

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1986/87
KUH 212/3 - Kimia Fizik Am II

Tarikh: 7 April 1987

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tgh.
(3 jam)

Jawab LIMA soalan.

Jawab tiap-tiap soalan dalam muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi tujuh soalan kesemuanya (5 muka surat).

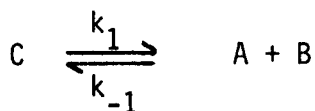
1. (a) Bincangkan dengan ringkas frekuensi pelanggaran di antara molekul gas dengan dinding bekas. Berilah semua persamaan yang berkaitan.

(12 markah)

- (b) Kiralah bilangan pelanggaran per cm^2 per saat di antara molekul oksigen dengan satu dinding bekas pada 1 atm dan 25°C .

(8 markah)

2. Tindakbalas



dikaji dengan menggunakan kaedah pengenduran.

- (a) Tulislah satu ungkapan untuk

(i) kadar tindakbalas bagi C;

(ii) kepekatan keseimbangan bagi A, B dan C.

(4 markah)

.../2-

- (b) Dengan mengangapkan bahawa apabila perubahan keadaan berlaku dengan tiba-tiba, jumlah C adalah ΔX lebih besar daripada nilainya pada keseimbangan dan jumlah A dan B adalah ΔX lebih kecil daripada nilainya pada keseimbangan. Tulislah satu ungkapan untuk perubahan kadar ΔX apabila sistem itu bergerak menuju keseimbangan. Abaikan sebutan $(\Delta X)^2$.

(8 markah)

- (c) Adakah kebalikan kepada keseimbangan itu suatu proses tertib pertama? Jelaskan.

(4 markah)

- (d) Tulislah satu ungkapan bagi masa pengenduran τ .

(4 markah)

3. Bincangkan dengan ringkas teori pelanggaran bagi tindakbalas dalam fasa gas. Bandingkan teori ini dengan teori keadaan peralihan bagi kadar tindakbalas.

(20 markah)

4. (a) Dengan menggunakan takrifan-takrifan dan hukum-hukum termodinamik, tunjukkan bahawa

$$\left(\frac{\partial S}{\partial V}\right)_T = \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V$$

dan seterusnya buktikan bahawa ungkapan am untuk perubahan entropi boleh ditulis sebagai

$$dS = \frac{C_V}{T} dT + \left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V dV$$

(12 markah)

- (b) Satu mol gas van der Waals berkembang dari isipadu 1 liter pada 300 K ke isipadu 10 liter pada suhu akhir 273 K. Kiralah perubahan entropi bagi proses ini. Persamaan van der Waals ialah

$$\left(P + \frac{an^2}{V^2}\right)(V - nb) = nRT$$

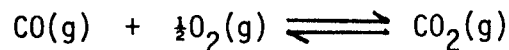
[Diberi: $\bar{C}_V = (33.47 + 8.37 \times 10^{-3} T) \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

$$a = 2.5 \text{ l}^2 \text{ atm mol}^{-2}$$

$$b = 0.04 \text{ l mol}^{-1}$$

(8 markah)

5. (a) Bagi tindakbalas



perubahan entalpi piawai, ΔH° , dan perubahan tenaga bebas piawai, ΔG° , pada 25°C ialah masing-masing -282.99 dan -257.11 kJ mol⁻¹. Kiralah ΔG° pada 727°C.

[Diberi:

Perubahan muatan haba pada tekanan tetap,

$$\Delta C_p = (-13.72 + 30.04 \times 10^{-3}T - 120.8 \times 10^{-7} T^2) \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$$

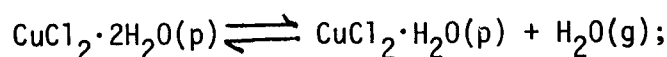
(10 markah)

- (b) Tekanan wap air di atas campuran hablur $\text{CuCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ dan $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ sebagai fungsi kepada suhu dinyatakan seperti berikut:

T/°C	17.9	39.8	60.0	80.0
p/atm	0.0049	0.0250	0.122	0.327

Kiralah

- (i) perubahan entalpi piawai, ΔH° , bagi tindakbalas



- (ii) perubahan tenaga bebas piawai, ΔG° dan perubahan entropi piawai, ΔS° , bagi tindakbalas itu pada 60°C .

(10 markah)

6. (a) Tunjukkan bahawa persamaan-persamaan bagi garis takat gelembung dan takat embun untuk larutan unggul adalah seperti berikut:

$$P = p_2^t + (p_1^t - p_2^t)x_1$$

dan

$$P = \frac{p_1^t p_2^t}{p_1^t + (p_2^t - p_1^t)y_1}$$

Bagi persamaan-persamaan di atas P ialah tekanan total bagi campuran, x_1 pecahan mol bagi komponen 1 di dalam fasa cecair, y_1 pecahan mol bagi komponen 1 di dalam fasa wap dan p_i^t tekanan separa wap tepu bagi komponen i .

(8 markah)

- (b) Bagi suatu larutan n-propanol dan air, tekanan separa setiap komponen pada 25°C diberi seperti berikut:

$x_{\text{n-propanol}}$	0.0	0.05	0.10	0.40	0.60	0.80	1.00
$P_{\text{H}_2\text{O}}/\text{atm}$	3.17	3.09	3.03	2.89	2.65	1.79	0.0
$P_{\text{n-propanol}}/\text{atm}$	0.0	1.44	1.76	1.89	2.07	2.37	2.90

- (i) Lukislah satu gambarajah yang lengkap bagi komposisi tekanan termasuk tekanan total.

(8 markah)

.../5-

- (ii) Kiralah komposisi wap di dalam keseimbangan dengan larutan yang mengandungi 0.5 pecahan mol n-propanol?

(4 markah)

7. (a) Berdasarkan prinsip ketidakpastian Heisenberg,

$$\Delta x \Delta p_x \geq \frac{\hbar}{2}$$

Δp_x ialah ketidakpastian komponen -x momentum dan Δx ialah ketidakpastian kedudukan itu. Tunjukkan bahawa hubungan di antara ketidakpastian tenaga, ΔE , dan ketidakpastian masa, Δt , bagi satu zarah bebas ialah

$$\Delta E \Delta t \geq \frac{\hbar}{2}$$

(10 markah)

- (b) Satu atom membuat peralihan daripada keadaan teruja yang mempunyai tempoh hayat 10^{-9} s ke keadaan asas dan ia memancarkan satu foton dengan panjang gelombang 600 nm.

Kiralah

- (i) ketidakpastian tenaga bagi keadaan teruja, dan
(ii) peratus ketidakpastian tenaga bagi atom teruja jika tenaga diukur daripada keadaan asas.

(10 markah)

-0000000-

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	