

Jun 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) Taburan laju Maxwell dinyatakan seperti berikut:

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

Simbol-simbol dalam persamaan itu mempunyai makna biasa. Dapatkan taburan tenaga kinetik bagi molekul-molekul gas.

(8 markah)

- (b) Berdasarkan taburan tenaga kinetik yang diperolehi dalam (a), tunjukkan bahawa tenaga kinetik bagi satu mol gas ialah  $3/2 RT$ .

(Gunakan:  $\int_0^{\infty} x^{3/2} e^{-ax} dx = \frac{3}{4} (\pi)^{1/2} a^{-5/2}$ )

(5 markah)

- (c) Dapatkan suatu ungkapan bagi lintasan bebas min untuk suatu gas pada suhu  $T$  dan tekanan  $p$ .

(7 markah)

2. (a) Nyatakan ciri-ciri tindak balas rantai.

(5 markah)

(b) Berikan mekanisme tindak balas penguraian sebarang satu molekul organik yang merupakan tindak balas rantai. Kemudian terbitkan persamaan kadar bagi tindak balas itu.

(10 markah)

(c) Terangkan bagaimana satu tindak balas letupan boleh berlaku.

(5 markah)

3. (a) Terbitkan ungkapan pemalar kadar bagi suatu tindak balas bimolekul berdasarkan teori keadaan peralihan.

(12 markah)

(b) Dapatkan ungkapan pemalar kadar bagi tindak balas di antara dua atom iodin,

$$\text{(Gunakan: } q_t^1 = \left( \frac{2\pi mkt}{h^2} \right)^{\frac{1}{2}}, \quad q_r^1 = \left( \frac{8\pi^2 I kT}{h^2} \right)^{\frac{1}{2}} \text{)}$$

(3 markah)

(c) Kirakan nilai pemalar kadar bagi tindak balas atom iodin itu pada suhu  $T = 500 \text{ K}$ . Diameter iodin  $\sigma_I = 150 \text{ pm}$ ,  $\Delta E_0 = 0$ ,  $\kappa = 1$ ,  $m_I = 126.9$ .

(5 markah)

.../3

4. Tuliskan nota ringkas mengenai dua tajuk berikut:
- (a) Ciri-ciri tindak balas enzim,
  - (b) Satu kaedah untuk menyiasat tindak balas cepat,
  - (c) Mekanisme Lindermann untuk tindak balas unimolekul,
  - (d) Penentuan mekanisme sesuatu tindak balas.

(20 markah)

Bahagian B

Jawab DUA soalan.

5. (a) Daripada segi struktur, polimer telah dikelaskan bersama-sama dengan logam dan seramik di dalam Sains Bahan. Terangkan perbezaan daripada segi sifat-sifat mekanik, termal/elektrik dan serangan kimia di antara tiga bahan ini.

(8 markah)

- (b) Terdapat tiga bentuk struktur utama bagi molekul-molekul polimer yang dihasilkan. Bincangkan dengan memberi satu contoh tiap-tiap bentuk struktur ini.

(6 markah)

- (c) Terangkan secara ringkas hubungan di antara berat molekul polimer dengan sifat-sifatnya.

(6 markah)

.../4

6. (a) Tunjukkan secara kinetik bahawa darjah pempolimeran, DP, polimer yang dihasilkan di dalam pempolimeran bermungkinan asid  $\omega$ -hidroksikarbosilik, HO-R-COOH, bertambah dengan masa,  $t$ , mengikut persamaan

$$DP = kc_0 t + 1,$$

$k$  ialah pemalar halaju rencam dan  $c_0$  ialah kepekatan awal monomer. Bincangkan kepentingan persamaan di atas yang berkaitan dengan hasil industri polimer-polimer kondensasi berat molekul tinggi.

(10 markah)

- (b) Bincangkan kemungkinan pengsiklikan di dalam pempolimeran di antara HO-(CH<sub>2</sub>)<sub>m</sub>-OH dengan CH<sub>3</sub>CHO, ( $m$  mempunyai nilai dari 1 hingga 9). Nyatakan di peringkat manakah di dalam tindak balas ini pengsiklikan dapat terjadi? Bincangkan faktor-faktor yang menentukan samada pembentukan polimer gelangan atau polimer linear adalah sebagai tindak balas yang lebih utama.

(10 markah)

7. (a) Tuliskan satu set tindak balas pempolimeran radikal bebas untuk setiap peringkat: pemulaan, perambatan, pemindahan rantai dan penamatan bagi pempolimeran vinil asetat yang prosesnya dimulakan secara peruraian termal oleh pemula benzoil peroksida.

Jika karbon tetraklorida ditambahkan ke sistem, huraikan apakah yang terjadi dan kesan ke atas komposisi polimer dan berat molekul puratanya?

(10 markah)

.../5

(b) Kelikatan relatif suatu larutan polimer yang mengandungi 1.5 g polimer di dalam 100 cm<sup>3</sup> pelarut adalah 2.8. Suatu larutan yang sama yang mempunyai kepekatan separuh daripadanya memberikan kelikatan relatif 1.8.

(i) Kiralah kelikatan intrinsik.

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

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

(10 markah)

ooo0ooo



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

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	

