

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2002/2003

Februari/Mac 2003

KFT 232 – Kimia Fizik II

Masa: 3 jam

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

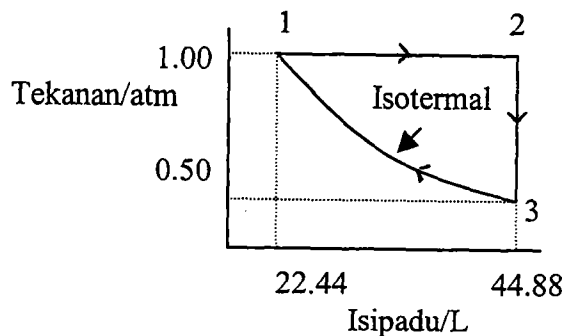
Jawab **LIMA** soalan sahaja. Sekurang-kurangnya **SATU** soalan daripada Bahagian B. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan, hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Lampiran: Pemalar Asas Dalam Kimia Fizik dilampirkan.

BAHAGIAN A

Jawab tidak melebihi **EMPAT** soalan sahaja.

1. Suatu sampel terdiri daripada 1.00 mol gas sempurna monoatom, $C_v = 3/2 R$, melalui proses kitaran seperti yang ditunjukkan oleh rajah.



-2-

- (a) Tentukan suhu di kedudukan 1, 2 dan 3.
- (b) Hitung haba, q , kerja, w , perubahan tenaga dalam, ΔU , dan entalpi, ΔH bagi setiap langkah $1 \rightarrow 2$, $2 \rightarrow 3$, $3 \rightarrow 1$ dan kitaran keseluruhan.

(20 markah)

2. Gas sempurna 1.00 mol pada 27°C dikembangkan secara isothermal dari suatu tekanan awal 3.00 atm kepada tekanan akhir 1.00 atm dalam dua cara,

- (a) berbalik, dan
- (b) melawan tekanan luar tetap 1.00 atm.

Hitunglah

- (i) Suhu akhir, T_{akhir} ,
- (ii) Haba, q ,
- (iii) Kerja, w ,
- (iv) Entalpi, ΔH ,
- (v) Perubahan entropi, ΔS ,
- (vi) Perubahan entropi sekitar, ΔS_{sek} , dan
- (vii) Perubahan entropi total, ΔS_{tot}

bagi setiap laluan.

(20 markah)

3. (a) Bermula dengan hukum termodinamik kedua, dapatkan kriteria untuk keseimbangan dan kespontanan suatu tindak balas kimia pada

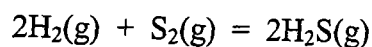
- (i) entropi dan tekanan tetap, dan
- (ii) isipadu dan entropi tetap.

(8 markah)

.../3-

-3-

- (b) Bagi tindak balas berikut



$$\Delta G^\circ = (-38,000 + 4.5 T \ln T - 2.10 \times 10^{-3} T - 25.02 T^2) \text{ J mol}^{-1}$$

dengan T sebagai suhu mutlak.

Terbitkan persamaan untuk ΔS° , ΔH° dan ΔA° sebagai fungsi T . Kemudian kiralah nilai ΔH° , dan ΔA° pada 750°C .

(12 markah)

4. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan isipadu molar, isipadu molar separa, dan isipadu molar ketara suatu zat?

Tunjukkan bahawa pada nilai suhu dan tekanan tertentu, isipadu suatu larutan, V , yang mengandungi dua komponen iaitu A dan B diberikan oleh persamaan

$$V = n_A \bar{V}_A + n_B \bar{V}_B$$

bagi n_A dan n_B , masing-masing ialah bilangan mol A dan B; \bar{V}_A dan \bar{V}_B , masing-masing ialah isipadu molar separa A dan B.

(10 markah)

- (b) Isipadu molar ketara NaCl, ϕ , di dalam 1.000 kg air pada 25°C dinyatakan oleh persamaan

$$\phi = 27.45 + 2.51 \sqrt{m}$$

bagi m ialah kemolalan NaCl.

Jika ketumpatan air pada 25°C ialah 0.997 g cm^{-3} , kiralah isipadu molar separa NaCl untuk larutan 1.5 m NaCl.

(10 markah)

.../4-

5. (a) Suatu gas mengikuti persamaan keadaan berikut:

$$P\bar{V} = RT + aP + bP^2$$

dengan a dan b ialah pemalar dan \bar{V} ialah isipadu molar gas. Terbitkan suatu persamaan untuk menyatakan fugasiti dan pekali fugasiti gas tersebut.

(10 markah)

- (b) Pada 100 °C, tekanan wap cecair tulen klorobenzena dan bromobenzena, masing-masing ialah 220.00 mmHg dan 99.02 mmHg. Untuk larutan yang mengandungi campuran 28.14 g klorobenzena dan 78.50 g bromobenzena pada suhu 100 °C, kiralah
- (i) tekanan wap larutan campuran tersebut (anggaplah wap bersifat gas unggul), dan
 - (ii) keaktifan klorobenzena dan bromobenzena di dalam fasa larutan dan fasa wap.

(10 markah)

BAHAGIAN B

Jawab sekurang-kurangnya **SATU** soalan.

6. (a) Bincangkan dengan ringkas perkara yang berikut:
- Kesan pengenduran dan kesan elektroforetik untuk saling tindakan ion di dalam larutan.
 - Kesahan persamaan penghadan Debye-Hückel.
- (8 markah)
- (b) Keterlarutan AgBrO_3 , S_{AgBrO_3} , di dalam larutan akueus Li_2CO_3 yang berkepekatan, C , pada suhu 298.15 K diberi seperti berikut:

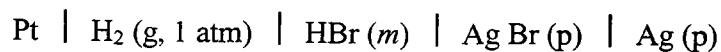
$C/\text{mol kg}^{-1}$	0	0.025	0.050	0.075
$S_{\text{AgBrO}_3} \times 10^3 / \text{mol kg}^{-1}$	8.09	8.83	9.09	9.39

Kiralah

- hasil darab keterlarutan AgBrO_3 pada suhu 298.15 K, dan
- Pekali keaktifan ion min di dalam larutan yang bertepu dengan AgBrO_3

(12 markah)

7. (a) Data berikut diberi pada 298.15 K untuk sel

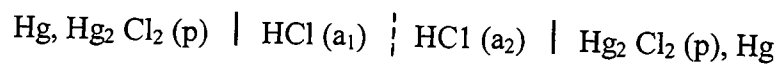


$m \times 10^3 / \text{mol kg}^{-1}$	0.3198	0.8444	1.850	2.396	3.719
E / V	0.48469	0.43636	0.39667	0.38383	0.36173

Tentukan

- (i) keupayaan sel, E° pada 298.15 K, dan
- (ii) pekali keaktifan ion min bagi HBr pada kemolalan 0.001 dan $0.003 \text{ mol kg}^{-1}$

(b) Untuk sel elektrokimia berikut: (10 markah)



Terangkan, dengan menerbitkan persamaan-persamaan yang sesuai, bagaimana keupayaan simpangan cecair boleh disukat.

(10 markah)

-oooOooo-

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	Ca = 40.1	Mg = 24.0
Sn = 118.7	Cs = 132.9	W = 183.85		