

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1991/92

Mac/April 1992

KFA 372 - Kimia Fizik II

Masa : (3 jam)

Jawab LIMA soalan: TIGA dari Bahagian A dan DUA dari Bahagian B.
Ikatkan 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 (6 muka surat).

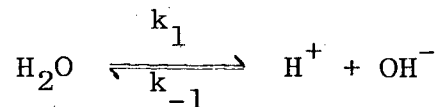
BAHAGIAN A

1. (a) Bagi sesuatu tindak balas, terangkan sebutan-sebutan berikut dengan memberikan contoh:

- (i) kemolekulan
- (ii) tertib
- (iii) langkah penentuan kadar
- (iv) tenaga pengaktifan
- (v) keterbalikan mikroskopik.

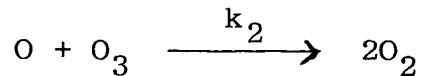
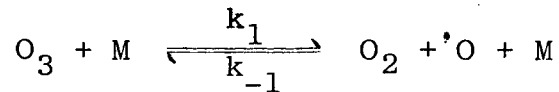
(10 markah)

(b) Bagi tindak balas pengionan air



jika kita bermula dengan $[\text{H}_2\text{O}] = a_0$, dapatkan suatu ungkapan kadar untuk $[\text{H}^+] = [\text{OH}^-] = x$ pada sebarang masa t dalam sebutan a_0 , k_1 , k_{-1} dan x_e , yang mana x_e ialah kepekatan x pada keadaan keseimbangan.

2. Tindak balas penguraian ozon boleh dilakukan dengan ozon tulen atau dicairkan dengan oksigen. Untuk tindak balas itu, Benson dan Axworthy mencadangkan mekanisme berikut:



yang mana M ialah sebarang molekul stabil dan k_1 , k_{-1} dan k_2 ialah pemalar kadar. Tenaga pengaktifan bagi langkah-langkah tersebut masing-masing ialah $E_1 = 24.6$ kcal, $E_{-1} = 0$ kcal dan $E_2 = 3.0$ kcal.

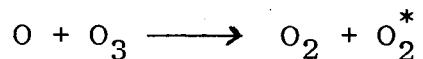
(a) Dengan menggunakan hipotesis keadaan mantap, dapatkan ungkapan kadar penguraian ozon.

(6 markah)

(b) Kirakan tenaga pengaktifan keseluruhan dalam keadaan (i) dengan tidak ada oksigen dan (ii) dengan wujudnya kelebihan oksigen.

(6 markah)

(c) Mekanisme tersebut bukanlah mekanisme rantai kerana tiada langkah perambatan rantai. Kalau selepas atom oksigen terbentuk, langkah berikut berlaku:



yang mana O_2^* ialah suatu spesies teruja, apakah langkah-langkah yang kemudiannya supaya mekanisme itu menjadi suatu mekanisme rantai? Terbitkan ungkapan kadar bagi mekanisme itu.

(8 markah)

3. (a) Taburan laju Maxwell diberikan seperti berikut:

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

yang mana simbol-simbol mempunyai makna biasa. Bermula dengan taburan laju Maxwell itu, dapatkan suatu taburan tenaga kinetik bagi suatu sampel gas.

(8 markah)

- (b) Teori pelanggaran memerlukan pengetahuan nisbah pelanggaran molekul yang mempunyai tenaga yang melebihi suatu tenaga minimum, E_a . Kirakan nisbah pelanggaran itu jika (i) $E_a = 10 \text{ kJ mol}^{-1}$, (ii) $E_a = 100 \text{ kJ mol}^{-1}$ pada 500 K.

(6 markah)

- (c) Untuk mengira pemalar kadar tindak balas gas berdasarkan teori pelanggaran, faktor sterik dikenakan. Terangkan apakah faktor sterik itu dan bagaimanakah faktor sterik itu dipengaruhi oleh interaksi molekul.

(6 markah)

4. (a) Berdasarkan teori keadaan peralihan, pemalar kadar, k_r , suatu tindak balas boleh ditulis seperti berikut:

$$k_r = \frac{kT}{h} K_*$$

yang mana k , h , T dan K_* ialah masing-masing pemalar Boltzman, pemalar Planck, suhu dan suatu pemalar keseimbangan khas dalam keadaan isipadu tetap. Dengan menggunakan persamaan itu, tunjukkan bahawa

$$H_* = E_a - nRT$$

yang mana ΔH_* , E_a dan n masing-masing ialah entalpi pengaktifan, tenaga pengaktifan dan kemolekulan tindak balas.

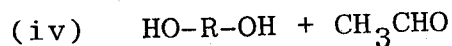
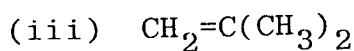
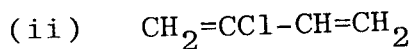
(10 markah)

- (b) Faktor praeksponen dan tenaga pengaktifan bagi penguraian ozon dalam fasa gas masing-masing ialah $4.6 \times 10^{12} \text{ dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ dan 10.0 kJ mol^{-1} . Kirakan entalpi, entropi dan tenaga bebas Gibbs pengaktifan bagi tindak balas itu pada 25°C .
(10 markah)

BAHAGIAN B

Jawab DUA soalan sahaja.

5. (a) Untuk tiap-tiap satu yang berikut tuliskan persamaan tindak balas yang lengkap bagi pembentukan polimer daripada monomer-monomer yang dinyatakan.



Namakan setiap polimer yang dihasilkan. Kelaskan jenis-jenis polimer bagi setiap polimer yang dihasilkan.

(8 markah)

- (b) Anda telah diberikan suatu sampel monomer X. Terangkan bagaimanakah anda dapat menentukan secara eksperimen sama ada pemolimeran monomer ini berjalan secara mekanisme tangga atau rantai.
(6 markah)

.../5

- (c) Terangkan secara kualitatif bagaimanakah anda dapat menghadkan berat molekul suatu hasil pempolimeran kondensasi.

(6 markah)

6. (a) Terbitkan satu ungkapan kadar pempolimeran bagi campuran berstoikiometri di antara diasid dan diamina.

Terbitkan satu ungkapan kadar pempolimeran bagi campuran tak berstoikiometri daripada dua bahan tindak balas di atas. Berikan ulasan terhadap dua sistem di atas.

(12 markah)

- (b) Tindak balas pempoliesteran di antara asid adipik dan etilena glikol adalah lengkap. Untuk mengawal dan menghadkan berat molekul polimer yang terhasil perlu ditambahkan suatu bendasing misalkan 0.5% asid monokarboksilik. Tentukan berat molekul polimer setelah ditambahkan bendasing tersebut. (Tuliskan tindak balas yang lengkap di antara asid adipik dan etilena glikol).

(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) Stirena dengan kepekatan $5.5 \text{ mol } \ell^{-1}$ di dalam pelarut toluena bersama dengan pemula sebatian azo yang kepekataannya $1.5 \text{ g } \ell^{-1}$, mengalami pempolimeran dengan kadar $2.3 \times 10^{-5} \text{ mol } \ell^{-1} \text{ s}^{-1}$. Polimer yang dihasilkan mempunyai berat molekul purata nombor, $\bar{M}_n = 335,000$. Hitunglah kadar pempolimeran dan berat molekul purata nombor yang diperolehi daripada stirena $3.3 \text{ mol } \ell^{-1}$ dan sebatian azo $2.3 \text{ g } \ell^{-1}$.
Anggapkan kecekapan pemulaan adalah sama bagi kedua-dua proses dan penamatan seluruhnya dengan cara gabungan.

(10 markah)

ooo0ooo

(KFA 372)

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	