

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 1994/95
Jun 1995
KAI 211 - Kimia Analitis Dasar
[Masa : 2 jam]

Jawab **EMPAT** soalan sahaja.

Hanya Empat jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi LIMA soalan semuanya dan Lampiran (6 muka surat).

1. (a) Pihak HICOM akan hanya menggunakan keluli yang ketulenannya tidak kurang dari 99.95% untuk pembuatan komponen kereta. Keluli yang dibekalkan, setelah dianalisiskan memberi keputusan berikut : 99.93, 99.87, 99.91 dan 99.86%. Berdasarkan kepada kaedah statistik, adakah pesanan ini boleh diterima atau tidak ?

(12 markah)

- (b) Sebanyak 0.703 g sampel detergen telah dibakar untuk menghilangkan bahan organiknya. Hasilnya ditindakbalaskan dengan asid hidroklorik yang akan menukarkan fosforus ke H_3PO_4 . Fosfat dimendakkan sebagai $MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$ dengan menambahkan ion magnesium dan diikuti dengan larutan ammonia. Setelah dituras dan dibasuh, mendakan ditukarkan ke $Mg_2P_2O_7$ dengan pemanasan pada $1000^\circ C$. Berapakah peratus fosforus dalam sampel tersebut sekiranya 0.432 g $Mg_2P_2O_7$ diperolehi.

Berat formula : P = 31.0 ; H_3PO_4 = 98.0 ;

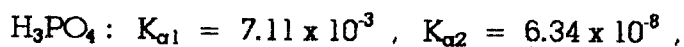
$MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$ = 245.3 ; $Mg_2P_2O_7$ = 222.6 .

(13 markah)

2. (a) Berapakah pH larutan yang terbentuk apabila 50.0 mL 0.200 M NaH_2PO_4 dicampurkan dengan :

(i) 50.0 mL 0.120 M HCl ?

(ii) 50.0 mL 0.120 M NaOH ?

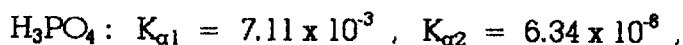


$$K_{a3} = 4.20 \times 10^{-13}.$$

(10 markah)

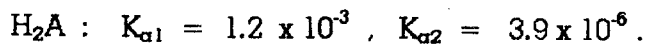
- (b) Kira pH larutan berikut menggunakan penghampiran yang ringkas :

(i) Suatu larutan yang disediakan dengan mencampurkan 50.0 mL 0.0800 M H_3PO_4 dan 0.120 M HCl dengan 20.0 mL 0.500 M NaOH.



$$K_{a3} = 4.20 \times 10^{-13}.$$

(ii) 0.0100 M H_2A .



(10 markah)

- (c) Berapakah pH di mana $\text{Mg}(\text{OH})_2$ mula-mula dimendakkan jika kepekatan Mg^{2+} adalah 0.10 M. $K_{sp} = 1.0 \times 10^{-11}$.

(5 markah)

3. (a) Sejumlah 25.0 ml sampel yang mengandungi 2.50×10^{-2} M $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ telah dititratkan dengan 2.00×10^{-2} M EDTA pada pH 10.0. Kirakan $p\text{Ca}^{2+}$ selepas penambahan 20.00 ml, 31.25 ml, dan 45.00 ml EDTA. Pemalar pembentukan CaY^{2-} adalah 5.01×10^{10} , $\beta_{\text{Ca}^{2+}} = 0.140$ dan $\alpha_{\text{Y}^{4-}} = 0.350$.

(12 markah)

- (b) Satu alikuot 100.0 ml air paip bandaraya Georgetown telah ditambahkan sejumlah larutan penimbal sehingga pH larutan menjadi 10. Alikuot ini memerlukan 21.46 ml larutan 5.140×10^{-3} M EDTA untuk mengubah warna penunjuk 'Calmagite'.

Kirakan keliatan air paip tersebut dalam sebutan ppm CaCO_3 .

Jisim atom relatif $\text{Ca} = 40.08$, $\text{C} = 12.00$, $\text{O} = 15.99$.

(13 markah)

4. (a) Penentuan paras natrium di dalam bahagian yang berasingan bagi sampel darah, dengan pengukuran elektrod pemilih ion memberikan keputusan berikut: 139.2, 139.8, 140.1 dan 139.4 meg/L. Apakah julat disekitar nilai yang betul, dengan anggapan tiada ralat tentu,
- (i) pada paras keyakinan 90%, dan
- (ii) pada paras keyakinan 99% ?

(11 markah)

- (b) Na_2CO_3 boleh wujud samada bersama dengan NaOH atau NaHCO_3 , tetapi tidak boleh wujud serentak bersama dengan NaOH dan NaHCO_3 memandangkan NaHCO_3 dan NaOH akan bertindakbalas.



Suatu campuran samada NaOH dan Na_2CO_3 (Campuran A) atau Na_2CO_3 dan NaHCO_3 (Campuran B) dititratkan dengan HCl . Takat akhir fenolftalein berlaku setelah penambahan 15.0 mL bes dan takat akhir metil oren berlaku pada 50.0 mL (35.0 mL selepas takat akhir pertama) bes. HCl diabaikan dengan mentitratkan 0.477 g Na_2CO_3 dan memerlukan 30.0 mL asid untuk mencapai takat akhir metil oren. Campuran manakah yang telah dititratkan dan kiralah milimol setiap jujuk yang terdapat di dalam campuran tersebut.

<u>Petunjuk</u>	<u>Julat Penunjuk</u>
-----------------	-----------------------

Metil oren	3.1 - 4.4
------------	-----------

Fenolftalein	8.0 - 9.8
--------------	-----------

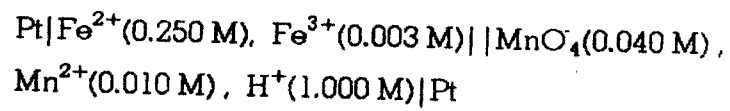
(JMR: NaOH , 40.00; Na_2CO_3 , 105.99; NaHCO_3 , 84.01).

(14 markah)

5. (a) Kiralah keterlarutan molar AgCl dalam larutan 0.010 M NH_3 . Bagi AgCl , $K_{sp} = 1.0 \times 10^{-10}$. Bagi pementukan $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2^+$, $K_{f1} = 2.3 \times 10^3$, $K_{f2} = 6.0 \times 10^3$.

(12 markah)

(b) Suatu sel galvanis



mengandung larutan-larutan yang ditunjukkan di dalam isipadu yang sama bagi kedua-dua sel-setengah. Kiralah

- (i) daya gerak elektrik sel ,
- (ii) keupayaan kedua-dua sel setengah pada keadaan keseimbangan dan
- (iii) kepekatan semua ion pada keadaan keseimbangan.

(13 markah)

oooOOOooo

LAMPIRAN

[KAI 211]

1. Jisim atom relatif berkaitan:

H, 1.0; C, 12.0; N, 14.0; O, 16.0; Cl, 35.5; S, 32.2; Ca, 40.1;
Na, 23.0; Fe, 55.8; Mn, 54.9 .

2. Nilai-nilai t bagi aras keyakinan yang berbeza.

Darjah Kebebasan	Faktor t bagi aras keyakinan (%)				
	80	90	95	99	99.9
1	3.08	6.31	12.7	63.7	637
2	1.89	2.92	4.30	9.92	31.6
3	1.64	2.35	3.18	5.48	12.9
4	1.53	2.13	2.78	4.60	8.60
5	1.48	2.02	2.57	4.03	6.86
6	1.44	1.94	2.45	3.71	5.96
7	1.42	1.90	2.36	3.50	5.40
8	1.40	1.86	2.31	3.36	2.04

3. Keupayaan Elektrod Piawai.

<u>Tindakan setengah</u>	<u>E°(V)</u>
$\text{Fe}^{3+} + e \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	0.771
$\text{Cd}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Cd}(p)$	-0.407
$\text{H}^+ + e \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{H}_2$	0.000
$\text{Br}_2 + 2e \rightleftharpoons 2\text{Br}^-$	1.087
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5e \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	1.510
$\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2e \rightleftharpoons 2\text{SO}_4^{2-}$	2.010
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6e \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	1.330
$\text{Cu}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Cu}$	0.337
$\text{K}^+ + e \rightleftharpoons \text{K}$	-2.925
$\text{Ce}^{4+} + e \rightleftharpoons \text{Ce}^{3+}$	1.700
$\text{Cl}_2 + 2e \rightleftharpoons 2\text{Cl}^-$	1.359
$\text{Ni}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Ni}$	-0.250
$\text{S} + 2\text{H}^+ + 2e \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}$	0.153