

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1991/92

Oktober/November 1991

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.

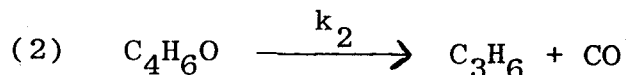
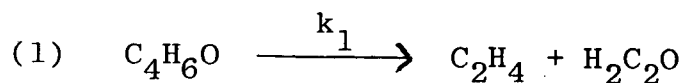
Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (5 muka surat).

BAHAGIAN A

1. Penuraian termal siklobutanon boleh berlaku melalui dua cara:



Dalam satu eksperimen pada 656 K dan kepekatan awal $[\text{C}_4\text{H}_6\text{O}]_0 = 6.50 \times 10^{-5} \text{ M}$, data berikut diperolehi

Masa/min	0.50	1.00	3.00	6.00
$[\text{C}_2\text{H}_4] / \times 10^{-5} \text{ M}$	0.31	0.68	1.53	2.63
$[\text{C}_3\text{H}_6] / \times 10^{-7} \text{ M}$	0.21	0.47	1.24	2.20

- (a) Kirakan nilai pemalar kadar tertib pertama k_1 dan k_2 .
Berapakah kepekatan $[\text{C}_4\text{H}_6\text{O}]$ selepas 12 min?

(14 markah)

- (b) Jika kepekatan $[C_4H_6O]$ menjadi 3.848×10^{-5} M selepas 4 min pada suhu tindak balas 670 K, berapakah tenaga pengaktifannya?

(6 markah)

2. Mekanisme penceraian etana diberikan oleh Kuchler-Theile seperti berikut:

Tindak balas	A s^{-1} atau $cm^3 \text{ mol}^{-1} s^{-1}$	E_o kJ mol^{-1}
$C_2H_6 + C_2H_6 \longrightarrow 2CH_3 + C_2H_6$	6.5×10^{17}	293.4
$CH_3 + C_2H_6 \longrightarrow CH_4 + C_2H_5$	2.0×10^{11}	43.5
$C_2H_5 \longrightarrow C_2H_4 + H$	3.0×10^{14}	165.1
$H + C_2H_6 \longrightarrow H_2 + C_2H_5$	3.4×10^{12}	28.4
$C_2H_5 + C_2H_5 \longrightarrow C_4H_{10}$	1.6×10^{12}	0

- (a) Kenalpastikan hasil-hasil utama dan sampingan.
- (b) Kenalpastikan langkah-langkah dalam mekanisme rantai tersebut.
- (c) Dapatkan ungkapan kadar bagi tindak balas itu. Kemudian kirakan faktor frekuensi dan tenaga pengaktifan keseluruhan.

(20 markah)

.../3

3. (a) Pada suhu $T < 800$ K, tindak balas $2C_2F_4 \longrightarrow$ siklo- C_4F_8 adalah tertib kedua dengan $k_2 = 10^{11.07} e^{-12870 \text{ J mol}^{-1}/RT} \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$. Diameter molekul bagi C_2F_4 ialah 5.12×10^{-10} m. Kirakan k_2 dengan menggunakan teori pelanggaran sederhana. Anggarkan nilai faktor sterik, p , pada 725 K dan berikan ulasan terhadap faktor sterik itu.

(16 markah)

- (b) Berapakah nilai laluan bebas min bagi gas C_2F_4 pada suhu 725 K dan tekanan 101 kPa?

(4 markah)

4. (a) Ungkapan pemalar kadar mengikut teori keadaan peralihan boleh ditulis seperti berikut:

$$k_r = \frac{kT}{h} K^\ddagger$$

di mana simbol-simbol mempunyai makna biasa. Terbitkan suatu ungkapan yang menghubungkan k_r dengan entalpi dan entropi pengaktifan.

(8 markah)

- (b) Pemalar kadar tertib pertama untuk penguraian CH_3Br diberikan seperti berikut:

$$k = (3.8 \times 10^4 \text{ s}^{-1}) e^{-230,000 \text{ J mol}^{-1}/RT}$$

kirakan ΔH^\ddagger dan ΔS^\ddagger pada suhu 500 °C.

(8 markah)

- (c) Berikan ulasan terhadap tanda (positif atau negatif) dan magnitud bagi entropi pengaktifan sesuatu tindak balas.

(4 markah)

BAHAGIAN B

Jawab DUA soalan sahaja.

5. Kirakan \bar{M}_n , \bar{M}_w , dan indeks kepolisebaran bagi suatu sampel polimer hipotesis yang terdiri daripada campuran rantai molekul yang berberat molekul 30,000, 60,000 dan 90,000 dalam

- (a) nisbah mol yang sama; dan
- (b) nisbah berat yang sama.

(20 markah)

6. Jelaskan secara ringkas kefahaman anda mengenai perkara berikut:

- (a) Darjah pempolimeran purata dan berat molekul purata.
- (b) Suhu peralihan kaca dan suhu lebur.
- (c) Nisbah stoikiometri, r , dan kesannya.
- (d) Pemindahan rantai di dalam pempolimeran rantai dan kesannya.

(20 markah)

7. Suatu monomer hipotesis, M , mengalami pempolimeran tindak balas rantai radikal dengan menggunakan suatu pemula, I . Penamatan pempolimeran ini berlaku hanya melalui proses gabungan sahaja serta tanpa sebarang pemindahan rantai. Faktor kecekapan pemula, f , bagi pemula I adalah tinggi.

- (a) Tuliskan persamaan tindak balas langkah permulaan dan turunkan persamaan kadar permulaan rantai radikal, R_i .

.../5

- (b) Tuliskan persamaan tindak balas langkah perambatan dan turunkan persamaan kadar perambatan, R_p .
- (c) Tuliskan persamaan tindak balas langkah penamatan dan turunkan persamaan kadar penamatan, R_t .
- (d) Berdasarkan (a), (b) dan (c) terbitkan persamaan kadar pempolimeran monomer M dan sebutan $[M]$ dan $[I]$. Apakah tertib tindak balas pempolimeran terhadap kepekatan M. Jelaskan jawapan anda.

(20 markah)

ooo0ooo

Pemalar Asas dalam Kimia Fizik

<u>Sinbol</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 dyn 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	