

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2004/2005

Mac 2005

JIK 217 – TERMODINAMIK

Masa : 3 jam

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

Jawab LIMA soalan.

Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

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

1. Satu mol gas unggul pada suhu 300 K dan tekanan 1 atm mengalami pengembangan isothermal tak berbalik sehingga isipadu akhir menjadi dua kali ganda isipadu awal. Kerja yang dilakukan untuk pengembangan ini ialah 500 J mol⁻¹. Kira q, ΔU, ΔH, ΔG dan ΔS untuk proses ini. Bandingkan nilai q, w dan ΔS jika pengembangan ini dilakukan secara berbalik dengan keadaan awal dan akhir adalah sama.

$$\text{(diberi } R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}\text{)}$$

(20 markah)

2. (a) Dengan menggunakan hubungan asas termodinamik dan hubungan Maxwell yang sesuai, tunjukkan bahawa untuk gas unggul $\left(\frac{\partial U}{\partial V}\right)_T = 0$

(12 markah)

- (b) Suhu takat didih normal kloroform ialah 61.7°C. Dengan menggunakan aturan Trouton, kira tekanan wap kloroform pada 50.0°C.

$$\text{(diberi } R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}\text{)}$$

(8 markah)

3. (a) Pada suhu bilik, tindak balas berikut

$3C_{(\text{grafit})} + 2H_2O_{(g)} \rightarrow CH_{4(g)} + 2CO_{(g)}$, adalah tak spontan dan endotermik. Δ_rG^o dan Δ_rH^o tindak balas ini masing-masing adalah 4.122 dan 181.899 kJ mol⁻¹. Bila suhu dinaikkan, pemalar keseimbangan K = 1. Kira suhu bila K = 1.

(12 markah)

- (b) Pada 298.15 K dan tekanan tentu, pekali fugasiti φ ialah 2.00. Nyatakan perbezaan antara keupayaan kimia gas sah dengan gas unggul pada tekanan ini.

(8 markah)

4. (a) Pada suhu 0°C, haba pengawapan dan pelakuran air masing-masing adalah 2490 dan 33.5 J g⁻¹. Tekanan wap air pada 0°C ialah 611 Pa. Dengan menganggap perubahan entalpi tidak bergantung kepada suhu, kira tekanan pemejalwapan ais pada -15°C.

(10 markah)

- (b) Perubahan tenaga Gibbs dan entropi air masing-masing adalah sifar dan $109 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ pada suhu 373.15 K dan 1 atm . Kira perubahan tenaga Gibbs pengwapan air pada 383.15 K dan 1 atm .

(10 markah)

5. Kira ΔG , ΔA dan ΔS_{univ} untuk proses berikut :

- (a) Pengwapan berbalik $39 \text{ g C}_6\text{H}_6$ pada takat didih 80.1°C dan 1 atm (JMR $\text{C}_6\text{H}_6 = 78 \text{ g mol}^{-1}$)

(8 markah)

- (b) Pengembangan adiabatik 0.100 mol gas unggul di dalam vakum (Eksperimen Joule). Suhu awal ialah 300 K , isipadu awal dan akhir masing-masing ialah 2.00 dan 6.00 L .

(12 markah)

6. (a) Tindak balas $2\text{A} \rightarrow 2\text{B} + \text{C}$ adalah tindak balas tertib pertama. Didapati tindak balas adalah 35% sempurna setelah 325 s . Kira nilai pemalar kadar k .

(6 markah)

- (b) Nilai k untuk tindak balas $2\text{HI} \rightarrow \text{H}_2 + \text{I}_2$ masing-masing adalah 1.2×10^{-3} dan $3.0 \times 10^{-5} \text{ L mol}^{-1} \text{ s}^{-1}$ pada suhu 700 dan 629 K .

(i) Nyatakan tertib tindak balas ini.

(ii) Kira E_a dan A .

(7 markah)

- (c) Kadar bagi tindak balas $\text{H}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow 2\text{HBr}$ adalah dua kali ganda bila kepekatan hidrogen digandakan dua kali dan kadar bertambah dengan faktor 1.4 bila kepekatan bromin digandakan dua kali. Apakah tertib terhadap hidrogen dan bromin?

(7 markah)