

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

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

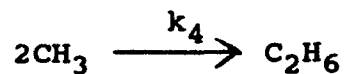
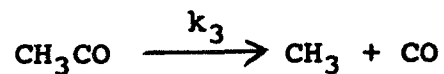
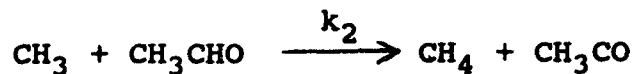
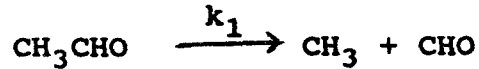
terbitkan laju purata v dan laju punca kuasadua-purata (v_{rms}) bagi gas itu

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

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

(12 markah)

2. Mekanisme untuk pirolisis aetaldehid 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 (ΔH) dan entropi (ΔS) bagi tindak balas



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

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

(12 markah)

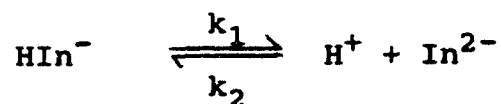
4. Muatan haba molar iodine pepejal di antara 25 °C dan suhu lebur 113.6 °C diberi oleh persamaan (dengan t dalam unit °C).

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

Haba molar pelakuran pada takat lebur ialah 15650 J mol⁻¹. Muatan haba molar cecair hampir tetap, 81.57 J K⁻¹ mol⁻¹ dan entalpi pengwapan pada takat didih (184 °C) ialah 25516 J mol⁻¹. Kiralah perubahan entropi semasa pengubahbentukan 1 mol iodine 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, τ , 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°C dan 1 atm , kiralah

(i) laluan bebas min,

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

(iii) bilangan pelanggaran per 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 ⁻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 dyne cm ⁻² $101,325 \text{ N m}^{-2}$
$2.303 \frac{RT}{F}$		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	Mg = 24.0