

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1993/94

Oktober/November 1993

KUH 112 - Kima Fizik Am I

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 kesemuanya (8 muka surat).

1. (a) Bagi pengembangan suatu gas unggul secara adiabatik, tekanan dan isipadu dihubungkan dengan persamaan

$$pV^\gamma = \text{pemalar}$$

Tunjukkan bahawa kerja yang dibuat untuk pengembangan dari keadaan (p_i, V_i) ke keadaan (p_f, V_f) ialah

$$w = \frac{p_f V_f - p_i V_i}{\gamma - 1}$$

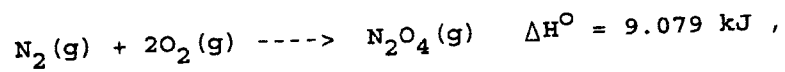
(8 markah)

- (b) Kiralah kerja yang dibuat apabila

- (i) satu mol air membeku pada 0°C dan 1 atm untuk membentuk 1 mol ais. Ketumpatan ais dan air masing-masing ialah 0.917 g cm^{-3} dan 1.000 g cm^{-3} pada 0°C ;

- (ii) satu mol air diwapkan pada 100°C melawan suatu tekanan gunaan bernilai 1 atm. Pada 100°C tekanan wap bagi air ialah 1 atm. Anggapkan bahawa wap itu ialah gas unggul. (12 markah)

2. (a) Tentukan perubahan entalpi, ΔH° , untuk tindak balas



sebagai satu fungsi suhu bagi tindak balas itu.

Nilai-nilai berikut diberi (unit dalam $\text{J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)

$$(C_p)_{\text{N}_2} = 27.565 + 5.230 \times 10^{-3} T - 0.04 \times 10^{-7} T^2$$

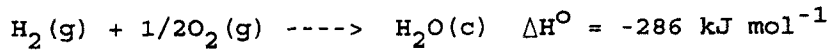
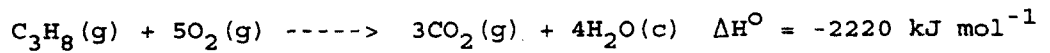
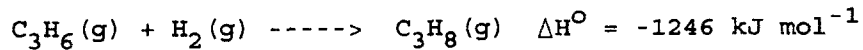
$$(C_p)_{\text{O}_2} = 25.849 + 12.98 \times 10^{-3} T - 38.62 \times 10^{-7} T^2$$

$$(C_p)_{\text{N}_2\text{O}_4} = 37.490 + 0.156 T - 7.5 \times 10^{-5} T^2$$

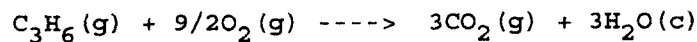
Carilah juga suhu apabila ΔH° bernilai minimum.

(10 markah)

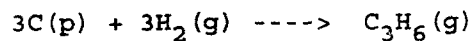
(b) Diberi data-data berikut pada 298 K.



Kiralah perubahan entalpi piawai pada 298 K untuk



dan



(10 markah)

3. (a) Terangkan setiap tajuk berikut:

(i) Kesan suhu terhadap kadar sesuatu tindak balas.

(ii) Setengah-hayat tindak balas dan hubungannya dengan pemalar kadar bagi tindak balas tertib pertama.

(5 markah)

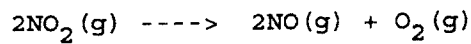
(b) Setengah hayat, $t_{1/2}$ dan tekanan awal $p(\text{N}_2\text{O})_0$ diperolehi untuk penguraian $\text{N}_2\text{O}(\text{g})$ pada 1030 K.

$t_{1/2}/\text{s}$	212	255	470	860
$P(\text{N}_2\text{O}_5)/\text{torr}$	360	290	139	52.5

Tentukan tertib dan pemalar kadar tindak balas itu.

(8 markah)

- (c) Pada keadaan yang tertentu, penguraian nitrogen dioksida



mengikuti persamaan kadar

$$\text{kadar} = k[\text{NO}_2]^2$$

Pemalar kadar, k , sebagai fungsi suhu, T , telah disukat seperti berikut:

$T/^\circ\text{C}$	319	330.2	354	378.5	383
$k/\text{L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$	0.522	0.755	1.700	4.020	5.030

Kiralah tenaga pengaktifan dan faktor frekuensi di dalam persamaan Arrhenius.

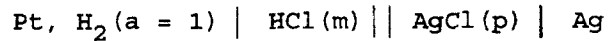
(7 markah)

4. (a) Kiralah kekuatan ion bagi larutan berikut:

- (i) 0.1 m KCl,
- (ii) 0.1 m K_2SO_4 , dan
- (iii) 0.1 m MgSO_4

(8 markah)

(b) Pada suhu 20°C, kemampuan, E, untuk sel



pada beberapa kepekatan HCl, m adalah seperti berikut:

m/mol kg ⁻¹	0.005314	0.008715	0.013407	0.021028	4.0875
E/V	0.49395	0.46987	0.44899	0.42726	0.12307

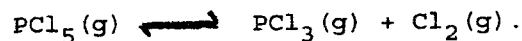
(i) Kiralah kemampuan piawai, E^o dan pekali keaktifan min, γ_{\pm} bagi 4.0875 mol kg⁻¹ larutan HCl.

(ii) Kiralah juga hasildarab keterlarutan K_{sp} bagi AgCl.

$$E^{\circ}_{\text{Ag (ak)}/\text{Ag (p)}} = 0.7992 \text{ V .}$$

(12 markah)

5. (a) Sebanyak 2.4156 g PCl₅ diisikan ke dalam suatu bekas kosong berisipadu 2.000 L. Bekas itu dipanaskan ke suhu 250°C dan dikekalkan pada suhu itu. Sampel PCl₅ diwapkan secara sempurna dan tekanan dalam bekas didapati bernilai 0.472 atm. Sebatiian PCl₅ berurai mengikut tindak balas



(i) Kiralah tekanan separa setiap gas di dalam campuran keseimbangan pada suhu 250°C.

(ii) Kiralah pemalar keseimbangan, K_p , bagi tindak balas ini pada 250°C .
(12 markah)

(b) Hasil darab keterlarutan merkurus bromida, Hg_2Br_2 ialah 1.3×10^{-21} pada 25°C . Kiralah keterlarutan molar Hg_2Br_2 dalam larutan 0.034 M KBr pada 25°C .
(8 markah)

6. (a) Suatu 50.0 mL larutan disediakan dengan melarutkan 2.461 g natrium asetat (CH_3COONa) di dalam air yang cukup. Sebanyak 100.0 mL larutan 0.12 M HCl ditambah ke dalam larutan ini.

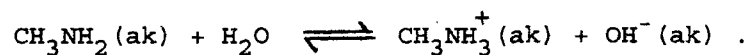
(i) Kiralah pH bagi larutan penimbal yang disediakan.

(ii) Apabila 5.00 mL larutan 0.12 M HCl ditambahkan lagi ke dalam larutan penimbal itu, kiralah pH larutan itu.

$$[K_a(\text{CH}_3\text{COOH})] = 1.8 \times 10^{-5}$$

(12 markah)

(b) Tindak balas di antara metilamina dan air ialah



Pada 25°C , $K_b = 4.20 \times 10^{-4}$ bagi metilamina. Kiralah darjah penceraian bagi larutan 0.0200 M metilamina pada 25°C .

(8 markah)

7. (a) Campuran gas etana, C_2H_6 dan etena, C_2H_4 memenuhi bekas 35.5 L pada 1.00 atm dan 405 K . Campuran ini bertindak balas secara sempurna dengan 110.3 g O_2 untuk menghasilkan CO_2 dan H_2O . Kiralah komposisi asal campuran itu. Anggap gas bersifat sebagai gas unggul.

(8 markah)

- (b) Pada tekanan rendah, persamaan Virial boleh diringkaskan sebagai

$$pV = n(RT + BP) \text{ atau } \frac{d}{P} = \frac{M}{RT} - \left[\frac{MB}{(RT)^2} \right] P$$

Di sini, B ialah pemalar Virial, d, ketumpatan dan M, jisim molekul relatif. Data berikut diberi pada 105.1°C bagi gas A.

Tekanan, p/atm	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12
Ketumpatan, d/g cm ⁻³	0.0939	0.1449	0.1980	0.2532	0.3101

Tentukan jisim molekul relatif bagi gas A.

(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 $101,325$ 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	697 = 40.1	Mg = 24.0