

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang 1989/90

Mac/April 1990

Rancangan Diploma Teknologi Makmal

DTM 252 - Konsep-konsep Kimia Fizik

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 semuanya (6 muka surat).

1. (a) Pembakaran 1 g propana  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g})$  membebaskan haba sebanyak 50.33 kJ pada suhu  $25^\circ\text{C}$  dan tekanan 1 atmosfera. Kiralah entalpi pembentukan piawai bagi propana pada suhu  $25^\circ\text{C}$ .

Diberikan:

$$\Delta H^\circ \text{ pembentukan } \text{H}_2\text{O}(\text{c}) : -285.84 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H^\circ \text{ pembentukan } \text{CO}_2(\text{g}) : -393.51 \text{ kJ mol}^{-1}$$

(50 markah)

- (b) Pepejal NaCl dihasilkan daripada logam natrium dan gas klorin

(i) Berikan edaran Born-Haber bagi pembentukan NaCl (p).

(ii) Kiralah tenaga kekisi bagi NaCl.

Diberikan:

$$\text{Tenaga pengionan pertama Na} : 494 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\text{Cita elektron bagi Cl} : -351 \text{ kJ mol}^{-1}$$

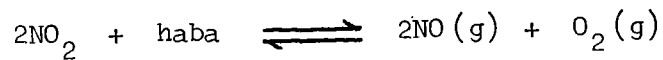
$$\text{Haba pembentukan NaCl (p)} : -413 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\text{Haba pemejalwapan Na} : 108 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\text{Haba pembentukan atom Cl} : 121 \text{ kJ mol}^{-1}$$

(50 markah)

2. Seberat 4.6 g gas  $\text{NO}_2$  dimasukkan ke dalam bekas berisipadu 10 liter dan dipanaskan sehingga suhu mencapai 750 K. Tekanan total ketika keseimbangan tercapai pada suhu berkenaan ialah 0.816 atmosfera.



- (a) Kira tekanan separa tiap-tiap gas pada masa keseimbangan tersebut. (20 markah)

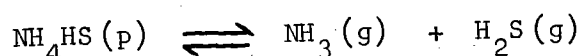
- (b) Apakah peratus gas  $\text{NO}_2$  yang masih tinggal. (20 markah)

- (c) Kiralah  $K_p$  bagi tindak balas tersebut. (20 markah)

- (d) Apakah kesan ke atas penguraian  $\text{NO}_2$  jika
- (i) sedikit gas  $\text{O}_2$  disalurkan keluar daripada bekas,
  - (ii) suhu diturunkan kepada 550 K,
  - (iii) isipadu bekas dikurangkan kepada 5 ℓ,
  - (iv) sedikit gas helium ditambahkan ke dalam campuran dengan menetapkan tekanan sistem kepada 0.816 atmosfera dan
  - (v) sedikit mangkin diberikan.

(40 markah)

3. Penguraian garam ammonium hidrosulfida,



adalah suatu proses yang endotermik. Seberat 5.26 g sampel pepejal  $\text{NH}_4\text{HS}$  dimasukkan ke dalam bekas berisipadu 3.0 ℓ dan dibiarkan mengurai pada suhu 25°C. Apabila keseimbangan tercapai, tekanan total di dalam bekas ialah 0.659 atmosfera, dan sebahagian daripada pepejal  $\text{NH}_4\text{HS}$  masih tinggal.

- (a) Dapatkan hubungan di antara  $K_p$  dan  $K_c$  bagi tindak balas di atas dan kiralah nilai kedua-duanya.
- (20 markah)
- (b) Berapakah jisim  $\text{NH}_4\text{HS}(\text{p})$  yang terdapat di dalam bekas ketika keseimbangan tercapai.
- (20 markah)
- (c) Sebanyak 127.50 mg  $\text{NH}_3(\text{g})$  telah ditambahkan ke dalam campuran keseimbangan tersebut. Kira kemolaran  $\text{NH}_3(\text{g})$ ,  $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$  serta jisim  $\text{NH}_4\text{HS}(\text{p})$  yang terdapat di dalam campuran apabila keseimbangan tercapai semula.
- (30 markah)
- (d) Kiralah jisim  $\text{NH}_4\text{HS}(\text{p})$  yang terbentuk jika tindak balas dimulakan dengan campuran 1.02 g  $\text{NH}_4(\text{g})$  dan 1.02 (g)  $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$  pada suhu yang sama dan di dalam bekas yang sama.
- (30 markah)
4. (a) Anda dikehendaki menyediakan suatu larutan penimbal yang pHnya 4.5 dengan diberikan garam natrium asetat  $\text{CH}_3\text{COONa}$  dan 250 ml asid hidroklorik cair  $\text{HCl}$  yang berkepekatan 0.1 M.  $K_a$  bagi asid asetik ialah  $1.8 \times 10^{-5}$ .
- (i) Berapakah jisim  $\text{CH}_3\text{COONa}$  yang perlu anda tambahkan kepada larutan  $\text{HCl}$  tersebut? (Anggapkan isipadu tidak berubah dengan penambahan pepejal).
- (ii) Apakah pH larutan apabila 10 ml larutan 0.025 M  $\text{NaOH}$  ditambahkan ke dalam 250 ml larutan penimbal tersebut?

(iii) Apakah pH larutan sekiranya penyediaan larutan tersebut dihentikan selepas 1.5 g garam  $\text{CH}_3\text{COONa}$  ditambahkan?

(60 markah)

(b) Kira pH larutan-larutan yang berikut:

(i) 0.1 M HCl dineutralkan oleh 0.5 M NaOH.

(ii) 0.1 M  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$  dineutralkan oleh 0.1 M HCl,  $K_b$  bagi  $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$  ialah  $6.4 \times 10^{-4}$ .

(40 markah)

5. (a) Hasil darab keterlarutan  $K_{sp}$  bagi  $\text{Pb}(\text{IO}_3)_2$  ialah  $2.6 \times 10^{-13}$ .

Kira kemolaran tiap-tiap spesis ion di dalam larutan apabila 50.00 ml larutan 0.096 M  $\text{KIO}_3$  dicampurkan dengan 30.00 ml larutan 0.112 M  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  dan sistem mencapai keseimbangan.

(30 markah)

(b) Sebanyak 40.00 ml larutan 0.2 M anilin,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ , dititratkan dengan 0.2 M larutan HCl.  $K_b$  bagi anilin ialah  $4.2 \times 10^{-10}$ . Kira pH larutan selepas ditambahkan HCl sebanyak 0.00 ml, 10.00 ml, 20.00 ml, 40.00 ml, 50.00 ml dan 60.00 ml.

Plotkan graf pH melawan isipadu HCl yang ditambahkan, dan tandakan kawasan-kawasan asid, bes, penimbal dan takat kesetaraan.

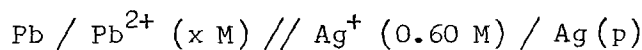
(70 markah)

...5/-

6. (a) Berikan kesemua tindak balas yang mungkin berlaku apabila larutan NaCl akueus dielektrolisiskan, dan terangkan apakah hasil yang diperolehi pada katod dan anod. Larutan NaCl akueus yang berkepekatan 2 M telah dielektrolisiskan selama 25 minit. Larutan berkenaan kemudiannya dititratkan dengan larutan 0.25 M HCl dan didapati memerlukan 15.5 ml HCl untuk mencapai takat kesetaraan. Kiralah arus elektrik (dalam unit ampiar) yang telah digunakan untuk elektrolisis tersebut.

(60 markah)

- (b) Sel berikut:



mempunyai keupayaan sel + 0.921 V.

- (i) Tuliskan tindak balas yang berlaku pada katod, anod dan tindak balas keseluruhan sel.

- (ii) Kiralah kemolaran ion  $\text{Pb}^{2+}$ .

Keupayaan penurunan piawai pada  $25^\circ\text{C}$ :

$$E_{\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}}^{\circ} - 0.126 \text{ volt}$$

$$E_{\text{Ag}^+/\text{Ag}}^{\circ} + 0.799 \text{ volt}$$

(40 markah)

7. (a) Berdasarkan hukum Raoult, terangkan bagaimana perubahan tekanan wap menjadi sifat koligatif bagi suatu larutan bukan elektrolit yang berikut:

- (i) Zat larut tidak meruap dengan pelarut meruap.

- (ii) Kedua-dua zat larut dan pelarutnya meruap.

(40 markah)

(b) Pada suhu  $35^{\circ}\text{C}$  sebanyak 64.05 g cecair benzena  $\text{C}_6\text{H}_6$  dicampurkan dengan 106.26 g cecair toluena  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$  di dalam suatu bekas tertutup dan dibiarkan mencapai keseimbangan. Tekanan wap bagi benzena ialah 160.0 mmHg dan tekanan wap bagi toluena ialah 50.0 mmHg.

(i) Apakah tekanan wap di dalam bekas tersebut.

(ii) Kira pecahan mol toluena yang berada di dalam fasa wap.

(60 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 $1.013 \times 10^6$ dyn cm <sup>-2</sup> $101,325$ N m <sup>-2</sup>
$2.303 \frac{RT}{F}$		0.0591 V, atau volt, pada 25 °C

Jisim Atom Relatif 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	Zn = 65.4	