

Jun 1990

KUH 212 - Kimia Fizik Am II

Masa : (3 jam)

Jawab LIMA soalan sahaja.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (5 muka surat).

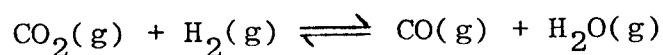
1. (a) Kira perubahan entropi bagi:

- (i) sistem,
- (ii) alam sekitar, dan
- (iii) alam semesta,

apabila satu mol gas unggul dimampatkan secara isothermal dari 24.5 ℓ kepada 4.9 ℓ pada 25 $^{\circ}\text{C}$ jika proses ini dijalankan secara terbalikkan.

(6 markah)

(b) K_p bernilai 1×10^{-5} bagi tindak balas keseimbangan



pada 25 $^{\circ}\text{C}$, dan $\Delta S^{\circ} = -10 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$. Satu mol CO, 2 mol H_2 dan 3 mol CO_2 dimasukkan ke dalam suatu 5 liter kelalang pada 25 $^{\circ}\text{C}$. Kira

- (i) ΔG° pada 25 $^{\circ}\text{C}$,
- (ii) tekanan keseimbangan,
- (iii) bilangan mol tiap-tiap spesi yang berada dalam keseimbangan, dan
- (iv) K_p pada 100 $^{\circ}\text{C}$.

(Anggapkan ΔH° dan ΔS° tidak berubah dengan suhu).

(14 markah)

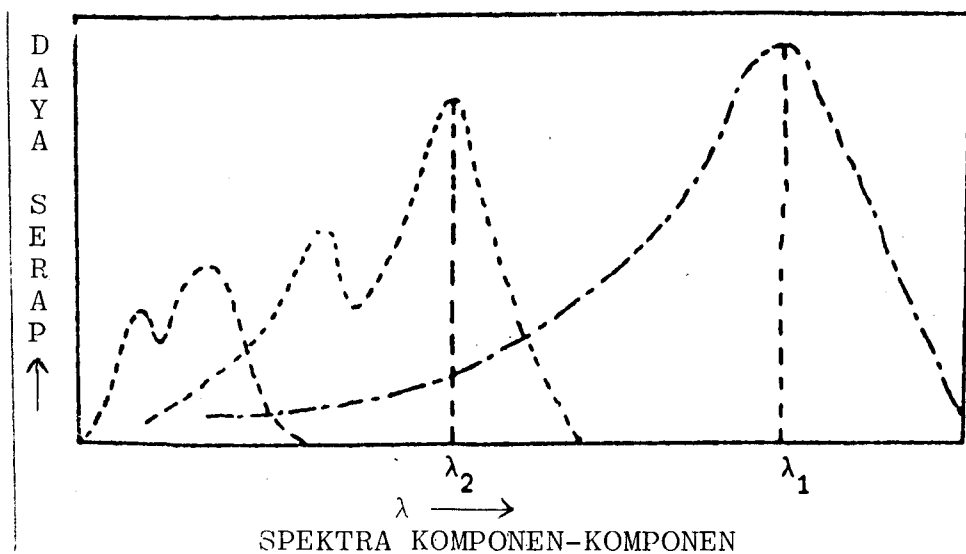
2. (a) Satu mol He dipanaskan dari 200 °C kepada 400 °C pada tekanan tetap sebesar 1 atmosfera. Jika entropi mutlak He pada 200 °C = $135 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, dan dengan menganggap He berkelakuan unggul, kira:

- (i) ΔS ,
- (ii) ΔH , dan
- (iii) ΔG

untuk proses ini, jika $C_p = \frac{5}{2}R$.

(12 markah)

(b) Gambarajah di bawah menunjukkan spektrum tiga komponen dari kompleks molekul, (Penderma 1)_X (Penderma 2)_{1-X} (Penerima). Pada λ_1 hanya komponen Penerima menyerap. Pada λ_2 , hanya komponen Penerima dan satu komponen Penderma menyerap. Kompleks molekul, Penderma : Penerima mempunyai stoikiometri 1:1.



- (i). Bagaimana anda menganalisis komposisi kompleks tersebut. Nyatakan andaian yang saudara buat.
- (ii) Bagaimana boleh ditentukan analisis anda betul dengan melakukan penyemakan pada panjang gelombang (λ) yang lain.

(8 markah)

3. (a) Terbitkan persamaan keadaan gas unggul $PV = nRT$ dengan menggunakan Teori Kinetik Gas dan berasaskan maklumat: jumlah tekanan \propto (jumlah pelanggaran per satuan luas per satuan masa) \times (perubahan momentum per pelanggaran).

(6 markah)

- (b) Ketumpatan udara kering pada 1 atm dan 298 K adalah 2.5×10^{19} molekul cm^{-3} . Dengan anggapan udara hanya mengandungi molekul nitrogen, kira:

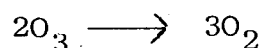
- (i) frekuensi pelanggaran, Z_1 ,
- (ii) jumlah pelanggaran per saat per satuan isipadu, Z_{11} ,
- (iii) lintasan bebas purata,

untuk molekul nitrogen di bawah keadaan ini.

(Garispusat nitrogen = $3.75 \overset{\circ}{\text{A}}$ atau 3.75×10^{-8} cm).

(14 markah)

4. (a) Penguraian ozon berikut:



mematuhi hukum kadar:

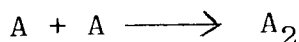
$$\text{kadar} = k [\text{O}_3]^2 / [\text{O}_2]$$

Cadangkan mekanisme tindak balas ini dan tunjukkan mekanisme ini dapat mematuhi hukum kadar di atas.

(6 markah)

.../4

(b) Tindak balas pendimeran bimolekul:



telah dipelajari dalam fasa gas. Pada suhu 300 K, pemalar kadar, $k' = 10^{5.61} e^{-65433/RT}$. Kira:

(i) ΔS^\ddagger

(ii) ΔH^\ddagger

(iii) ΔE^\ddagger

(iv) ΔG^\ddagger

bagi tindak balas ini.

(14 markah)

5. Data berikut diberikan untuk tindak balas dalam fasa gas pada 450 °C:



Eksperimen	Tekanan Awal mm Hg		Kadar Awal $-dP_{total}/dt,$ mm Hg h ⁻¹
	$P_{H_2}^0$	$P_{N_2}^0$	
1	100	1.00	0.0100
2	200	1.00	0.0400
3	400	0.500	0.0800

Kira:

(i) hukum kadar dalam bentuk: kadar = $k P_{H_2}^x P_{N_2}^y$

(ii) dP_{N_2}/dt untuk eksperimen 1, dan masa untuk P_{N_2} menjadi 0.5 (tindak balas sempurna),

(iii) kadar awal untuk eksperimen 1 jika tindak balas dilakukan pada 500 °C. Tenaga pengaktifan adalah 45 kcal mol⁻¹.

6. (a) Suatu bahan X mempunyai jisim molekul relatif = 1.0×10^4 .
Jika 0.6 g bahan X dilarutkan dalam air dan larutan
dijadikan 100 ml, kira

(i) tekanan osmosis dalam unit atmosfera,

(ii) tekanan osmosis dalam unit cm H₂O,
(ketumpatan raksa = 13.6 g cm^{-3} , ketumpatan
air = 1.00 g cm^{-3}),

(iii) penurunan takat beku jika $K_f = 1.86 \text{ kg K mol}^{-1}$.

(10 markah)

(b) Kita ada dua larutan; larutan pertama mengandungi
1 mol A dan 3 mol B dan jumlah tekanan wap larutan
adalah 1.0 atm. Larutan kedua mengandungi 2 mol A
dan 2 mol B dan jumlah tekanan wapnya lebih besar
dari 1 atm, tetapi jumlah tekanan wap dapat dikurangkan
menjadi 1.0 atm dengan penambahan 6 mol C. Tekanan
wap tulen C adalah 0.80 atm. Dengan anggapan larutan
unggul, dan kesemua data pada 25 °C, kira tekanan wap
tulen A dan tekanan wap tulen B.

(10 markah)

7. Bincangkan dengan ringkas tajuk-tajuk berikut:

(a) Teori Bohr dan penjelasan spektrum atom; dan

(b) Teori Kuantum Planck.

(20 markah)

ooo0ooo

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Pusat Pengajian Sains Kimia

Pemalar 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 dyn 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	
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	