

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Tambahan

Sidang 1988/89

Jun 1989

KUA 112 Kimia Am II

KUI 112 Kimia Am II

Masa : (3 jam)

Jawab sebarang LIMA soalan.

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) (i) Apakah postulat teori kinetik gas yang tidak betul menurut van der Waals? Terangkan pengubahsuaian ke atas tekanan dan isipadu gas sejati.
- (ii) Apakah bentuk persamaan yang akan diperolehi oleh persamaan van der Waals apabila isipadu suatu gas terus membesar tanpa perubahan suhu dan bilangan mol.
- (8 markah)
- (b) Suatu sistem gas terdiri daripada N_2 pada 90 K dan 0.1 atm. Kiralah
- (i) laluan bebas purata;
- (ii) tenaga kinetik purata jumlah, dan
- (iii) kadar pelanggaran, Z_{11} .

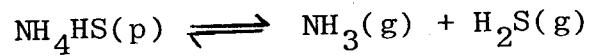
Diberikan:

Garis pusat pelanggaran N_2 , $\rho = 3.75 \text{ \AA}$

Jisim molekul relatif = 28.0

(12 markah)

2. K_p bagi tindakbalas



ialah 0.05 atm^2 pada 20°C . Sebanyak 0.06 mol pepejal NH_4HS telah dimasukkan ke dalam sebuah bekas 2.4 liter yang tertutup pada 20°C .

(a) Kiralah peratus pepejal NH_4HS yang akan mengurai kepada gas NH_3 dan H_2S pada keseimbangan.

(10 markah)

(b) Berapa banyakkah gas NH_3 perlu ditambah ke dalam bekas supaya penguraian pepejal NH_4HS menjadi 1% .

(8 markah)

(c) Adakah tekanan gas NH_3 akan bertambah, berkurangan atau tidak berubah jika lebih banyak lagi pepejal NH_4HS ditambah setelah keseimbangan pada keadaan di (b) tercapai?

(2 markah)

3. (a) Kiralah pH larutan-larutan berikut dengan menyatakan andaian-andaian yang anda buat:

(i) 0.10 M asid asetik yang terion sebanyak 1.3% dan

(ii) $1.0 \times 10^{-2} \text{ M NaOAc}$ ($K_h = 5.68 \times 10^{-10}$)

(6 markah)

(b) Terangkan tindakan penimbangan suatu larutan penimbang yang mengandungi asid asetik dan natrium asetat apabila suatu bes atau asid ditambah.

(6 markah)

.../3

- (c) Berapa banyakkah pH akan berubah apabila 20 ml larutan 1.0 M HCl ditambah ke dalam 250 ml larutan penimbal 0.50 M asid formik dan 0.60 M natrium format ($K_a = 1.8 \times 10^{-4}$).

(8 markah)

4. (a) Terbitkan ungkapan matematik bagi kerja yang dilakukan terhadap sekitaran bila gas yang menuruti persamaan keadaan:

$$PV = nRT - \frac{n^2 a}{V}$$

mengembang secara berbalik daripada V_1 kepada V_2 pada suhu tetap.

(5 markah)

- (b) Satu mol gas unggul yang berada pada keadaan 2 atm dan 400 K mengalami edaran berbalik seperti berikut:

Lintasan (A) : pemampatan isoterma kepada 3 atm,

Lintasan (B) : kenaikan suhu kepada 600 K pada tekanan tetap,

Lintasan (C) : kembali kepada keadaan awal melalui laluan $P = a + bT$, dengan a dan b adalah pemalar.

Kiralah

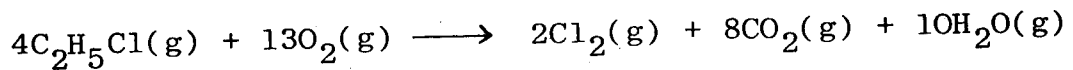
- (i) nilai a dan b
- (ii) perubahan tenaga dalam, ΔU , bagi setiap lintasan, dan
- (iii) perubahan tenaga dalam, ΔU , bagi edaran dan berikan ulasan terhadap nilai yang anda perolehi.

[Anggaplah $C_p = (5/2)R$]

(15 markah)

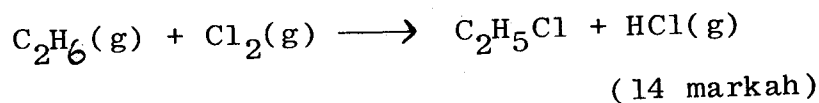
.../4

5. Entalpi tindakbalas bagi pembakaran C_2H_5Cl ,



pada 298 K ialah -5144.6 kJ. Diberikan juga haba pembakaran per mol $C_2H_6(g)$ kepada $CO_2(g)$ dan $H_2O(g)$ ialah -1426.7 kJ, haba pembentukan per mol $H_2O(g)$ ialah -241.8 kJ dan haba pembentukan per mol $HCl(g)$ ialah -8.9 kJ.

(a) Kiralah H_{298}° bagi tindakbalas



(b) Kiralah ΔH° dan ΔU bagi tindakbalas pembakaran C_2H_5Cl pada $125^\circ C$ dengan menganggap $\Delta C_p = 4.18$ kJ per darjah.

(6 markah)

6. (a) Jadual berikut ialah data tekanan gas N_2O_5 sebagai fungsi masa yang diukur pada $45^\circ C$ bagi tindakbalas $N_2O_5 \longrightarrow 2NO_2 + \frac{1}{2}O_2$.

Masa/saat	Tekanan/(mm Hg)
0	348
600	257
1200	185
2400	105
3600	58
4800	33
6000	18
7200	10

Tentukan tertib tindakbalas dan kiralah pemalar kadar.

(10 markah)

(b) Pada suhu tertentu setengah hayat bagi penguraian SO_2Cl_2 ialah 4 jam.

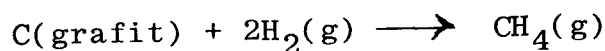
(i) Pada masa bilakah kepekatan SO_2Cl_2 akan berkurang kepada 10% daripada kepekatan asal,

(ii) Bermula dengan 100 mg SO_2Cl_2 , berapa banyakkah jisim SO_2Cl_2 akan tertinggal selepas 6.50 jam.

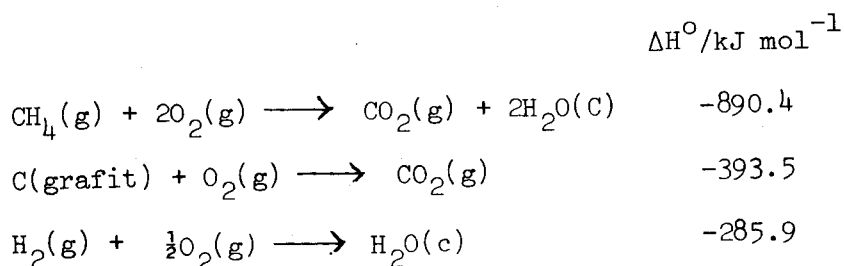
(Anggaphlah penguraian SO_2Cl_2 menuruti tindakbalas tertib pertama. Jisim molekul relatif SO_2Cl_2 ialah 135).

(10 markah)

7. (a) Kiralah haba pembentukan $\text{CH}_4(\text{g})$ daripada tindakbalas



dengan menggunakan data persamaan-persamaan termokimia berikut:



(5 markah)

(b) Gas nitrogen mengembang secara berbalik dan adiabatik daripada isipadu 1 liter pada 273 K dan 1 atm sehingga isipadu menjadi 2 liter. Muatan haba, C_v dan C_p , masing-masing ialah 20.8 dan 29.1 $\text{J mol}^{-1} \text{K}^{-1}$.

(i) Andaikan gas bersifat unggul, kiralah suhu dan tekanan akhir.

(ii) Kiralah ΔU dan ΔH bagi proses pengembangan tersebut.

(15 markah)

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	