingan-kepentingan mereka.

(5 markah)

- (c) Anggarkan magnitud nilai faktor frekuensi pada 700 K bagi (i) tindak balas unimolekul dan (ii) tindak balas bimolekul yang melibatkan dua molekul dwiatom dengan membentuk kompleks yang diaktifkan yang tak linear.

(12 markah)

(Gunakan: bagi setiap darjah kebebasan $f_t \approx 10^{10} \text{ m}^{-1}$, $f_r \approx 10$, $f_v = 1$)

BAHAGIAN B

Jawab DUA soalan sahaja.

5. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan polimer termoset. Jika tindak balas di antara fenol dengan formaldehida digunakan sebagai contoh bagi pembentukan termoset ini, tulislah dengan lengkap tindak balasnya.

(8 markah)

- (b) Tuliskan secara ringkas hubungan di antara berat molekul polimer dan sifat-sifat fizik dan mekaniknya.

(6 markah)

- (c) 50 g dietilena glikol, $\text{HO}(\text{CH}_2)_2\text{-O}(\text{CH}_2)_2\text{-OH}$, bertindak balas dengan 75 g asid sebasik, $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_8\text{-COOH}$, sehingga lengkap. Hitunglah berat molekul polimer yang dihasilkan.

(6 markah)

6. (a) Terangkan jenis-jenis berat molekul polimer. Dengan bantuan rajah keluk taburan berat molekul, nyatakan bagaimana menentukan polimer sebagai polisebar atau ekasebar. Apakah yang dimaksudkan dengan polisebar dan ekasebar tersebut.

(6 markah)

- (b) Peringkat-peringkat utama di dalam pempolimeran rantai radikal ialah permulaan, perambatan dan pengakhiran. Jika anda diberi suatu monomer akrilonitril dan pemula fotolisis, terangkan serta tuliskan tindak balas yang berlaku bagi setiap peringkat pempolimeran di atas.

(6 markah)

- (c) Data berikut diperolehi daripada pempolimeran pukal radikal bebas suatu monomer vinil pada 60 °C:

$$\text{kepekatan pemula} = 6.0 \times 10^{-4} \text{ mol l}^{-1}$$

$$\text{kepekatan monomer} = 10.0 \text{ mol l}^{-1}$$

Pemalar kadar bagi peruraian pemula,

$$k_d = 2.0 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$$

$$\text{Kecekapan pemula, } f = 0.96$$

$$\text{Nilai } \left\{ \frac{k_p}{(2k_t)^{1/2}} \right\} = 0.24 /^{3/2} \text{ mol}^{-1/2} \text{ s}^{-1/2} \text{ pada } 60 \text{ }^\circ\text{C}.$$

Dengan menganggap setiap molekul pemula memberikan dua pecahan radikal, hitunglah kadar pempolimeran, R_p .

(8 markah)

7. (a) Tuliskan nota-nota terhadap sebarang dua tajuk berikut:

- (i) Kondensasi antara muka.
- (ii) Pempolimeran emulsi.
- (iii) Pemindahan rantai.

(10 markah)

(b) Pempolimeran bermangkin sendiri menghasilkan polimer dengan berat molekul tinggi lebih cepat daripada pempolimeran bermangkin luar. Buktikan bahawa kenyataan di atas sebagai salah?

(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	Sn = 118.7
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	59.1 = 40.1	Mg = 24.0	