

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Semester Tambahan  
Sidang 1987/88  
KUH 212/3 - Kimia Fizik Am II

Tarikh: 23 Jun 1988

Masa: 2.15 ptg. - 5.15 ptg.  
(3 jam)

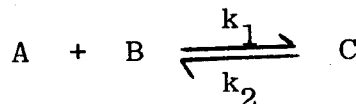
Jawab sebarang LIMA soalan.

Jawab tiap-tiap soalan di dalam muka surat yang baru.

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

1. (a) Bincangkan dengan ringkas frekuensi pelanggaran di antara molekul gas dengan dinding bekas. Seterusnya, tunjukkan bahawa kadar pengeluaran suatu gas pada tekanan  $p$  dan suhu  $T$  berkadar songsang dengan punca-kuasadua jisim molekul relatif.
- (10 markah)
- (b) Tekanan wap berilium pepejal disukat dengan suatu sel Knudsen. Garispusat lubang efusi ialah 0.318 cm. Dalam tempoh 60.1 min pada suhu 1457 K, kehilangan jisim ialah 9.54 mg. Kiralah tekanan wap berilium itu?
- (Be : 9.013)
- (10 markah)

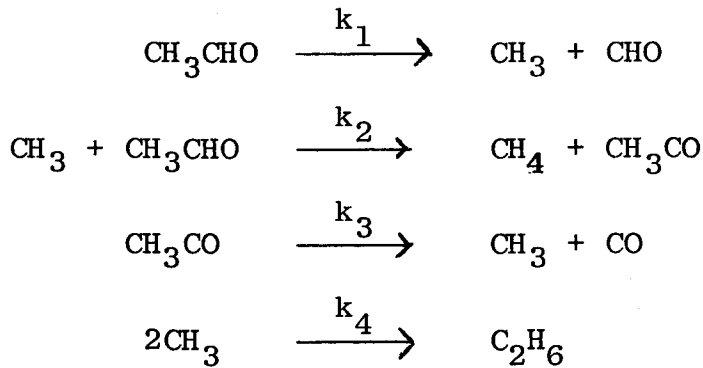
2. Tindakbalas



dikaji dengan menggunakan kaedah pengenduran. Terbitkan satu hubungan di antara masa pengenduran,  $\tau$ , dan kadar pemalar  $k_1$  dan  $k_2$  bagi tindakbalas itu apabila perubahan keadaan berlaku tiba-tiba dari keseimbangan.

(20 markah)

3. Mekanisme untuk pirolisis asetaldehid pada 520 °C dan 0.2 bar ialah



- (a) Dengan menggunakan penghampiran keadaan mantap, tunjukkan bahawa kadar pembentukan metana bertertib tiga perdua dalam kepekatan asetaldehid.
- (b) Yang manakah tindakbalas telah diabaikan dalam mekanisme itu?
- (c) Tunjukkan bahawa panjang rantai bagi tindakbalas itu bergantung kepada kepekatan zat tindakbalas.

(20 markah)

4. (a) Dengan menggunakan takrifan-takrifan dan hukum-hukum termodinamik, tunjukkan bahawa

$$\left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_P = \frac{C_p}{T}$$

dan 
$$\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T = -\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$$

(10 markah)

.../3

- (b) Muatan haba molar iodin pepejal di antara 0 °C dan suhu lebur 113.6 °C diberi oleh persamaan (dengan T dalam unit °C)

$$\bar{C}_p = [54.68 + 13.4 \times 10^{-4} (T - 25)^2] \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

Haba molar pelakuran pada takat lebur ialah 15650 J mol<sup>-1</sup>. Entropi iodin pepejal ialah 117 J K<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup> pada 25 °C. Kiralah entropi iodin cecair pada takat lebur?

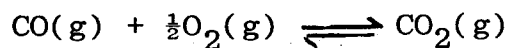
(10 markah)

5. (a) Terbitkan persamaan Gibbs-Helmholtz

$$\left[ \frac{\partial(G/T)}{\partial T} \right]_p = - \frac{H}{T^2}$$

(8 markah)

- (b) Untuk tindakbalas



perubahan entalpi piawai,  $\Delta H^\theta$  dan perubahan tenaga bebas piawai,  $\Delta G^\theta$  pada 298 K masing-masing ialah -283.0 dan -257.1 kJ mol<sup>-1</sup>. Kiralah  $\Delta G^\theta$  untuk tindakbalas itu pada 1000 K.

(Diberi:  $\bar{\Delta C}_p = (-13.72 + 30.04 \times 10^{-3} T - 120.8 \times 10^{-7} T^2) \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ )

(12 markah)

.../4

6. Satu larutan unggul dibentukkan daripada satu mol benzena dan dua mol toluena. Pada 60 °C, tekanan wap bagi benzena dan toluena masing-masing ialah 51.5 dan 18.5 torr.

- (a) Apabila tekanan diturunkan, pada tekanan berapakah didih akan bermula?
- (b) Kiralah komposisi buih yang pertama bagi wap?

(20 markah)

7. (a) Bincangkan kesan fotoelektrik. (6 markah)

(b) Bagi satu zarah yang mempunyai jisim  $m$  di dalam sebuah kotak kiubik yang berdimensi  $a$ , tunjukkan bahawa tenaganya ialah

$$E = \left( \frac{h^2}{8ma^2} \right) (n_x^2 + n_y^2 + n_z^2)$$

Di sini,  $n_x$ ,  $n_y$  dan  $n_z$  ialah nombor kuantum. Kiralah juga semua paras tenaga yang dibenarkan hingga ke nilai  $\frac{3h^2}{2ma^2}$ , dan berikan degenerasi bagi tiap-tiap paras yang dibenarkan.

[Diberi fungsi gelombang

$$\psi(x,y,z) = \left( \frac{8}{a^3} \right)^{\frac{1}{2}} \sin \frac{n_x \pi x}{a} \sin \frac{n_y \pi y}{a} \sin \frac{n_z \pi z}{a} ]$$

(14 markah)

ooo0ooo

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	
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	