

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1991/92

Oktober/November 1991

KUA 112 - Kimia Am II

KUI 112 - Kimia Am II

Masa : (3 jam)

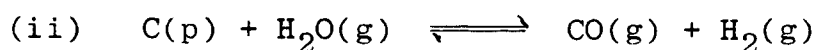
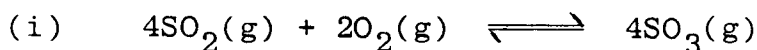
Jawab LIMA soalan sahaja.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (7 muka surat).

1. (a) Tuliskan persamaan pemalar keseimbangan berdasarkan kepekatan, K_c , untuk tindak balas berikut:



(2 markah)

- (b) Terbitkan perhubungan antara pemalar keseimbangan berdasarkan tekanan separa, K_p , dengan pemalar keseimbangan berdasarkan pecahan mol, K_x .
Nyatakan simbol yang digunakan.

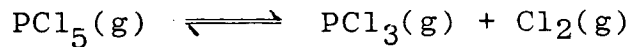
(2 markah)

- (c) Secara ringkas terangkan pengaruh perubahan tekanan, suhu, kepekatan dan mangkin pada keadaan keseimbangan.

(4 markah)

.../2

- (d) Suatu bekas yang berisipadu $V \text{ dm}^3$ mengandungi campuran keseimbangan yang terdiri daripada 2 mol PCl_5 , 2 mol PCl_3 dan 2 mol Cl_2 (semua dalam fasa gas). Tekanan adalah 3 atm, dan suhu pula $T \text{ K}$. Sejumlah tertentu Cl_2 kemudian dimasukkan, di mana tekanan dan suhu ditetapkan, sehingga isipadu keseimbangan menjadi $2V \text{ dm}^3$. Kira jumlah mol Cl_2 yang ditambahkan, dan nilai K_p untuk keseimbangan. (Anggap gas unggul).



(12 markah)

2. (a) (i) Takrifkan dalam satu ayat konsep asid dan bes menurut teori Bronsted-Lowry.
(2 markah)
- (ii) Tunjukkan contoh dua pasangan asid-bes konjugat dalam suatu tindak balas asid dan bes.
(2 markah)
- (iii) Terbitkan persamaan $[\text{H}_3\text{O}^+]^2 - C_0[\text{H}_3\text{O}^+] - K_w = 0$
di mana C_0 = kepekatan awal suatu asid kuat monoprotik.
(2 markah)
- (iv) Berapa milligram $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang mesti dilarutkan untuk mendapatkan 250.0 cm^3 larutan berair yang mempunyai $\text{pH} = 10.65$?
(2 markah)

.../3

- (b) Suatu campuran gas (anggap gas bersifat unggul) yang mempunyai komposisi mengikut isipadu seperti berikut: CO = 46.4%, CO₂ = 50.6% dan N₂ = 3.0% dialirkan pada 1380 K ke atas ZnO(pepejal) sehingga wap Zn dihasilkan mengikut tindak balas endotermik berikut:



Pada keadaan mantap, kadar input gas (pada S.T.P.) adalah 0.182 dm³ min⁻¹, kadar kehilangan berat ZnO(p) = 7.28 x 10⁻⁴ mol min⁻¹, dan tekanan gas yang keluar = 750 torr. Dengan anggapan terjadi keseimbangan antara gas dan pepejal seperti di atas, kira pemalar keseimbangan berdasarkan tekanan separa, K_p dan perubahan tenaga bebas piawai untuk tindak balas di atas pada 1380 K.

(1 mol gas pada S.T.P. = 22.4 dm³ : 760 torr = 760 mmHg = 1 atm)
(12 markah)

3. (a) Hitung pH dan lakarkan dengan graf pH (paksi -y) melawan cm³ NaOH (paksi -x) yang ditambahkan seperti mana yang anda jangkaan untuk pentitratan 100.0 cm³ 0.1 M CH₃COOH dengan 0.2 M NaOH, pada titik berikut:

- (i) permulaan (belum ditambahkan NaOH)
- (ii) penambahan 20.0 cm³ NaOH
- (iii) takat kesetaraan
- (iv) penambahan 60.0 cm³ NaOH

(8 markah)

- (b) Kira muatan penimbal larutan (a) (ii) di atas jika bes ditambahkan.

(K_a CH₃COOH = 1.85 x 10⁻⁵)

(4 markah)

(c) Lakarkan secara kasar Taburan Halaju Molekul mengikut Taburan Maxwell-Boltzman pada dua suhu yang berbeza. Berikan persamaan yang berkaitan. Pada lakararn tersebut labelkan

(i) taburan halaju pada suhu 1 dan 2, dan

(ii) jenis-jenis halaju

Berikan persamaan untuk menghitung halaju tersebut dan nyatakan simbol yang digunakan.

(8 markah)

4. Data kadar berikut adalah untuk tindak balas fasa gas.



Eksperimen	Tekanan awal /mm Hg		kadar awal $-\text{dP}_{\text{total}}/\text{dt}$ /mm Hg h^{-1}
	$\text{P}_{\text{H}_2}^{\circ}$	$\text{P}_{\text{N}_2}^{\circ}$	
1	100	1.00	0.0100
2	200	1.00	0.0400
3	400	0.5	0.0800

(a) Hukum kadar diberikan sebagai berikut:

$$\text{Kadar} = K \text{P}_{\text{H}_2}^x \text{P}_{\text{N}_2}^y$$

Tunjukkan berapa nilai x dan y.

(8 markah)

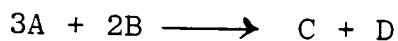
(b) Kira $\text{dP}_{\text{N}_2}/\text{dt}$ untuk eksperimen 1.

(4 markah)

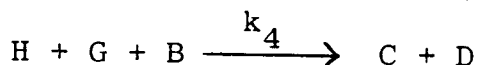
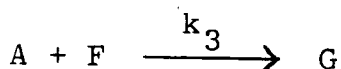
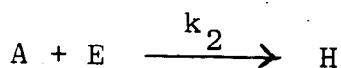
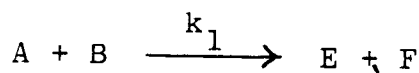
- (c) Jika data di atas adalah pada 450 °C, kira kadar awal untuk eksperimen 1 di atas jika tindak balas dijalankan pada 500 °C. Tenaga pengaktifan adalah 45 kcal mol⁻¹.

(8 markah)

5. (a) Mekanisme tindak balas untuk



adalah seperti berikut:



Dengan menggunakan anggaran keadaan mantap dapatkan hukum kadar berikut:

$$-\frac{1}{3} \frac{d[A]}{dt} = k[A]^m [B]^n$$

- (i) Tentukan nilai m dan n.
(ii) Tentukan k dalam sebutan k_1 , k_2 , k_3 dan k_4 .

(10 markah)

.../6

- (b) Untuk suatu tindak balas tertib pertama pada 27°C , kepekatan bahan tindak balas dikurangkan menjadi setengah nilai awalnya setelah 5000 s.

Pada 37°C , kepekataannya dikurangkan menjadi setengah setelah 1000 s.

Kira:

- (i) pemalar kadar untuk tindak balas di atas pada 27°C
- (ii) masa yang diperlukan untuk kepekataannya dikurangkan menjadi $\frac{1}{4}$ nilai awalnya pada 37°C
- (iii) tenaga pengaktifan tindak balas di atas

(10 markah)

6. Suatu gas unggul monatom, di mana keadaan awalnya pada 298 K dan tekanan 5 atm, dikembangkan ke tekanan akhir sebesar 1 atm mengikut proses berikut:

- (a) Isotermal berbalik
- (b) isotermal melawan tekanan tetap 1 atm
- (c) adiabatik berbalik
- (d) adiabatik melawan tekanan tetap 1 atm.

Kira untuk setiap pengembangan di atas.

- (i) suhu akhir gas
- (ii) q , haba yang diserap oleh gas
- (iii) w , kerja yang dilakukan terhadap gas
- (iv) ΔU , perubahan tenaga dalam gas, dan
- (v) ΔH , perubahan entalpi gas.

(20 markah)

7. (a) Takrifkan

- (i) haba pembentukan piawai
- (ii) haba pembakaran piawai
- (iii) haba tindak balas.

(6 markah)

(b) Berdasarkan kepada data berikut:

$$\Delta H_f^\circ \text{CO}_2(\text{g}) = - 94 \text{ kcal}$$

$$\Delta H_f^\circ \text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2(\text{c}) = - 116.4 \text{ kcal}$$

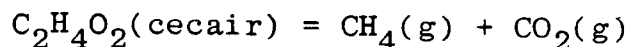
$$\Delta H_f^\circ \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = - 57.8 \text{ kcal}$$

dan haba pembakaran $\text{CH}_4(\text{g})$ untuk memberikan $\text{CO}_2(\text{g})$ dan $\text{H}_2\text{O}(\text{g}) = - 192.7 \text{ kcal}$

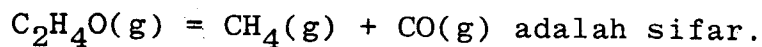
$C_p / (\text{kcal K}^{-1} \text{mol}^{-1})$:	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}(\text{g})$:	12.5
		$\text{CO}(\text{g})$:	7.5
		$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$:	7.3
		$\text{CH}_4(\text{g})$:	9.0
		$\text{H}_2\text{O}(\text{c})$:	18.0

Kira,

(i) $\Delta H_{298 \text{ K}}$ untuk tindak balas:



(ii) suhu apabila ΔH untuk tindak balas:



jika $\Delta H_{298 \text{ K}}$ adalah $- 4.0 \text{ kcal}$.

(14 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	Xe = 131.1
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	F = 19.0
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	