

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2003/2004

Februari/Mac 2004

**JIK 001 – Kimia I**

Masa : 3 jam

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan sahaja.

Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

Setiap soalan bernilai 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.

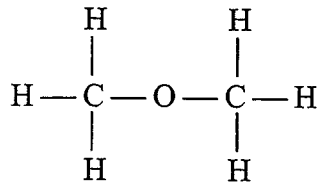
...2/-

1. (a) Nyatakan jenis pengikatan yang wujud di dalam setiap bahan berikut:

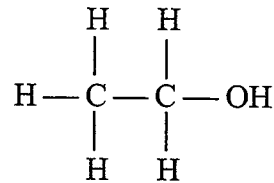
- (i) intan
- (ii) kuprum
- (iii) magnesium oksida

(3 markah)

(b) Struktur bagi kedua-dua molekul dimetil-eter dan etanol serta takat didih masing-masing ditunjukkan seperti berikut:



dimetil-eter  
takat didih =  $-23^{\circ}\text{C}$



etanol  
takat didih =  $+78.5^{\circ}\text{C}$

Jelaskan kenapa terdapat perbezaan takat didih yang besar bagi kedua-dua molekul ini.

(3 markah)

(c) Lukiskan edaran Born-Haber bagi pembentukan satu mol kalium klorida dengan menggunakan data berikut. Kira juga nilai tenaga kekisi bagi kalium klorida.

Entalpi pengatoman kalium	=	$+90.0 \text{ kJ mol}^{-1}$
Tenaga pengionan pertama kalium	=	$+418.0 \text{ kJ mol}^{-1}$
Entalpi pengatoman klorin	=	$+121.0 \text{ kJ mol}^{-1}$
Afiniti elektron pertama klorin	=	$-364.0 \text{ kJ mol}^{-1}$
Entalpi pembentukan kalium klorida	=	$-436.0 \text{ kJ mol}^{-1}$

(14 markah)

...3/-

2. (a) Kuprum mempunyai nombor atom 29 dan konfigurasi elektron pada keadaan asas bagi kuprum adalah  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{10}$ . Kira bilangan elektron yang terdapat dalam atom kuprum pada keadaan asas berikut:
- (i)  $m_\ell = +1$
  - (ii)  $\ell = 2, m_\ell = +2$
  - (iii)  $n = 4$
- (6 markah)
- (b) Bagi setiap kumpulan berikut, susun spesies-spesies mengikut tertib kenaikan tenaga pengionan.
- (i) Ge, As, Se
  - (ii) Fe, Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>
  - (iii) Na, Mg, Al
- (6 markah)
- (c) Dengan menggunakan teori penolakan pasangan elektron petala valens, lukiskan struktur Lewis dan ramalkan rupabentuk molekul-molekul berikut:
- (i) SOCl<sub>2</sub>
  - (ii) NF<sub>3</sub>
  - (iii) H<sub>2</sub>O
- (6 markah)
- (d) Lukiskan suatu ikatan koordinat yang terbentuk di dalam molekul ammonium klorida.
- (2 markah)
3. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan kelakuan tidak unggul sesuatu gas? Nyatakan keadaan di mana kelakuan ini sangat menonjol.
- (4 markah)
- (b) Tiga jenis gas telah ditambah ke dalam bekas 10.0 L dan memberikan jumlah tekanan 800 torr pada suhu 30°C. Jika campuran gas ini terdiri dari 8.00 g CO<sub>2</sub>, 6.00 g O<sub>2</sub> dan X g N<sub>2</sub>, kira
- (i) jumlah bilangan mol gas di dalam bekas ini.
  - (ii) berat gas N<sub>2</sub> di dalam bekas.
  - (iii) tekanan separa setiap gas.
- (10 markah)

...4/-

- (c) Berikan keterangan tentang osmosis. Suatu larutan mengandungi 0.400 g polipeptida di dalam 1.00 L larutan akueus, mempunyai tekanan osmosis 3.74 torr pada suhu 27°C. Berapakah jisim molekul polipeptida ini?

(6 markah)

$$\begin{aligned} R &= 0.0821 \text{ L atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1} \\ \text{JMR : } \text{CO}_2 &= 44.00 \\ \text{O}_2 &= 32.00 \\ \text{N}_2 &= 28.01 \end{aligned}$$

4. (a) Suatu larutan akueus kuprum sulfat,  $\text{CuSO}_4$  telah dielektrolisis dengan menggunakan elektrod-elektrod platinum. Hasil elektrolisis ini telah membebaskan gas oksigen dari salah satu elektrod.

- (i) Tulis persamaan tindak balas di anod?
- (ii) Apakah perubahan yang dijangkakan berlaku pada setiap elektrod dan kepekatan  $\text{CuSO}_4$  pada anod?
- (iii) Berapakah jisim anod jika arus sebanyak 2.0 A dialirkan selama satu jam?

(8 markah)

- (b) Kadar efusi gas X adalah 2.92 kali lebih cepat dari ammonia,  $\text{NH}_3$ . Berapakah jisim molekul bagi gas X ini?

(4 markah)

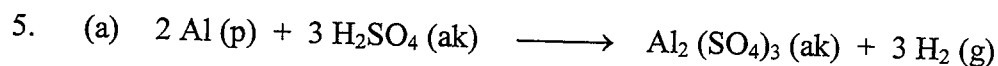
- (c) 0.50 g sebatian organik mengandungi karbon, hidrogen dan oksigen. Analisis ke atas sebatian ini memberikan 0.6875 g karbon dioksida dan 0.5625 g air. Tentukan formula empirik sebatian ini.

(8 markah)

$$\begin{aligned} \text{JAR : } \text{C} &= 12.01 \\ \text{H} &= 1.00 \\ \text{O} &= 16.00 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JMR : } \text{NH}_3 &= 17.03 \\ \text{CO}_2 &= 44.00 \end{aligned}$$

...5/-



Jika 20.0 g Al bertindak balas dengan 115 g  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,

- (i) yang mana satu reagen penghad?
- (ii) kira bilangan mol  $\text{H}_2$  yang terbentuk.
- (iii) kira jisim  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  yang dihasilkan.

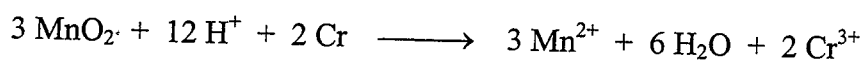
JAR:  $\text{Al} = 26.98$

(8 markah)

JMR:  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 = 342.14$

$\text{H}_2\text{SO}_4 = 98.00$

(b) Bagi tindak balas berikut:



- (i) Tulis tatatanda bagi sel galvani di atas.
- (ii) Tulis tindak balas yang berlaku di anod dan di katod.
- (iii) Kira  $E^\circ_{\text{sel}}$ .

(7 markah)

(c) Lukiskan struktur resonans untuk

- (i)  $\text{NO}_2^-$
- (ii)  $\text{SO}_3$

(5 markah)

<u>Tindak balas setengah</u>	<u><math>E^\circ</math> / volt</u>
$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Cr}$	-0.74
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	+1.28

6. (a) Nyatakan Hukum Raoult.

Suatu larutan telah disediakan dengan mencampurkan 40.0 g karbon tetraklorida  $\text{CCl}_4$  dan 60.0 g klorofom  $\text{CHCl}_3$  pada suhu  $50^\circ\text{C}$ . Tekanan wap tulen  $\text{CCl}_4$  adalah 317 torr dan tekanan wap tulen  $\text{CHCl}_3$  adalah 526 torr. Kira tekanan wap bagi campuran ini pada suhu  $50^\circ\text{C}$ .

(13 markah)

(b) Kepingan ferum dan kromium masing-masing telah direndamkan ke dalam larutan  $0.01 \text{ M Fe}^{2+}$  dan  $0.01 \text{ M Cr}^{3+}$ .

(i) Lukiskan gambarajah lengkap bagi sel ini.

(ii) Kira keupayan sel tersebut.

(7 markah)

<u>Tindak balas setengah</u>	<u><math>E^\circ/\text{V}</math></u>
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Fe}$	- 0.44
$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Cr}$	- 0.74

...7/-

<b>Pemalar Asas Kimia</b>		
<b>Simbol</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Nilai</b>
$N_A$	Nombor Avogadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Angkatap Faraday	$96,500 \text{ C mol}^{-1}$ , atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10} \text{ esu}$
$m_e$	Jisim elektron	$1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$ atau coulomb $9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$
$m_p$	Jisim proton	$9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ $1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$
h	Pemalar Planck	$1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ $6.626 \times 10^{-27} \text{ erg s}$ $6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
c	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$ $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
R	Angkatap gas	$8.314 \text{ kPa dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ $8.314 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $82.05 \text{ cm}^3 \text{ atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $0.0821 \text{ liter atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
k	Angkatap Boltzmann	$1.987 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $1.380 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ $1.380 \times 10^{-23} \text{ K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$
g		$981 \text{ cm s}^{-2}$ $9.81 \text{ m s}^{-2}$
1 atm		$101.325 \text{ kPa}$ $760 \text{ mm Hg}$ $76 \text{ cm Hg}$ $1.013 \times 10^6 \text{ dyn cm}^{-2}$ $101,325 \text{ N m}^{-2}$
1 torr		1 mm Hg
$2.303 \frac{RT}{F}$		0.0591 V, atau volt, pada 25 C
		760 torr = 101.325 kPa
		1 Å = $10^{-8} \text{ cm}$
		pico = $10^{-2}$

- oooOooo -

