

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang 1989/90

Mac/April 1990

KUH 212 - Kimia Fizik Am II

Masa : (3 jam)

Jawab sebarang LIMA soalan.

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).

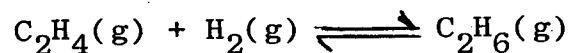
1. (a) Suatu gas unggul pada 25 °C dan 0.815 atm telah dimampatkan secara isoterma berbalik dari 3 ℓ kepada 2 ℓ. Kirakan:

- (i) q
- (ii) w
- (iii)  $\Delta U$
- (iv)  $\Delta H$
- (v)  $\Delta S(\text{system})$  dan
- (vi)  $\Delta G$

(Jawab dalam kalori).

(50 markah)

- (b) Tentukan pemalar keseimbangan pada 200 °C bagi tindak balas



dengan menggunakan butir-butir berikut:

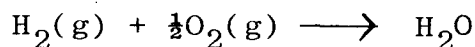
$\Delta G_f^\circ(298 \text{ K})$  bagi  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$  dan  $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$  masing-masing ialah  $16.282 \text{ kcal mol}^{-1}$  dan  $-7.860 \text{ kcal mol}^{-1}$ .

$\Delta H^\circ(298 \text{ K})$  bagi pembakaran tiap-tiap satu mol  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g})$ ,  $\text{H}_2(\text{g})$  dan  $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$  adalah masing-masing  $-337.23 \text{ kcal}$ ,  $-68.317 \text{ kcal}$  dan  $-372.82 \text{ kcal}$ .

(Perhatian: Bahan-bahan organik apabila dibakar menghasilkan  $\text{H}_2\text{O}$  dan  $\text{CO}_2$ )

(50 markah)

2. (a) Untuk tindak balas



$$S_{298 \text{ K}}^{\circ} [\text{H}_2(\text{g})] = 31.208 \text{ cal mol}^{-1}$$

$$S_{298 \text{ K}}^{\circ} [\text{O}_2(\text{g})] = 49.003 \text{ cal mol}^{-1}$$

$$S_{298 \text{ K}}^{\circ} [\text{H}_2\text{O}(\text{c})] = 16.71 \text{ cal mol}^{-1}$$

$$S_{298 \text{ K}}^{\circ} [\text{H}_2\text{O}(\text{g})] = 45.104 \text{ cal mol}^{-1}$$

Tentukan  $\Delta S_{298 \text{ K}}^{\circ}$  bagi pembentukan  $\text{H}_2\text{O}$  jika  
 (i) ianya suatu gas, dan (ii) jika ianya suatu  
 cecair. Beri ulasan tentang perbezaan di antara  
 kedua-dua nilai ini.

(40 markah)

- (b) Satu gram cecair air pada  $100^{\circ}\text{C}$  dan tekanan permulaan  $1.00 \text{ atm}$  telah dihadkan dalam suatu bekas dalam suatu cara di mana tidak terdapat wap (gas). Suatu injap kemudiannya dibuka dan keseluruhan air ini menyejatkan (mengewap) ke dalam suatu ruang sehingga tekanan akhir ialah  $0.10 \text{ atm}$ . Keseluruhan radas eksperimen ini terletak di dalam suatu tangki pada  $100^{\circ}\text{C}$ .

Kirakan  $q$  dan  $\Delta S$  bagi (i) air(sistem), (ii) tangki (alam sekitar), dan (iii) alam semesta.

$\Delta H(\text{pengewapan})$  bagi  $\text{H}_2\text{O}$  ialah  $540 \text{ cal g}^{-1}$  pada  $100^{\circ}\text{C}$ .

(Perhatian: Anggapkan proses ini terjadi pada isipadu tetap).

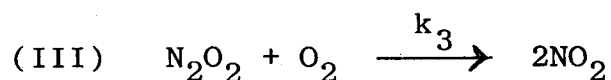
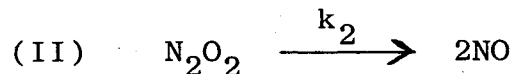
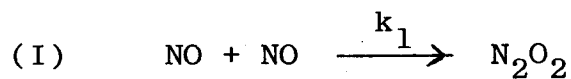
(60 markah)

.../3

3. (a) Bagi tindak balas



mekanisme tindak balas berikut telah dikemukakan:



Tentukan kadar pembentukan  $[\text{NO}_2]$  dalam sebutan  $[\text{NO}]$  dan  $[\text{O}_2]$ .

(50 markah)

(b) Suatu eksperimen tentang penguraian asetaldehid,  $\text{CH}_3\text{CHO}$  telah dijalankan dan data berikut telah diperolehi:

$T(^{\circ}\text{C})$	427	537
$k_2$ ( $\ell \text{ mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ )	0.011	0.789

Kirakan diameter molekul,  $d$ , bagi suatu molekul  $\text{CH}_3\text{CHO}$ .  
(Perhatian: Tindak balas ini adalah tertib kedua).

(50 markah)

4. (a) Suatu isipadu gas yang dihasilkan dari fotosintesis kultur algae mengambil 231 saat untuk melalui suatu liang kecil. Di bawah keadaan yang sama, suatu isipadu gas argon didapati mengambil 258 saat. Kirakan jisim molekul relatif gas ini.  
(JAR Argon = 40).

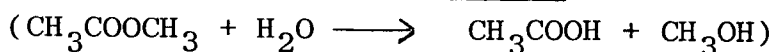
(40 markah)

.../4

- (b) Suatu larutan metil asetat,  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$ , pada  $30^\circ\text{C}$  telah mengalami hidrolisis di mana  $k = 0.00502 \text{ l mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ . Pada  $50^\circ\text{C}$ ,  $k = 0.0193 \text{ l mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ . Kirakan:

- (i)  $E_a$
- (ii)  $A$
- (iii)  $\Delta S^\ddagger$
- (iv)  $\Delta H^\ddagger$
- (v)  $\Delta U^\ddagger$  dan
- (vi)  $\Delta G^\ddagger$

Gunakan suhu  $50^\circ\text{C}$  dalam pengiraan [(ii) - (iv)] dan beri jawapan dalam kalori.



(60 markah)

5. (a) Kirakan tekanan wap suatu larutan yang mengandungi 24.0 g sukrosa,  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  di dalam 40.0 g air pada  $34^\circ\text{C}$ . Tekanan wap air pada suhu ini ialah 40.00 torr.

(30 markah)

- (b) Pada  $25^\circ\text{C}$ , pemalar Henry bagi keterlarutan gas oksigen di dalam air ialah  $K_2 = 3.30 \times 10^7$  torr. Kirakan keterlarutan oksigen di dalam air pada tekanan udara 1 atm. Udara mengandungi 20% oksigen pada suhu ini.

(30 markah)

- (c) Tekanan wap bagi dua cecair A dan B pada  $50^\circ\text{C}$  menunjukkan penyimpangan negatif dari hukum Raoult:

- (i) Lakarkan gambarajah tekanan wap melawan komposisi pada  $50^\circ\text{C}$ . Labelkan keluk-keluk bagi tekanan jumlah, cecair dan wap.

- (ii) Lakarkan gambarajah takat didih dengan menunjukkan keluk-keluk bagi wap dan cecair.

(Anggapkan B mempunyai takat didih yang lebih tinggi daripada A).

(40 markah)

6. (a) Berapakah panjang-gelombang de Broglie bagi suatu zarah yang mempunyai tenaga  $4.8 \times 10^6$  eV. (25 markah)
- (b) Suatu gas menunjukkan spektrum garisan sedangkan suatu cecair atau pepejal menunjukkan spektrum berterusan; berikan penjelasan secara kualitatif tentang fenomena ini. (30 markah)
- (c) Satu elektron telah dikeluarkan daripada atom A setelah ia menyerap suatu foton sinar-X yang berpanjang-gelombang 150 nm. Kelajuan elektron ini telah didapati sebagai  $2.14 \times 10^7$  m s<sup>-1</sup>. Berapa kuatkah elektron ini diikat kepada atom A? (45 markah)
7. (a) Kepekatan Fe<sup>2+</sup> di dalam suatu larutan telah ditentukan dengan mengukur penyerapan cahaya pada 500 nm. Didapati bahawa suatu sel yang panjangnya 3 cm menyerap 64% cahaya tuju apabila diisi dengan larutan tersebut. Dalam kajian yang lain, didapati bahawa suatu larutan 0.003 M larutan Fe<sup>2+</sup> menyerap 40% cahaya tuju apabila diletak dalam sel 1 cm. Kirakan kepekatan Fe<sup>2+</sup> di dalam larutan tersebut. (50 markah)
- (b) Spektrum inframerah bagi CO menunjukkan suatu jalur pada  $2144$  cm<sup>-1</sup> yang telah diperuntukkan kepada peralihan  $v = 0$  kepada  $v = 1$ . Kirakan (i) pemalar daya CO dan, (ii) tenaga takat sifar. (50 markah)

## 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 <sup>-1</sup> , atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10}$ esu $1.60 \times 10^{-19}$ C atau coulomb
$m_e$	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28}$ g $9.11 \times 10^{-31}$ kg
$m_p$	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24}$ g $1.67 \times 10^{-27}$ kg
h	Pemalar Planck	$6.626 \times 10^{-27}$ erg s $6.626 \times 10^{-34}$ J s
c	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10}$ cm s <sup>-1</sup> $3.0 \times 10^8$ m s <sup>-1</sup>
R	Pemalar gas	$8.314 \times 10^7$ erg K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> $8.314$ J K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> $0.082$ l atm K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup> $1.987$ cal K <sup>-1</sup> mol <sup>-1</sup>
k	Pemalar Boltzmann	$1.380 \times 10^{-16}$ erg K <sup>-1</sup> molekul <sup>-1</sup> $1.380 \times 10^{-23}$ J K <sup>-1</sup> molekul <sup>-1</sup>
g		981 cm s <sup>-2</sup> 9.81 m s <sup>-2</sup>
1 atm		76 cmHg $1.013 \times 10^6$ dyn cm <sup>-2</sup> 101,325 N m <sup>-2</sup>
$2.303 \frac{RT}{F}$		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	
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	