

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang 1988/89

Mac/April 1989

Rancangan Diploma Teknologi Makmal

DTM 252 Konsep-Konsep Kimia Fizik

Masa : (3 jam)

---

Jawab sebarang 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 (6 muka surat).

---

1. (a) Berikan edaran Born-Haber bagi pembentukan kekisi hablur NaCl daripada logam natrium dan gas klorin.

Terangkan makna  $\Delta H$  bagi tiap-tiap langkah.

(30 markah)

- (b) 1 mol naftalena  $C_{10}H_8(p)$ , apabila dibakar akan membebaskan haba sebanyak 5133 kJ, pada tekanan 1 atmosfera dan suhu  $25^\circ C$ .  
Kira entalpi pembentukan naftalena pada suhu  $25^\circ C$ .

Diberikan:

$\Delta H$  pembentukan  $CO_2(g)$  ialah:  $-393 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

$\Delta H$  pembentukan  $H_2O(l)$  ialah:  $-285 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

(40 markah)

- (c) Bincangkan dengan ringkas mengenai haba peneutralan dan haba keterlarutan.

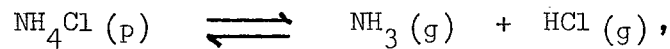
(30 markah)

2. (a) Bincangkan empat faktor yang mempengaruhi keseimbangan tindak balas kimia.

(40 markah)

- (b) Di dalam suatu bekas berisipadu 2.0 liter, gas  $\text{NH}_3$  dan gas  $\text{HCl}$  dimasukkan dengan jumlah  $\text{NH}_3$  melebihi  $\text{HCl}$ . Selepas beberapa waktu, pepejal putih  $\text{NH}_4\text{Cl}$  terbentuk. Apabila keseimbangan tercapai pada suhu  $300^\circ\text{C}$ , didapati tekanan jumlah ialah 1.086 atm.

Untuk tindak balas berikut:



nilai  $K_p$  (dalam unit atm) pada suhu  $300^\circ\text{C}$  ialah  $5.67 \times 10^{-2}$ .

- (i) Kira tekanan separa gas-gas pada keseimbangan.  
(ii) Kira jisim  $\text{NH}_4\text{Cl (p)}$  yang terhasil sekiranya tekanan awal  $\text{HCl (g)}$  ketika dimasukkan ialah 0.60 atmosfera.

(60 markah)

3. (a) Bincangkan dengan ringkas hubungan di antara  $K_c$  dan  $K_p$  dan berikan contoh-contohnya.

(30 markah)

- (b) Sampel  $\text{PCl}_5$  seberat 2.4156 g diletakkan di dalam kelalang berisipadu 2 liter dan dipanaskan sehingga  $250^\circ\text{C}$ .  $\text{PCl}_5$  meruap sepenuhnya dan terurai bagi menghasilkan gas  $\text{PCl}_3$  dan gas  $\text{Cl}_2$ . Apabila keseimbangan tercapai, tekanan di dalam kelalang ialah 0.47 atm, pada suhu  $250^\circ\text{C}$ .

.../3

- (i) Kira peratus penguraian gas  $\text{PCl}_5$  pada keseimbangan.
- (ii) Tentukan kepekatan tiap-tiap gas pada keseimbangan.
- (iii) Kiralah nilai pemalar  $K_c$  dan  $K_p$  pada  $250^\circ\text{C}$  bagi tindak balas penguraian  $\text{PCl}_5(\text{g})$  kepada  $\text{PCl}_3(\text{g})$  dan  $\text{Cl}_2(\text{g})$ .
- (iv) Selepas keseimbangan tercapai, sebanyak 208.5 mg  $\text{PCl}_5$  telah ditambahkan. Kira kepekatan gas-gas pada keseimbangan yang baru.

(70 markah)

4. (a) Suatu larutan penimbal telah disediakan dengan mencampurkan 0.02 mol asid asetik bersama-sama dengan sejumlah garam natrium asetat dan menjadikan isipadu 500 ml. Larutan penimbal tersebut didapati mempunyai pH 4.95.  $K_a$  bagi asid asetik  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ialah  $1.8 \times 10^{-5}$ .

- (i) Kira jisim natrium asetat (dalam unit gram) yang telah digunakan untuk penyediaan larutan tersebut.
- (ii) Kira perubahan pH selepas ditambahkan 1.5 milimol NaOH ke dalam 500 ml larutan penimbal berkenaan.
- (iii) Kira perubahan pH selepas 2 milimol HCl ditambahkan ke dalam 500 ml larutan penimbal tersebut.

(60 markah)

.../4

- (b) Kira pH larutan yang terhasil apabila larutan bes lemah 0.1 M  $N_2H_4$  dineutralkan oleh larutan 0.1 M HCl.

$$K_b \text{ bagi } N_2H_4 \text{ ialah } 8.7 \times 10^{-7}$$

(40 markah)

5. (a) Sebanyak 25.0 ml larutan 0.1 M asid propionik  $CH_3CH_2COOH$  dititratkan dengan larutan 0.1 M NaOH. Kira pH larutan, ketika larutan NaOH ditambahkan sebanyak 0.00 ml, 10.00 ml, 20.00 ml, 25.00 ml dan 40.00 ml.

$$K_a \text{ bagi asid propionik ialah } 1.3 \times 10^{-5}.$$

Lakarkan graf pH melawan isipadu NaOH yang ditambahkan, dan tandakan kawasan-kawasan bagi takat kesetaraan dan larutan penimbal.

(60 markah)

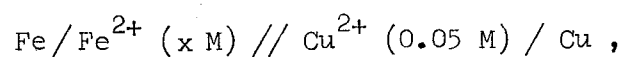
- (b) Keterlarutan  $Ag_2SO_4$  di dalam air pada suhu  $25^\circ C$  ialah 0.568 gram per 100 ml.

(i) Tentukan  $K_{sp}$  bagi  $Ag_2SO_4$  pada suhu tersebut.

(ii) Kira kemolaran ion  $Ag^+$  dan keterlarutan molar  $Ag_2SO_4$  di dalam larutan 0.3 M  $K_2SO_4$ .

(40 markah)

6. (a) Sel berikut:



mempunyai keupayaan sel +0.80 V.

.../5

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

(ii) Kira kemolaran ion  $\text{Fe}^{2+}$ .

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

$$E_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^{\circ} \quad - 0.44 \text{ volt}$$

$$E_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^{\circ} \quad + 0.34 \text{ volt}$$

(35 markah)

(b) Berikan semua tindak balas yang mungkin berlaku apabila natrium sulfat akueus,  $\text{Na}_2\text{SO}_4(\text{ak})$  mengalami elektrolisis. Terangkan apakah yang terhasil pada katod dan anod.

(30 markah)

(c) Dalam satu eksperimen yang dijalankan di dalam makmal, dua kolumeter dihubungkan secara siri supaya arus elektrik yang mengalir melalui kedua-duanya adalah sama. Satu daripada kolumeter tersebut mengandungi ion  $\text{Cu}^{2+}$  dan yang satu lagi mengandungi ion  $\text{X}^{3+}$ . Selepas arus elektrik dialirkan beberapa waktu, didapati 7.94 g logam Cu telah dimendakkan, dan 4.33 g logam X juga dimendakkan dalam tempoh waktu yang sama. Kira bilangan mol elektron yang telah mengalir dalam kedua-dua kolumeter tersebut dan kiralah jisim molar logam X.

(35 markah)

.../6

7. (a) Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan sifat koligatif bagi larutan dan berikan contoh-contohnya.

(25 markah)

- (b) Kira takat didih dan takat beku larutan berair yang mengandungi 55.0 g gliserol,  $C_3H_5(OH)_3$  yang larut di dalam 250 g air. Gliserol adalah bahan larut yang tidak mengion dan tidak meruap.

Diketahui bagi air  $H_2O$  ;

Takat beku  $T_f$   $0^\circ C$

Takat didih  $T_b$   $100^\circ C$

$\Delta H_{\text{lakuran}}$   $6.01 \text{ kJ mol}^{-1}$

$\Delta H_{\text{wap}}$   $40.7 \text{ kJ mol}^{-1}$

(50 markah)

- (c) Suatu larutan mengandungi 0.400 g polipeptida dalam 1 liter larutan, mempunyai tekanan osmotik 0.499 kPa pada suhu  $27^\circ C$ . Apakah jisim molar bahan polimer tersebut?

(25 markah)

oooo000oooo

## 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	$96,500 \text{ C mol}^{-1}$ , atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	$4.80 \times 10^{-10} \text{ esu}$ $1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$ atau coulomb
$m_e$	Jisim elektron	$9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$ $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
$m_p$	Jisim proton	$1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$ $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
h	Pemalar Planck	$6.626 \times 10^{-27} \text{ erg s}$ $6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
c	Halaju cahaya	$3.0 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$ $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
R	Pemalar gas	$8.314 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $0.082 \text{ (atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1})$ $1.987 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$
k	Pemalar Boltzmann	$1.380 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ $1.380 \times 10^{-23} \text{ J K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$
g		$981 \text{ cm s}^{-2}$ $9.81 \text{ m s}^{-2}$
1 atm		$76 \text{ cmHg}$ $1.013 \times 10^6 \text{ dyn cm}^{-2}$ $101,325 \text{ N m}^{-2}$
$2.303 \frac{RT}{F}$		$0.0591 \text{ V}$ , atau volt, pada $25^\circ \text{C}$

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	Ca = 40.1	

