

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1988/89

Mac/April 1989

KUH 112 Kimia Fizik Am I

Masa : (3 jam)

Jawab sebarang LIMA soalan.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

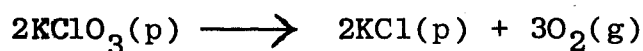
Jawab tiap-tiap soalan di dalam muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi tujuh soalan kesemuanya (7 muka surat).

1. (a) Berapakah isipadu gas pada STP, jika isipadu gas ini pada 27°C dan 700 torr ialah 500 liter.

(20 markah)

- (b) Seorang ahli kimia telah melakukan tindakbalas berikut:



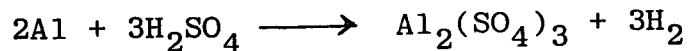
Dia telah memungut gas O_2 yang dihasilkan dari tindakbalas ini di atas air pada 20°C . Tekanan sewaktu eksperimen ini dijalankan ialah 735 torr. Jika tekanan wap bagi air pada suhu ini ialah 17.5 torr, dan dia telah menggunakan sebanyak 1.28 g kalium klorat (KClO_3), berapakah isipadu oksigen yang dihasilkan?

(Jisim Atom Relatif: K = 39, Cl = 35.5, O = 16)

(30 markah)

.../2

- (c) 50 g aluminium (Al) telah diperlakukan dengan asid sulfurik (H_2SO_4). Persamaan bagi tindakbalas ini ialah



- (i) Berapakah isipadu H_2SO_4 pekat yang berketumpatan 1.80 g cm^{-3} dan mengandungi 96.5% berat H_2SO_4 mesti digunakan?

- (ii) Berapakah isipadu H_2 yang dipungut di atas air pada 20°C dan 758 torr, jika tekanan wap air pada suhu ini ialah 17.5 torr?

(Jisim Atom Relatif: Al = 27, H = 1, S = 32, O = 16)

(50 markah)

2. (a) Asid metanoik mengurai dalam asid sulfurik pekat untuk menghasilkan karbon monoksida (CO) dan air. Keputusan-keputusan berikut telah diperolehi.

Masa (s)	0	25	50	75	100	150	200	250	∞
Isipadu CO (cm^3)	0	6.3	11.6	16.3	20.2	26.1	30.4	33.4	41.5

Tunjukkan bahawa tindakbalas adalah tertib pertama, dan kirakan pemalar kadar dan $t_{\frac{1}{2}}$ bagi tindakbalas ini. Terangkan asas bagi ungkapan yang anda pilih untuk paksi-y.

(40 markah)

- (b) Tindakbalas $C_2H_4O \longrightarrow CH_4 + CO$ ialah tindakbalas tertib pertama. Pemalar kadar bagi tindakbalas ini ialah 0.0123 min^{-1} pada 415°C . Kirakan peratus C_2H_4O yang telah terurai setelah dipanaskan pada 415°C selama 1 jam.

(30 markah)

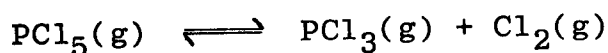
(c) Pada suatu suhu tertentu, setengah-hayat bagi penguraian SO_2Cl_2 ialah 4.00 jam. Tindakbalas adalah tertib pertama.

(i) Berapakah masa yang diperlukan bagi kepekatan SO_2Cl_2 untuk berkurangan sehingga 10% dari nilai awal?

(ii) Bermula dengan 100 mg SO_2Cl_2 , berapakah berat SO_2Cl_2 yang tinggal selepas 6.50 jam?

(30 markah)

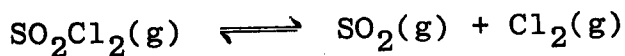
3. (a) 4 mol PCl_5 diletakkan di dalam bekas berisipadu 2 liter. Apabila keseimbangan berikut tercapai



bekas ini didapati mengandungi 0.8 mol $\text{Cl}_2(\text{g})$.
Kirakan pemalar keseimbangan K_c dan K_p .

(30 markah)

(b) Sulfonil klorida (SO_2Cl_2) terurai mengikut persamaan berikut:

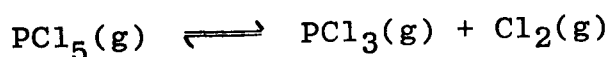


Pada 300 K, dan tekanan 1 atm, darjah penceraian ialah 0.121; kirakan pemalar keseimbangan K_p . Berapakah darjah penceraian apabila tekanan ialah 10 atm?

(35 markah)

.../4

- (c) Anda telah diberi suatu bekas yang mengandungi $\text{PCl}_5(\text{g})$, $\text{PCl}_3(\text{g})$ dan $\text{Cl}_2(\text{g})$ yang mana semua spesies ini berada dalam keseimbangan pada 540 K. Dengan menganggap tindakbalas penguraian,



adalah tindakbalas endotermik, huraikan apakah kesan ke atas kepekatan PCl_5 di dalam bekas jika perubahan-perubahan berikut dilakukan?

- (i) Tambah Cl_2 ke dalam bekas.
- (ii) Kurangkan isipadu bekas.
- (iii) Suhu dinaikkan.

(35 markah)

4. (a) Seorang ahli kimia ingin menyediakan 50 ml larutan HCl yang berpH 1.25. Terangkan bagaimanakah beliau melakukan penyediaan ini jika beliau mempunyai suatu larutan pekat HCl 11.6 M.

(20 markah)

- (b) Terangkan bagaimanakah suatu larutan tampan yang mengandungi 0.1 M asid asetik (HOAc) dan 0.1 mol natrium asetat (NaOAc) bertindak. Di dalam penerangan ini gunakan persamaan ionik.

(30 markah)

- (c) Salah satu daripada bahan yang terdapat di dalam ubat untuk mengurangkan kelebihan asid yang terdapat dalam perut ialah aluminium hidroksida ($\text{Al}(\text{OH})_3$). Jika seorang pesakit "duodenal ulcer" didapati mempunyai kepekatan asid hidroklorik (HCl) sebanyak 80×10^{-3} M di dalam air gastrik dan dia menghasilkan 3 liter air gastrik tiap-tiap hari, berapakah banyak ubat yang mengandungi 2.6 g $\text{Al}(\text{OH})_3$ per 100 ml larutan mesti diambil tiap-tiap hari untuk meneutralkan asid ini?



[Jisim Atom Relatif: Al = 27, Cl = 35.5]

(50 markah)

5. (a) Hasil darab keterlarutan magnesium hidroksida ($\text{Mg}(\text{OH})_2$) ialah 8.9×10^{-12} . Kirakan keterlarutan dalam (i) air dan (ii) 0.05 M NaOH.

(25 markah)

- (b) Jikalau anda mencampurkan 50 ml 5.0×10^{-4} M $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ dan 50 ml 2.0×10^{-4} M NaF, adakah pemendakan akan berlaku?

K_{sp} bagi CaF_2 ialah 1.7×10^{-10} .

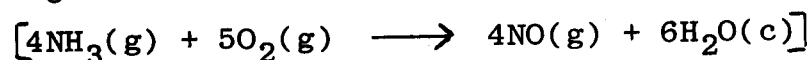
(30 markah)

- (c) Argentum asetat (CH_3COOAg) mempunyai $K_{sp} = 3.7 \times 10^{-3}$. Berapakah kepekatan ion argentum di dalam larutan (pH 4.5) dan dalam keseimbangan dengan pepejal argentum asetat. K_a (CH_3COOH) = 1.8×10^{-5} .

(45 markah)

.../6

6. (a) Kirakan perubahan entalpi piawai, ΔH° bagi pembakaran ammonia (NH_3) untuk menghasilkan nitrik oksida (NO) dan air (H_2O). Entalpi pembentukan, ΔH_f° ialah -68.32 kcal/mol bagi $\text{H}_2\text{O}(c)$; -11.02 kcal/mol bagi $\text{NH}_3(g)$; 21.57 kcal/mol bagi $\text{NO}(g)$.



(20 markah)

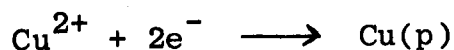
- (b) Kirakan w , q , ΔE dan ΔH bagi kemampatan isothermal terbalikan 2 mol gas pada 25°C daripada 1.00 atm kepada 100.0 atm?

(30 markah)

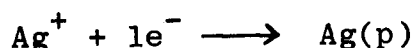
- (c) Kirakan w , q , ΔE dan ΔH apabila 1 mol toluena diwapkan pada takat didih, 111°C . Haba pengewapan pada suhu ini ialah 86.5 cal g^{-1} .

(50 markah)

7. (a) Kuantiti elektrik yang sama telah dialirkan melalui dua sel elektrolit yang berlainan. Yang pertama mengandungi larutan kuprum sulfat (CuSO_4) dan menunjukkan tindakbalas penurunan di katod sebagai berikut:



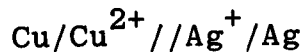
Yang kedua mengandungi larutan argentum nitrat (AgNO_3) dan menunjukkan tindakbalas penurunan di katod sebagai berikut:



Jika 3.18 g Cu telah dimendakkan di dalam sel yang pertama, berapakah banyaknya Ag telah dimendakkan di sel yang kedua?

(35 markah)

(b) Untuk sel voltaik yang berikut:

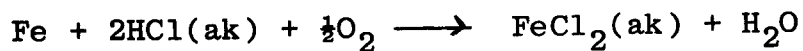


tuliskan tindakbalas sel separa serta tunjukkan yang mana satu pengoksidaan dan yang mana satu penurunan. Tuliskan juga tindakbalas sel keseluruhan dan kirakan E_{sel}° .

$$[E^{\circ} = 0.337 \text{ bagi } \text{Cu}^{2+}/\text{Cu} \text{ dan } 0.7791 \text{ bagi } \text{Ag}^+/\text{Ag}]$$

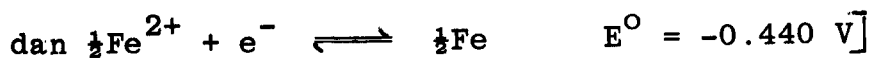
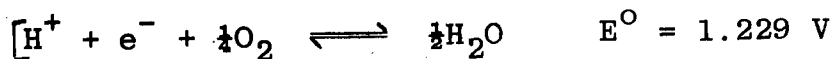
(30 markah)

(c) Salah satu daripada tindakbalas penting di dalam penghakisan besi di dalam sekitaran asid ialah



(i) Arah manakah tindakbalas akan terjadi dengan spontan jika kepekatan Fe^{2+} dan H^+ ialah 1 M.

(ii) Pada kepekatan Fe^{2+} berapakah besi akan berhenti daripada melarut di dalam 1 M asid hidroklorik? Anggapkan suhu ialah 25 °C.



(35 markah)

oooOooo

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	