

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Tambahan
Sidang Akademik 1994/95

Mei/Jun 1995

IJK 213 - Kimia Fizik I

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **LIMA** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
 - Jawab mana-mana **LIMA** soalan. Setiap soalan bernilai 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.
 - Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.
-

1. (a) Bincangkan dengan ringkas perkara-perkara berikut :

- (i) Sebab-sebab berlakunya penyimpangan gas sejati daripada gas unggul.
- (ii) Prinsip keadaan sepadan bagi gas.

(10 markah)

(b) Ketumpatan wap air pada 100 °C dan 1 atm ialah $5.97 \times 10^{-4} \text{ g cm}^{-3}$. Kiralah isipadu molar. Bandingkan nilai ini dengan nilai yang diperolehi dari persamaan gas unggul. Kiralah juga faktor keternampatan.

(10 markah)

2. Satu mol wap air dimampatkan secara berbalik kepada air cecair pada takat didih, 100°C. Entalpi pengewapan air pada 100°C dan 1 atm ialah 2258.1, J g^{-1} . Dengan mengabaikan isipadu air, kiralah

- (i) haba, Q
- (ii) kerja berbalik, W.
- (iii) perubahan entalpi, ΔH
- (iv) perubahan tenaga dalam, ΔU ,
- (v) perubahan tenaga bebas, Gibbs, ΔG ,
- (vi) perubahan tenaga bebas Helmholtz, ΔA dan
- (vii) perubahan entropi, ΔS .

(20 markah)

3. (a) Dari persamaan termodinamik yang berikut :

$$C_p - C_v = \left[P + \left(\frac{\partial U}{\partial V} \right)_T \right] \left[\frac{\partial V}{\partial T} \right]_P$$

buktikan bahawa bagi satu mol gas unggul,

$$\bar{C}_p - \bar{C}_v = R$$

(6 markah)

(b) Dua mol hidrogen pada 273 K dan 1 atm dimampatkan secara adiabatik dan berbalik ke isipadu 10 liter. Dengan menganggap bahawa hidrogen berkelakuan sebagai gas unggul, kiralah

(i) tekanan dan suhu akhir gas itu setelah dimampatkan, dan

(ii) kerja yang terlibat dalam proses itu.

(Bagi gas hidrogen, $C_p/C_v = \gamma = 1.41$)

(14 markah)

4. (a) Dengan menggunakan takrifan-takrifan dan hukum-hukum termodinamik, tunjukkan bahawa

$$\left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_P = \frac{C_P}{T}$$

dan
$$\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T = -\left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$$

(10 markah)

(b) Muatan haba molar iodin pepejal di antara 0°C dan suhu lebur 113.6°C di beri oleh persamaan (dengan T dalam unit °C).

$$\bar{C}_P = [54.68 + 13.4 \times 10^{-4}(T - 25)^2] \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

Haba molar pelakuran pada takat lebur ialah 15650 J mol⁻¹. Entropi iodin pepejal ialah 117 J K⁻¹ mol⁻¹ pada 25°C. Kiralah entropi iodin cecair pada takat lebur ?

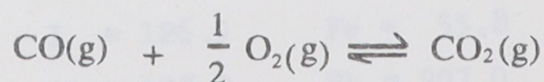
(10 markah)

5. (a) Terbitkan persamaan Gibbs - Helmholtz

$$\left[\frac{\partial(G/T)}{\partial T}\right]_P = -\frac{H}{T^2}$$

(8 markah)

(b) Untuk tindak balas

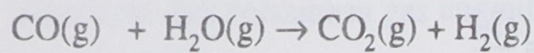


Perubahan entalpi piawai, ΔH° dan perubahan tenaga piawai, ΔG° pada 298 K masing-masing ialah -283.0 dan $-257.1 \text{ kJ mol}^{-1}$. Kiralah ΔG° untuk tindak balas itu pada 1000 K.

$$\text{Di beri : } \Delta \bar{C}_p = (-13.72 + 30.04 \times 10^{-3} T - 120.8 \times 10^{-7} T^2) \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

(12 markah)

6. (a) Kiralah perubahan entalpi piawai pada 1000 K untuk tindak balas berikut :



$$\Delta H_{298}^\circ = -41.8 \text{ kJ mol}^{-1}$$

Diberikan nilai muatan haba berikut :

$$(\bar{C}_p)_{\text{CO}} = 27.6 + 4.2 \times 10^{-3} T \quad \text{J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$(\bar{C}_p)_{\text{H}_2} = 27.6 + 4.2 \times 10^{-3} T \quad \text{J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$(\bar{C}_p)_{\text{H}_2\text{O}} = 30.5 + 8.4 \times 10^{-3} T \quad \text{J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

$$(\bar{C}_p)_{\text{CO}_2} = 30.5 + 12.6 \times 10^{-3} T \quad \text{J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

(10 markah)

- (b) Hidrolisis $(\text{CH}_2)_6 \text{ CCl CH}_3$ di dalam 80% etanol adalah tindak balas tertib pertama. Nilai-nilai pemalar kadarnya yang ditentukan diberi seperti berikut :

T/°C	0	25	35	45
k/s ⁻¹	1.06×10^{-5}	3.19×10^{-4}	9.86×10^{-4}	2.92×10^{-3}

Kiralah tenaga pengaktifan dan faktor pra-eksponennya.

(10 markah)

- 0000000 -

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Pusat Pendidikan Jarak Jauh

Penalar 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