

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 1995/96

Jun 1996

KFA 372 - Kimia Fizik II

Masa : (3 jam)

Jawab 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 (5 muka surat).

BAHAGIAN A

1. Suatu tindak balas, $A \rightarrow P$, mempunyai hukum kadar

$$\frac{d[P]}{dt} = k[A]^2 [P]$$

Tindak balas itu dimulakan dengan kepekatan $[A]_0$ dan $[P]_0$.

- (a) Katakan pada sebarang masa t , kepekatan $[A] = [A]_0 - x$. Dapatkan ungkapan kadar kamilan permulaan, (sebutan yang melibatkan x^2 dan x^3 boleh diabaikan).

(10 markah)

- (b) Dapatkan ungkapan bagi x pada masa kadar tindak balas menjadi maksimum. Dapatkan ungkapan masa itu.

(7 markah)

- (c) Terangkan "tindak balas autokatalitik".

(3 markah)

2. (a) Mengikut teori keadaan peralihan, pemalar kadar, k , bagi suatu tindak balas bimolekul boleh ditulis seperti

$$k = \frac{\kappa T}{h} K^\ddagger$$

yang mana κ ialah pemalar Boltzmann, h ialah pemalar Planck, T ialah suhu dan K^\ddagger ialah suatu pemalar keseimbangan. Bermula dengan ungkapan tersebut dan entalpi pengaktifan $\Delta H^\ddagger = E_a - nRT$ yang mana E_a ialah tenaga pengaktifan, n ialah kemolekulan dan R ialah pemalar gas, terbitkan suatu ungkapan untuk entropi pengaktifan.

(10 markah)

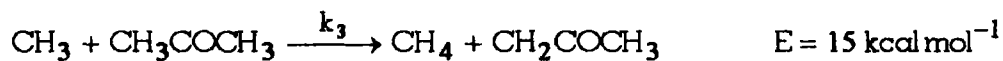
- (b) Bagi suatu tindak balas bimolekul, pemalar kadarnya diberi dengan ungkapan

$$k_2 = 2.05 \times 10^{12} \exp(-8000 \kappa/T) \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}.$$

Kirakan tenaga, entalpi dan entropi pengaktifan.

(10 markah)

3. Mekanisme berikut telah dicadangkan untuk penceraian termal bagi aseton:



- (a) Dapatkan ungkapan kadar keseluruhan dengan sebutan pemalar-pemalar kadar k_1 ke k_5 .

(14 markah)

- (b) Kirakan tenaga pengaktifan keseluruhan. (4 markah)
- (c) Dapatkan panjang rantai bagi tindak balas tersebut. (2 markah)

4. Jawab sama ada (a) atau (b).

(a) Tulislah nota mengenai sebarang dua tajuk berikut:

- (i) Tindak balas unimolekul.
- (ii) Tindak balas dalam larutan kawalan pembauran dan kawalan pengaktifan.
- (iii) Tindak balas enzim.
- (iv) Perbandingan di antara teori pelanggaran dan teori keadaan peralihan.
- (v) Tindak balas letupan.

(20 markah)

- (b) (i) Kiralah bilangan pelanggaran di antara molekul N_2 dengan molekul O_2 dalam udara pada $30^\circ C$, tekanan 1 atm dalam 10 cm^3 . Anggapkan garis pusat O_2 dan N_2 ialah masing-masing 296 pm dan 316 pm.

(10 markah)

- (ii) Kirakan frekuensi pelanggaran yang dialami oleh dinding suatu bekas pada 300 K dan diisikan N_2 sehingga tekanan 1 atm. ($1\text{ atm} = 1.01 \times 10^5\text{ N m}^{-2}$).

(10 markah)

BAHAGIAN B

Jawab DUA soalan.

5. (a) Terangkan jenis-jenis berat molekul polimer. Dengan bantuan keluk taburan berat molekul, nyatakan bagaimana anda dapat menentukan polimer sebagai polisebar atau ekasebar.

(6 markah)

- (b) Anda telah diberikan satu sampel monomer X. Secara eksperimen, terangkan bagaimanakah anda dapat menentukan sama ada pempolimeran monomer ini berjalan secara mekanisme tangga atau rantai.

(6 markah)

- (c) Suatu pempolimeran kondensasi melibatkan etilena glikol dan asid adipik berjalan sehingga semua monomer bertukar menjadi polimer. Sebelum proses pempolimeran tamat, satu monomer monofungsi iaitu asid monokarboksilik sebanyak 0.2% mol ditambahkan. Tentukan berat molekul polimer yang dihasilkan selepas monomer monofungsi ditambahkan.

(Diberi, berat atom: H = 1; C = 12, O = 16).

(8 markah)

6. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan polimer termoset. Jika tindak balas di antara fenol dengan formaldehid 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) Terangkan tiga jenis pemula yang digunakan di dalam pempolimeran rantai radikal.

(6 markah)

7. (a) Terangkan secara ringkas kaedah-kaedah mutlak yang tersedia bagi menentukan berat molekul purata polimer-polimer yang larut. Nyatakan julat-julat berat molekul yang sesuai dengan setiap teknik.

(10 markah)

- (b) Kelikatan relatif suatu larutan polimer yang mengandungi 1.50 g polimer di dalam 100 cm³ ialah 3.00. Satu larutan lain yang mempunyai kepekatan setengah daripadanya memberikan kelikatan 2.10.

(i) Kiralah kelikatan intrinsik.

(ii) Dengan kaedah graf, daripada data di atas akan menghasilkan satu garis lurus. Anggarkan nilai kelikatan intrinsik.

(iii) Jika nilai pemalar k dan a di dalam persamaan Mark-Houwink masing-masing adalah 5.00×10^{-4} dan 0.60, kiralah berat molekul purata kelikatan polimer tersebut.

(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 ⁻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
Sn = 118.7	Cs = 132.9			