

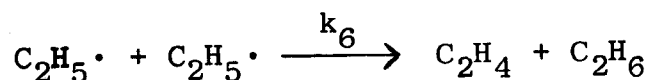
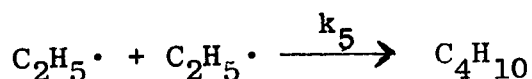
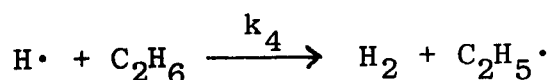
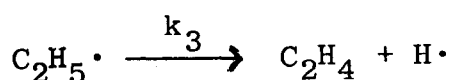
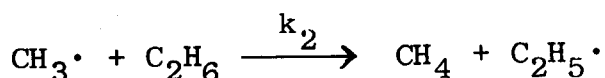
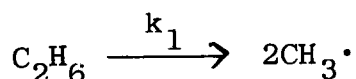
Jawab EMPAT soalan.

Hanya EMPAT jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi LIMA soalan semuanya (4 muka surat).

1. Penguraian etana secara termal dalam lingkungan suhu 500 - 700 °C menghasilkan campuran H₂, C₂H₄, CH₄ dan sedikit hidrokarbon yang lain. Mekanismenya dicadangkan seperti berikut:



- (a) Tuliskan persamaan kadar pembezaan bagi semua spesies yang terlibat.

(8 markah)

- (b) Dengan menggunakan penghampiran keadaan mantap dapatkan ungkapan kepekatan bagi CH₃·, C₂H₅· dan H·.

(12 markah)

(c) Tunjukkan bahawa kadar pembentukan metana ialah tertib pertama merujuk kepada C_2H_6 .

(2 markah)

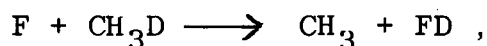
(d) Tunjukkan bahawa kadar pembentukan hidrogen ialah tertib setengah merujuk kepada C_2H_6 .

(3 markah)

2. Keratan rentas reaktif bagi sfera keras $\sigma_r(E)$ boleh ditulis seperti berikut:

$$\sigma_r(E) = p\pi d^2 \left(1 - \frac{\Delta E_f^*}{E}\right)$$

di mana d ialah diameter sfera keras, p ialah faktor sterik, E ialah tenaga kinetik relatif dan E_f^* ialah tenaga pengaktifan. Bagi tindak balas seperti berikut



kirakan $\sigma_r(E)$ pada $T = 300\text{ K}$, 500 K dan 100 K . Gunakan $d_F = 140\text{ pm}$, $d_{CH_3D} = 380\text{ pm}$ dan $\Delta E_f^* = 5\text{ kJ mol}^{-1}$.

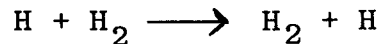
Tafsirkan nilai bagi p dan terangkan bagaimana nilai itu diperolehi. (Pembayang: beberapakah nilai tenaga kinetik bagi satu mol gas pada suhu T ?)

(25 markah)

3. Dengan menggunakan $Q_T = \left(\frac{2\pi mkT}{h^2} \right)^{3/2} V$, $Q_V = 1/(1 - e^{-hv/kT})$,

dan $Q_R = \frac{8\pi^2 I kT}{\sigma h^2}$ bagi molekul linear, dapatkan suatu

ungkapan pemalar kadar untuk tindak balas berikut



Kirakan nilai pemalar kadar itu pada 1000 K jika

$R_{H-H} = 150$ pm dan H_2 dan $R_{H-H} = 170$ pm dalam kompleks

yang diaktifkan; $\omega = 4500$ cm^{-1} bagi H_2 dan $\omega = 5000$ cm^{-1}

bagi kompleks yang diaktifkan; dan tenaga pengaktifan

$\Delta E = 12.15$ kJ mol^{-1} .

(25 markah)

4. Tuliskan nota-nota terhadap sebarang dua tajuk berikut:

- (a) Penentuan mekanisme tindak balas kompleks.
- (b) Satu kajian eksperimen tindak balas cepat.
- (c) Hubungan di antara kinetik dan termodinamik sesuatu tindak balas.
- (d) Kegunaan kajian kinetik dalam industri kimia.

(25 markah)

.../4

5. (a) Tunjukkan bahawa bagi tindak balas unimolekul

$$\Delta H^* = E_a - RT$$

di mana ΔH^* ialah entalpi pengaktifan dan E_a ialah tenaga pengaktifan.

(12 markah)

- (b) Bagi pengisomeran siklopropana, pemalar kadar

$$k_{\infty} = 1.5 \times 10^{15} \exp\left(\frac{-65000 \text{ J mol}^{-1}}{RT}\right) \text{ s}^{-1}$$

kirakan entalpi, entropi dan tenaga bebas pengaktifan.

(13 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 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	