
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2002/2003

April 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. (a) Dengan menggunakan hukum termodinamik pertama dan takrifan yang berhubung dengannya, terbitkan persamaan yang berikut untuk gas unggul.

$$\left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_P = C_p - P \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$$

(8 markah)

.../2-

-2-

- (b) Muatan haba molar gas O₂ pada tekanan tetap (atmosfera) dinyatakan sebagai

$$\bar{C}_p = (25.6 + 1.40 \times 10^{-3}T) \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

Kiralah

- (i) perubahan entalpi, ΔH ,
- (ii) haba, q , dan
- (iii) perubahan tenaga dalam, ΔU

yang terlibat apabila 1 mol gas O₂ dipanaskan daripada 27 °C kepada 227 °C.

(Anggaplah gas O₂ bersifat seperti gas unggul).

(12 markah)

2. Gas sempurna 1.00 mol pada 27 °C dan tekanan 1 atm dikembangkan secara adiabatik dalam dua cara:

- (a) berbalik ke 0.5 atm, dan
- (b) melawan satu tekanan luar 0.5 atm.

Hitunglah untuk kedua-dua proses di atas,

- (i) suhu akhir,
- (ii) haba
- (iii) kerja
- (iv) perubahan entalpi
- (v) perubahan entropi sistem
- (vi) perubahan entropi sekitar, dan
- (vii) perubahan entropi total.

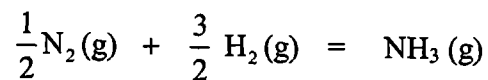
Diberikan muatan haba molar pada isipadu tetap sebagai sama dengan $\frac{3}{2} R$.

(20 markah)

.../3-

3. (a) Bagi suatu gas unggul, tunjukkan bahawa tenaga dalamnya adalah tidak bersandar kepada isipadu pada suhu tetap. (10 markah)

- (b) Diketahui untuk tindak balas



$$\Delta G_{298}^{\circ} = -16.65 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{298}^{\circ} = (-38200 - 31.4 T + 16 \times 10^{-3} T^2 - 20.3 \times 10^{-7} T^3) \text{ kJ mol}^{-1}$$

Kiralah ΔG° pada suhu 1000 K?

(10 markah)

4. (a) Bagi suatu sistem tertutup yang terdiri daripada dua fasa A dan B, tunjukkan berdasarkan keupayaan kimia bahawa perpindahan di antara dua fasa tersebut pada tekanan dan suhu tetap berlaku secara spontan.

(8 markah)

- (b) Pada 30 °C dan 1 atm, data volumetrik untuk larutan campuran yang terdiri daripada benzena dan sikloheksana dinyatakan oleh persamaan

$$V_m = (109.4 - 16.8 X_B - 2.64 X_B^2) \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$$

dengan V_m ialah isipadu molar purata larutan dan X_B ialah pecahan mol benzena.

- (i) Tentukan isipadu molar separa benzena dan sikloheksana apabila campuran itu mengandungi pecahan mol benzena 0.6.
 (ii) Tentukan isipadu larutan yang mengandungi 6 mol cecair tulen benzena dan 4 mol cecair tulen sikloheksana.

(12 markah)

5. (a) Diberikan satu larutan yang terdiri daripada pelarut (komponen A) yang mudah meruap dan zat terlarut (komponen B) yang tidak meruap yang berada pada keseimbangan pada suhu, T , dan tekanan, P . Bermula dengan persamaan tenaga bebas Gibbs, G , bagi larutan tersebut,

$$G = n_A \mu_A + n_B \mu_B$$

dengan n dan μ masing-masing ialah bilangan mol dan keupayaan kimia, tunjukkan cara bagaimana dapat menentukan keaktifan zat terlarut (komponen B) yang tidak meruap tersebut.

(10 markah)

- (b) Tekanan wap dekana pada 56°C dan 151°C masing-masing ialah 10 mmHg dan 40 mmHg. Kiralah

- (i) entalpi pengewapan
- (ii) takat didih normal
- (iii) entropi pengewapan.

Anggaplah entalpi pengewapan tidak bersandar kepada suhu dan tekanan.

(10 markah)

BAHAGIAN B

Jawab sekurang-kurangnya **SATU** soalan.

6. (a) Kiralah kemolalan min dan kekuatan ion bagi larutan berikut:

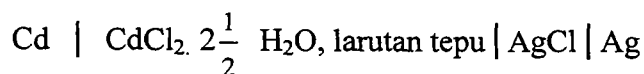
- (i) 0.05 m BaCl₂
- (ii) 0.1 m LaCl₃, dan
- (iii) 0.001 m La₂(SO₄)₃

(8 markah)

(b) Hasil darab keterlarutan AgCl dalam air pada 298 K ialah 1.77×10^{-10} . Kiralah keterlarutan AgCl dalam (i) air, (ii) 0.01 mol kg⁻¹ larutan akueus KNO₃, dan (iii) 0.005 mol kg⁻¹ larutan akueus MgSO₄ dengan menggunakan hukum penghadan Debye-Hückel.

(12 markah)

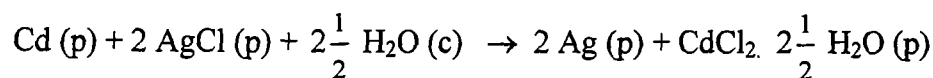
7. (a) Pertimbangkan sel berikut:



keupayaan sel, $E(V)$, yang disukat pada 25 °C ialah 0.67533V, dan pekali suhu ialah $-6.5 \times 10^{-4} \text{ V K}^{-1}$. Kiralah

- (i) perubahan tenaga bebas Gibbs, ΔG ,
- (ii) perubahan entropi, ΔS dan
- (iii) perubahan entalpi, ΔH

bagi tindak balas

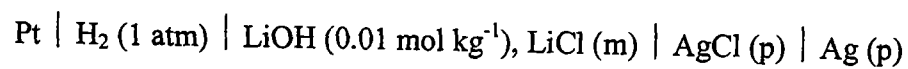


pada 25 °C

(8 markah)

-6-

(b) Data berikut diberi untuk sel pada 298 K:



$m/\text{mol kg}^{-1}$	0.01	0.02	0.05	0.10	0.20
E/V	1.0498	1.0318	1.0076	0.9888	0.9696

Keupayaan piawai bagi elektrod argentum-argentum klorida ialah 0.2225 V pada 298 K. Kiralah hasil darab ion bagi air, K_w , pada suhu 298 K.

(12 markah)

-oooOooo-

.../7-

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		