

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Tambahan
Sidang Akademik 1995/96

Mei/Jun 1996

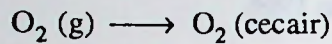
JIK 213 - Kimia Fizik I

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) Apabila gas oksigen dimampatkan pada 30°C dan 65 atm , ia menjadi cecair. Gas oksigen pada keadaan ini tidak lagi bersifat unggul, isipadu molarnya ialah 0.29 l mol^{-1} . Kira kerja pengembangan yang diperlukan untuk mendapatkan 1 kg cecair oksigen melalui proses



pada tekanan tersebut.

Diketahui,

ketumpatan (ρ) O_2 cecair $\approx 1\text{ g/ml}$

J.A.R oksigen $\text{O} = 16$

(8 markah)

- (b) Satu mol gas unggul mengembang secara isothermal dan berbalik pada 30°C dari isipadu 2.4 liter ke 4.7 liter . Kira, Q , W , ΔU dan ΔH .

(12 markah)

2. (a) 7.0 g ais disejatkan pada 100°C pada tekanan 1 atm . Jika haba pengwapan air ialah 2260 J g^{-1} . Dengan menganggap stim bersifat gas unggul, kira Q , W dan ΔU .

(10 markah)

- (b) Kira Q , W dan ΔU apabila stim bersifat gas sejati dan mematuhi persamaan van der Waals,

$$P = \frac{nRT}{V-b} - \frac{an^2}{V^2}$$

Diketahui,

$$R = 0.082\text{ l atm deg}^{-1}\text{ mol}^{-1}$$

$$a = 6.5\text{ atm l}^2\text{ mol}^{-2}$$

$$b = 0.056\text{ l mol}^{-1}$$

(10 markah)

3. (a) 2 mol gas unggul dimampatkan secara isothermal. Jika proses dilakukan secara berbalik dan tidak berbalik dari 2.0 atm ke 5.0 atm menentang tekanan luar 200.0 atm. Kira perubahan entropi bagi kedua-dua proses.

(10 markah)

- (b) Argon pada 25°C dan 1.0 atm dikembangkan secara isothermal dari 300 cm³ ke 900 cm³ dan serentak dipanaskan ke 150°C. Kira perubahan entropi.

(10 markah)

4. (a) ΔH_v air ialah 40820 J mol⁻¹, isipadu molar air cecair ialah 18.80 ml, dan isipadu molar stim ialah 30.20 liter, kesemuanya pada 100°C dan 1 atm. Kira perubahan takat didih air pada 100°C jika tekanan berubah sebanyak 1 mm raksa. Diketahui, 1 liter atm = 101.3 J.

(10 markah)

- (b) Kira perubahan takat beku air pada 0°C bagi perubahan per atm tekanan. Diketahui, pada 0°C,

$$\Delta H_f = 335 \text{ J g}^{-1}$$

$$\text{Ketumpatan air} = 0.9998 \text{ g cm}^{-3}$$

$$\text{Ketumpatan ais} = 0.9168 \text{ g cm}^{-3}$$

(10 markah)

5. (a) Bagi sel piawai Weston, kira ΔG , ΔH dan ΔS . Diketahui

$$E^\circ = 1.01463 \text{ volt pada } ^\circ\text{C}$$

$$n = 2$$

$$F = 96500 \text{ C}$$

$$\left(\frac{dE^\circ}{dT}\right)_p = -5.0 \times 10^{-5} \text{ volt.deg.}$$

(8 markah)

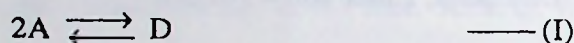
(b) Satu mol toluena $C_6H_5CH_3$ (J.M.R = 92) meruap pada takat didihnya, $112^\circ C$. ΔH_{vap} pada suhu ini adalah 360.0 J per gram . Kira

- (i) kerja maksimum melawan 1 atm
- (ii) Q
- (iii) ΔH
- (iv) ΔU
- (v) ΔG
- (vi) ΔS

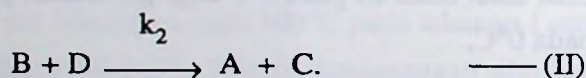
bagi peruapan 1 mol toluena (Anggapkan wap bersifat gas unggul).

(12 markah)

6. (a) Tindak balas $A + B \longrightarrow C$ berlaku dalam dua langkah melalui mekanisma berikut;



dan diikuti,



Langkah I mencapai keseimbangan dengan cepat dengan pemalar keseimbangan K_1 . Terbitkan ungkapan bagi pembentukan C dalam sebutan K_1 , k_2 , $[A]$ dan $[B]$.

(10 markah)

(b) Tindak balas $CH_3CH_2NO_2 + OH^- \longrightarrow CH_3CHNO_2^- + H_2O$ telah

dilakukan pada 273 K dengan kepekatan awal tiap-tiap bahan tindak balas sama dengan $5.00 \times 10^{-3} \text{ mol dm}^{-3}$. Kepekatan OH^- turun ke 2.60×10^{-3} setelah 5 min. dan ke 1.70×10^{-3} setelah 10 min. dan ke 1.30×10^{-3} setelah 15 min. Tunjukkan secara graf bahawa tindak balas adalah tertib kedua dan tentukan k_2 dari kecerunan graf.

(10 markah)

**LAMPIRAN
PEMALAR DAN FAKTOR PERTUKARAN***

1 liter	1000.028 cm ³
1 atm	1.01325 x 10 ⁶ dynes cm ⁻²
	760 mm raksa (Hg)
1 joule antarabangsa	1.00017 joule mutlak
1 cal (secara takrifan)	4.1833 joules antarabangsa
	4.1833 volt-coulombs antarabangsa
	4.1840 joules mutlak
	0.041292 liter-atm
	41.293 cc.-atm
1 liter-atm	1.0133 x 10 ⁹ ergs
	1.0131 x 10 ² joules antarabangsa
	24.218 cal.
1 cc.-atm	0.024212 cal.
Isipadu molar gas unggul 0°C	
dan 1 atm	22.4140 cal.
Takat ais	273.16 K
Pemalar gas molar	8.3144 joules mutlak K ⁻¹ mol ⁻¹
	8.3130 joules antarabangsa K ⁻¹ mol ⁻¹
	1.9872 cal. K ⁻¹ mol ⁻¹
	0.082054 liter-atm K ⁻¹ mol ⁻¹
	82.057 cc.-atm K ⁻¹ mol ⁻¹
Nombor Avogadro (N)	6.0228 x 10 ²³ mol ⁻¹
Pemalar Boltzmann (k=R/N)	1.3805 x 10 ⁻¹⁶ erg K ⁻¹
Pemalar Planck (h)	6.6242 x 10 ⁻²⁷ erg sec.
Laju cahaya (c)	2.99776 x 10 ¹⁰ cm sec. ⁻¹
hc/k	1/4385 cm K
Faraday (F)	96,500 coulombs antarabangsa g.equav ⁻¹

* Kebanyakan daripada terbitan National Bureau of Standards, c.f.,
J.Res. Nat. Bur. Stand., 34, 143 (1945).

