

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Tambahan  
Sidang Akademik 1992/93  
Jun 1993

KUH 212 - Kimia Fizik Am II

Masa : (3 jam)

-----  
Jawab LIMA soalan sahaja.

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).  
-----

1. (a) Bincangkan dengan ringkas taburan laju Maxwell bagi gas.

(8 markah)

- (b) Diberikan taburan laju Maxwell bagi gas yang berat molekulnya  $M$  pada suhu  $T$  sebagai

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

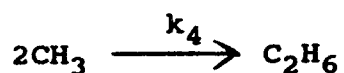
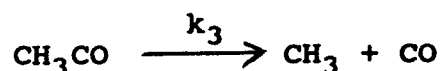
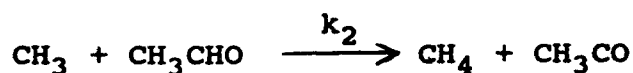
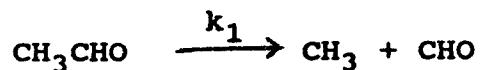
terbitkan laju purata  $v$  dan laju punca kuasadua-purata ( $v_{rms}$ ) bagi gas itu

$$\left( \int_0^{\infty} x^3 e^{-x^2} dx = \frac{1}{2}; \int_0^{\infty} x^4 e^{-x^2} dx = \frac{3}{8} \sqrt{\pi} \right)$$

Kiralah laju purata dan laju punca kuasadua purata bagi gas nitrogen pada suhu 300 K.

(12 markah)

2. Mekanisme untuk pirolisis asetaldehid pada 520 °C dan 0.2 atm ialah



- (i) Di dalam mekanisme itu, tindak balas selanjutnya untuk radikal CHO telah diabaikan. Apakah tindak-tindak balas bagi radikal CHO itu?
- (ii) Dengan menggunakan penghampiran keadaan mantap, tentukan kadar pembentukan metana.
- (iii) Takrifkan panjang rantai tindak balas berantai secara teori dan eksperimen.
- (iv) Tentukan panjang rantai dan tenaga pengaktifan keseluruhan untuk tindak balas itu.

(20 markah)

(KUH 212)

3. (a) Terbitkan persamaan Gibbs-Helmholtz dari tarikan tenaga bebas Gibbs,

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

(8 markah)

- (b) Kiralah perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) dan entropi ( $\Delta S$ ) bagi tindak balas



pada 1000 K daripada pemalar keseimbangan ( $K_p$ ) yang berikut:

T/K	1274	1173	1073	973	872
$K_p$	$1.678 \times 10^{-1}$	$4.803 \times 10^{-2}$	$1.088 \times 10^{-2}$	$1.801 \times 10^{-3}$	$1.81 \times 10^{-4}$

(12 markah)

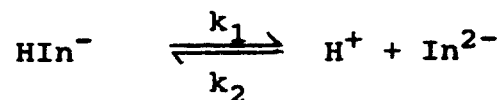
4. Muatan haba molar iodin pepejal di antara 25 °C dan suhu lebur 113.6 °C diberi oleh persamaan (dengan t dalam unit °C).

$$C_p = [54.68 + 13.4 \times 10^{-4} (t - 25)] \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

Haba molar pelakuran pada takat lebur ialah 15650 J mol<sup>-1</sup>. Muatan haba molar cecair hampir tetap, 81.57 J K<sup>-1</sup> mol<sup>-1</sup> dan entalpi pengwapan pada takat didih (184 °C) ialah 25516 J mol<sup>-1</sup>. Kiralah perubahan entropi semasa pengubahbentukan 1 mol iodin pepejal daripada 25 °C kepada wap pada suhu 184 °C dan tekanan 1 atm?

(20 markah)

5. Pengionan ion penunjuk hijau bromokresol



dikaji oleh kaedah pengenduran. Data berikut diperolehi.

$(C_{\text{H}^+} + C_{\text{In}^{2-}}) / \text{mol l}^{-1}$	4.30	6.91	50.9	85.7	100.5	129.1	176.0
Masa, $\tau / \mu\text{s}$	0.990	0.860	0.319	0.180	0.151	0.127	0.089

- (a) Terbitkan satu hubungan di antara masa pengenduran,  $\tau$ , dan kadar pemalar  $k_1$  dan  $k_2$ .

(b) Tentukan  $k_1$ ,  $k_2$  dan pemalar keseimbangan K.

(20 markah)

6. (a) Terbit dan 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) Bagi gas argon pada  $0^\circ\text{C}$  dan  $1\text{ atm}$ , kiralah

(i) laluan bebas min,

(ii) bilangan pelanggaran per saat yang dilakukan oleh satu molekul, dan

(iii) bilangan pelanggaran per  $\text{m}^3$  per saat untuk semua molekul argon.

(10 markah)

7. (a) Fungsi gelombang bagi satu zarah di dalam satu kotak yang berdimensi  $a$  ialah

$$\psi = \sqrt{\frac{2}{a}} \sin \frac{n\pi x}{a}$$

Tunjukkan bahawa sistem ini tidak mempunyai satu momentum yang boleh diketahui dengan tepat dan nilai purata bagi momentum adalah sifar.

(8 markah)

- (b) Bagi satu zarah yang mempunyai jisim  $m$  di dalam sebuah kotak kiubik yang berdimensi  $a$ , tentukan tenaganya. Seterusnya, kiralah semua paras tenaga yang dibenarkan hingga ke nilai  $\frac{3h^2}{2ma^2}$  dan berikan degenerasi bagi tiap-tiap paras yang dibenarkan.

$$(\mathcal{H} = - \frac{\hbar^2}{2m} ( \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2} )$$

(12 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 <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 $1.013 \times 10^6$ dyne 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	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	Mg = 24.0