
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2002/2003

Februari/Mac 2003

JIK 217 – Termodinamik

Masa : 3 jam

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

Jawab LIMA soalan sahaja.

Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

Baca arahan dengan teliti sebelum anda menjawab soalan.

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

1. (a) Untuk proses-proses berikut tunjukkan dengan ringkas sama ada q , w , ΔU , ΔH , ΔA dan ΔG bernilai positif, negatif atau sifar.

- (i) ais melebur secara berbalik pada 1 atm dan 0°C .
- (ii) gas unggul mengembang secara adiabatik di dalam vakum (eksperimen Joule).

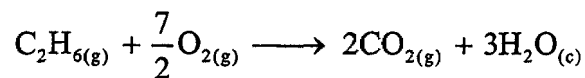
(10 markah)

- (b) Satu mol ais pada -10°C diletakkan di dalam bilik pada suhu 10°C . Kira perubahan entropi di dalam sistem dan sekitaran.

Muatan haba air dan ais adalah masing-masing 75.3 dan $37.7 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ dan haba pendam pelakuran ais ialah 6.02 kJ mol^{-1} .

(10 markah)

2. (a) Perubahan entalpi untuk tindak balas berikut:



pada 298.15 K ialah -1559.83 kJ

- (i) Kira perubahan entalpi piawai tindak balas ini jika nilai entropi piawai untuk sebatian yang terlibat adalah seperti berikut:

$$\bar{S}^\circ_{\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})} = 229.60 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$\bar{S}^\circ_{\text{O}_2(\text{g})} = 205.14 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$\bar{S}^\circ_{\text{CO}_2(\text{g})} = 213.74 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

$$\bar{S}^\circ_{\text{H}_2\text{O}(\text{cecair})} = 69.91 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$$

(7 markah)

- (ii) Dari pengiraan anda dalam Bahagian (i) apakah tindak balas ini spontan atau tak spontan? Jika anda diberitahu bahawa tindak balas ini adalah suatu tindak balas spontan, jelaskan.

(7 markah)

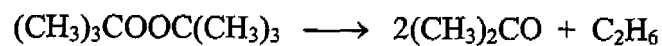
- (b) Terangkan mengapa entropi statistik sistem berubah bila

- (i) suatu sampel gas dikembangkan pada suhu tetap.
- (ii) suatu sampel cecair diwapkan.

(6 markah)

3. (a) Berikan hubungan antara keupayaan kimia dengan entalpi molar separa.
(6 markah)
- (b) Kira $\mu_i - \mu_i^\circ$ gas argon di dalam udara pada 298.15 K. Anggap pecahan mol gas argon adalah 0.00934 dan jumlah tekanan sama dengan 1.000 atm.
(6 markah)
- (c) Bila ais berada pada keseimbangan dengan air (cecair) pada 0°C dan 1 atm, tunjukkan bahawa $\Delta G = 0$.
(8 markah)
4. Campuran 0.2500 mol benzena dan 2.7000 mol toluena membentuk suatu larutan unggul. Takat didih benzena dan toluena masing-masing ialah 353.10 K dan 383.63 K. Dan entalpi pengwapan molar separa $\overline{\Delta H}_{\text{wap}}$ benzena dan toluena masing-masing ialah 30.82 kJ mol⁻¹ dan 39.20 kJ mol⁻¹.
- (a) Kiralah jumlah tekanan di atas larutan ini pada 298.15 K. (Anggap $\overline{\Delta H}_{\text{wap}}$ tetap).
(12 markah)
- (b) Kira ΔG , ΔS , ΔU , ΔH dan ΔV larutan campuran unggul ini pada 298.15 K.
(8 markah)
5. (a) (i) Dapatkan ungkapan $\left(\frac{\partial S}{\partial P}\right)_T$ untuk gas unggul.
(5 markah)
- (ii) Kira nilai $\left(\frac{\partial P}{\partial S}\right)_V$ untuk 1.00 mol gas helium pada 1.00 atm dan 298.15 K. Anggap $\overline{C}_v = \frac{3}{2}R$ dan gas helium adalah unggul.
(8 markah)
- (b) Kira ΔG bila 1.00 mol gas N₂ di mampatkan secara isothermal pada 0°C dari 1.00 atm ke 1000 atm. Pada 0°C gas N₂ mempunyai pekali fugasiti $\phi = 1.84$ pada 1000 atm dan $\phi = 0.9996$ pada 1 atm.
(7 markah)

6. (a) Jumlah tekanan P bagi penguraian di(*t*-butil)peroksida.



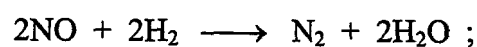
yang disukat pada beberapa masa *t* adalah seperti berikut:

<i>t</i> /min	0	3	6	9	12
P/atm	0.228	0.254	0.278	0.301	0.322

Tentukan tertib dan pemalar kadar tindak balas ini.

(12 markah)

- (b) Bagi tindak balas berikut:



Kadar pembentukan N_2 adalah $\frac{d(\text{N}_2)}{dt} = k[\text{NO}]^2[\text{H}_2]$.

Tuliskan hukum kadar merujuk kepada kadar perubahan kepekatan NO.
Apakah hubungan di antara kedua-dua kadar ini?

(8 markah)