

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1992/93

Oktober/November 1992

KUA 114 - Kimia Am IV

KAI 211 - Kimia Analisis Dasar

Masa : (2 jam)

Jawab sebarang EMPAT soalan.

Hanya EMPAT jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi LIMA soalan semuanya (6 muka surat dan 1 lampiran).

1. (a) Nyatakan samada perkara di bawah adalah ralat tentu atau pun ralat tidak tentu.
- (i) Suatu sampel higroskopik tidak dikeringkan di dalam ketuhar sebelum ditimbang.
 - (ii) Cecair di dalam pipet pemindahan 10 mL TD ditiup keluar dengan mulut.
 - (iii) Titik rehat jarum suatu meter yang mengayun disebabkan oleh getaran meja di salah anggarkan. (6 markah)
- (b) Yang mana di antara 2 set data berikut mempunyai kepresisan yang lebih baik? Beri alasan bagi jawapan anda.

A	B
2.31	56.33
2.33	56.21
2.32	56.27
2.32	56.16

(6 markah)

- (c) Suatu proses berterusan dijalankan bagi penghasilan diklorobutadiena daripada klorobutadiena. Sejumlah kecil triklorobutena selalu dihasilkan juga. Pengalaman yang lama dalam mengendalikan proses ini menunjukkan bahawa secara purata 1.60% triklorobutena terhasil. Suatu perubahan dalam keadaan operasi dilakukan dan analisis enam sampel yang diambil setiap lima jam, memberikan keputusan yang berikut: 1.46, 1.62, 1.37, 1.71, 1.52 dan 1.40%. Adakah perubahan dalam keadaan operasi ini mengakibatkan perubahan yang bermakna dalam kandungan triklorobutena pada aras keyakinan 95%?

(13 markah)

2. (a) Berat campuran yang hanya mengandungi BaCO_3 dan Li_2CO_3 adalah 0.140 g. Jika 25.0 mL larutan 0.125 M HCl diperlukan untuk peneutralan sempurna ($\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$), berapakah peratus BaCO_3 di dalam sampel?

Jisim formula relatif, $\text{BaCO}_3 = 197.35$

$\text{Li}_2\text{CO}_3 = 73.89$

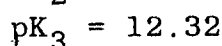
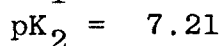
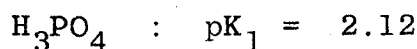
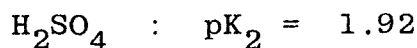
(10 markah)

- (b) Pentitratan suatu larutan 50.00 mL yang mengandungi campuran H_2SO_4 dan H_3PO_4 dengan larutan 1.00 M KOH diikuti dengan meter pH. Dua di antara titik-titik pada keluk pentitratan adalah:

<u>Isipadu KOH yang ditambah, mL</u>	<u>pH</u>
26.00	7.21
30.00	9.77

- (i) Asid yang manakah dititrat pada takat kesetaraan pertama dan kedua bagi pentitratan campuran H_2SO_4 dan H_3PO_4 ini?

- (ii) Buktikan bahawa selepas penambahan 30.00 mL larutan KOH, $\text{pH} = \frac{\text{pK}_2 + \text{pK}_3}{2}$. K_2 dan K_3 adalah bagi H_3PO_4 .
- (ii) Apakah spesies yang menghasilkan pH pada titik 30.00 mL ini?
- (iii) Berapakah kepekatan H_2SO_4 dan H_3PO_4 di dalam campuran ini?



(15 markah)

3. (a) Berapakah kepekatan ammonia bebas, $[\text{NH}_3]$, di dalam sistem kompleks nikel-ammine jika $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4^{2+}] = 10 [\text{Ni}(\text{NH}_3)_3^{2+}]$? Logaritma bagi pemalar pembentukan bagi sistem kompleks nikel-ammine adalah:

$$\text{Log } K_{f1} = 2.36$$

$$\text{Log } K_{f2} = 1.90$$

$$\text{Log } K_{f3} = 1.55$$

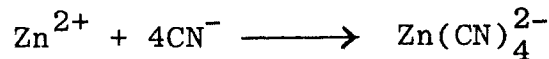
$$\text{Log } K_{f4} = 1.23$$

$$\text{Log } K_{f5} = 0.85$$

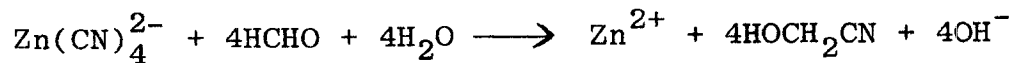
$$\text{Log } K_{f6} = 0.42$$

(5 markah)

- (b) Suatu sampel seberat 0.5015 g yang mengandungi plumbum, magnesium dan zink dilarutkan dan diolah dengan sianida untuk menpeng zink:



Pentitratan plumbum dan magnesium bebas dalam larutan memerlukan 42.22 mL larutan 0.02043 M EDTA. Seterusnya ion plumbum ditopeng oleh BAL (2,3-dimerkaptopropanol) dan EDTA yang dibebaskan dititrat dengan 19.50 mL larutan 0.007650 M magnesium. Akhirnya, formaldehida ditambah untuk melepaskan zink:



yang dititrat dengan 28.62 mL larutan 0.02043 M EDTA. Kirakan peratus ketiga-tiga logam di dalam sampel tersebut.

$$\begin{aligned} \text{Jisim atom relatif, Mg} &= 24.312 \\ \text{Zn} &= 65.37 \\ \text{Pb} &= 207.19 \end{aligned}$$

(15 markah)

- (c) Kirakan pCo pada pH 9.0 bagi campuran berikut:

50.0 mL larutan 0.010 M Co^{2+} + 25.0 mL larutan 0.020 M EDTA .

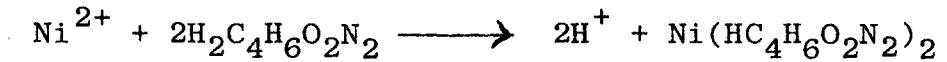
$$K_f \text{ bagi kompleks kobalt-EDTA} : 2.0 \times 10^{16}$$

$$\alpha_4 \text{ bagi EDTA pada pH 9.0} = 5.2 \times 10^{-2}$$

(5 markah)

.../5

4. (a) Penambahan dimetilglioksim, $\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2\text{N}_2$, kepada larutan yang mengandungi ion nikel(II) menghasilkan suatu mendakan:

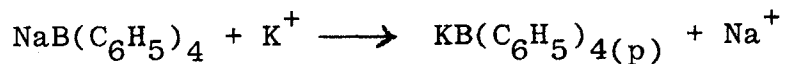


Nikel dimetilglioksim adalah suatu mendakan yang susah hendak diolah jika melebihi 175 mg. Jumlah nikel dalam beberapa aloi adalah di antara 24 hingga 35%. Kirakan had bagi saiz sampel yang tidak boleh dilebihi apabila nikel ditentukan dalam aloi-aloi tersebut.

Jisim formula relatif bagi nikel dimetilglioksim = 286.

(10 markah)

- (b) Suatu sampel seberat 2.4400 g yang mengandungi KCl, K_2SO_4 dan bahan lengai dilarutkan di dalam air suling untuk menghasilkan 250.00 mL larutan. Pentitratan Mohr suatu alikuot 50.00 mL memerlukan 41.25 mL larutan 0.05920 M AgNO_3 . Alikuot 50.00 mL yang kedua diolah dengan 40.00 mL larutan 0.1084 M $\text{NaB}(\text{C}_6\text{H}_5)_4$. Tindak balas adalah

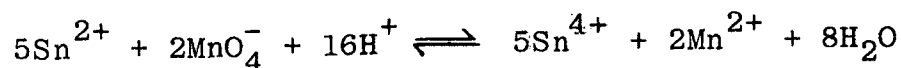


Pepejal yang terhasil dituras, dilarutkan semula di dalam aseton dan dititrat dengan 48.95 mL larutan AgNO_3 . Kirakan peratus KCl dan K_2SO_4 di dalam sampel.

Jisim formula relatif, KCl : 74.56
 K_2SO_4 : 174.27

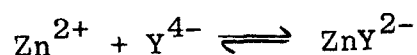
(15 markah)

5. (a) Terbitkan persamaan keupayaan pada takat kesetaraan bagi pentitratan Sn^{2+} dengan MnO_4^- . Tunjukkan bahawa keupayaan bergantung kepada pH. Tindak balas adalah:

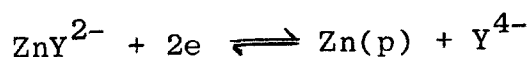


(9 markah)

- (b) Y^{4-} mewakili anion ternyahproton EDTA(H_4Y). Pemalar pembentukan bagi ZnY^{2-} adalah 3.2×10^{16} . Persamaan bagi pembentukan ZnY^{2-} adalah:

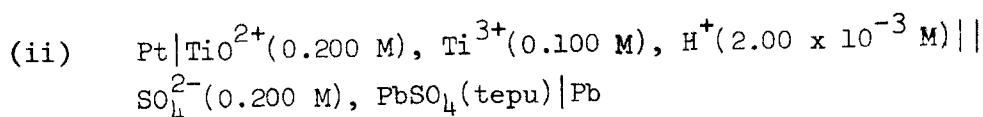
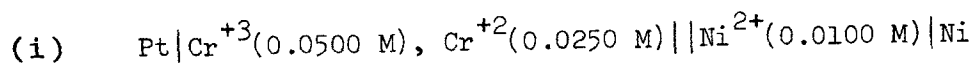


kirakan E° bagi proses



(8 markah)

- (c) Kirakan keupayaan sel bagi yang berikut:



Nyatakan samada sel adalah galvanik atau elektrolitik.

(8 markah)

ooo0ooo

Lampiran

Jadual 1

Jadual bagi keupayaan elektrod piawai, E^o

<u>Tindak balas</u>	<u>E^o/V</u>
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$	+1.51
$Sn^{4+} + 2e \rightleftharpoons Sn^{2+}$	+0.154
$TiO^{2+} + 2H^+ + e \rightleftharpoons Ti^{3+} + H_2O$	+0.099
$Ni^{2+} + 2e \rightleftharpoons Ni(p)$	-0.250
$PbSO_4(p) + 2e \rightleftharpoons Pb(p) + SO_4^{2-}$	-0.350
$Cr^{+3} + e \rightleftharpoons Cr^{+2}$	-0.408
$Zn^{2+} + 2e \rightleftharpoons Zn(p)$	-0.763

Jadual 2

Nilai t bagi beberapa aras kebarangkalian					
Darjah kebebasan	Faktor bagi julat keyakinan				
	80%	90%	95%	99%	99.9%
1	3.08	6.31	12.7	63.7	637
2	1.89	2.92	4.90	9.92	31.6
3	1.64	2.35	3.18	5.84	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	5.04
9	1.38	1.83	2.26	3.25	4.78
10	1.37	1.81	2.23	3.17	4.59
11	1.36	1.80	2.20	3.11	4.44
12	1.36	1.78	2.18	3.06	4.32
13	1.35	1.77	2.16	3.01	4.22
14	1.34	1.78	2.14	2.98	4.14
∞	1.29	1.64	1.96	2.58	3.29