
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2003/2004

Februari/Mac 2004

JIK 217 – Termodinamik

Masa : 3 jam

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

Jawab LIMA soalan sahaja.

Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

Setiap soalan bernilai 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.

1. (a) Kira kerja yang dilakukan apabila 40.0 g air diwapkan pada 100°C menentang tekanan luar yang tetap, 1 atm.

Diketahui

$$H_{\text{vap}}(\text{H}_2\text{O}) = 9.7 \text{ kcal mol}^{-1}$$

$$H_{\text{fus}}(\text{H}_2\text{O}) = 1.4 \text{ kcal mol}^{-1}$$

$$\text{Ketumpatan H}_2\text{O(c)} = 1.00 \text{ g cm}^{-3}$$

$$\text{J.M.R. H}_2\text{O} = 18.0 \text{ g mol}^{-1}$$

(8 markah)

- (b) Pada 760 torr (1 atm), 150 g benzena (C_6H_6) diwapkan pada takat didihnya, 80.2°C. Kira,

(i) W_{rev} (kerja berbalik)

(ii) Q

(iii) H

(iv) U

Diketahui,

$$\text{J.M.R. C}_6\text{H}_6 = 78$$

$$H_{\text{vap}}(\text{C}_6\text{H}_6) = 94.4 \text{ cal g}^{-1}$$

(12 markah)

2. (a) 10.0 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,

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

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

(10 markah)

3. (a) ΔH_v air ialah 40800 J mol^{-1} , isipadu molar air 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, $1 \text{ liter atm} = 101.3 \text{ J}$.

(10 markah)

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

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

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

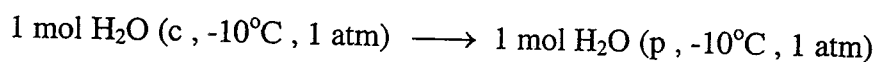
$$\text{Ketumpatan air} = 0.9168 \text{ g cm}^{-3}$$

(10 markah)

4. (a) Kira perubahan entropi apabila neon pada 25°C dan tekanan 1 atm dalam bekas berisipadu 400 cm^3 mengembang ke isipadu 1000 cm^3 dan dengan serentak suhu dinaikkan ke 100°C .

(8 markah)

- (b) Kira perubahan entropi bagi proses berikut:



Diketahui;

$$\Delta H_{\text{fusion}} = 6000 \text{ J mol}^{-1}$$

$$C_{P_{\text{H}_2\text{O}(\text{e})}} = 75.40 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

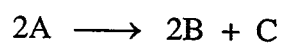
$$C_{P_{\text{H}_2\text{O}(\text{c})}} = 37.20 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$\Delta H_{263^\circ\text{C}} = -6059 \text{ J mol}^{-1}$$

(12 markah)

5. Suatu kitar Carnot menggunakan 3.0 mol gas unggul sebagai bahan berkerja dan beroperasi dari tahap paling mampat pada 10 atm dan 300°C. Ia mengembang secara isothermal ke tekanan 1 atm dan kemudian secara adiabatik ke tahap paling kembang pada suhu 30°C. Kira
- (a) U, Q dan W bagi tiap-tiap langkah. (15 markah)
 - (b) kerja bersih dan kecekapan kitar. (5 markah)

6. (a) Tindak balas tertib 1



selesai 35% setelah 325 saat

Kira

- (i) kadar tindak balas k dan k_A (pemalar kadar merujuk kepada perubahan kepekatan zat A)

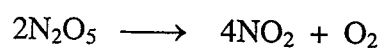
Panduan, $k_A = ak$

(a adalah bilangan mol A dalam persamaan)

- (ii) Jangkamasa diambil bagi tindak balas selesai 70%.

(10 markah)

- (b) Bagi tindak balas fasa gas,



$k = 1.73 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ pada 25°C

kira

- (i) separuh-hayat penguraian N_2O_5 pada 25°C
- (ii) $[N_2O_5]$ selepas 24 jam sekiranya $[N_2O_5]_0 = 0.01 \text{ mol dm}^{-3}$

(10 markah)

...5/-

LAMPIRAN
PEMALAR DAN FAKTOR PERTUKARAN*

1 liter	1000.028 cm ³
1 atm	1.01325 × 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 × 10 ⁹ ergs 1.0131 × 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 × 10 ²³ mol ⁻¹
Pemalar Boltzmann (k=R/N)	1.3805 × 10 ⁻¹⁶ erg K ⁻¹
Pemalar Planck (h)	6.6242 × 10 ⁻²⁷ erg sec.
Laju cahaya (c)	2.99776 × 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).

