

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
 Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang  
 Sidang Akademik 1995/96  
 Jun 1996.  
**KAT 241 - Kimia Analisis I**  
 [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.

Jadual berkaitan terdapat pada Lampiran yang disertakan. (7 muka surat)

1. (a) Keputusan berikut diperolehi bagi penentuan % Zn di dalam suatu aloi.

<u>% Zn</u>
56.12
56.45
56.20
56.60

Kiralah :

- (i) Sisihan piawai.
- (ii) Sisihan piawai relatif.
- (iii) Had keyakinan pada paras keyakinan 95%.
- (iv) Adakah data terakhir boleh disingkirkan daripada perkiraan ? Beri alasan anda.

(10 markah)

- (b) Suatu sampel bijih yang beratnya 865 mg telah dilarutkan.  $\text{Fe}(\text{OH})_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$  yang terdapat di dalam sampel tersebut telah dimendakan dan dibakar untuk menghasilkan 262 mg  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Kira % peratus  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  di dalam sampel bijih tersebut.

(JMR :  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  , 231.5 ;  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  , 159.7)

(10 markah)

2. Jelaskan perbezaan di antara perkara berikut :-

- (a) (i) Ralat tentu dan ralat tak tentu.
- (ii) Kejituan dan kepresisan.
- (iii) Takat akhir dan takat kesetaraan (" equivalent point ")
- (iv) Ligan monodentat dan ligan polidentat.
- (v) Penunjuk asid-bes dan penunjuk kompleksometri.

(10 markah)

- (b) Sebanyak 0.7406 g sampel magnesit tak tulen,  $MgCO_3$ , telah diolah dengan HCl;  $CO_2$  terbebas telah dikumpulkan di atas kalsium oksida dan didapati beratnya adalah 0.1881 g. Kira peratus magnesium di dalam sampel tersebut.

(10 markah)

3. (a) Kiralah pemalar pembentukan bersyarat untuk kompleks  $Fe^{3+}$  - EDTA pada pH 6.00. Adakah suatu pentitratan kompleksometri yang mengandungi  $Fe^{3+}$  dan  $Mg^{2+}$  boleh dijalankan dengan jayanya pada pH ini? Jelaskan jawapan anda.

(12 markah)

- (b) Kiralah pemalar pembentukan bersyarat bagi ion-ion logam berikut dengan EDTA :

- (i)  $Ca^{2+}$  pada pH 10.
- (ii)  $Cu^{2+}$  pada pH 10.

(8 markah)

4. (a) Jika pemalar pengionan pertama dan kedua bagi asid o-ftalik ialah masing-masing  $1.20 \times 10^{-3}$  dan  $3.9 \times 10^{-6}$ , kiralah pH larutan

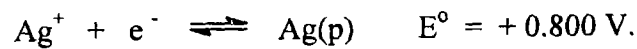
- (i) 0.010 M asid ftalik,
- (ii) 0.010 M kalium hidrogen ftalat,
- (iii) 0.010 M kalium hidrogen ftalat dan 0.010 M kalium ftalat.

(7 markah)

- (b) Bandingkan kebaikan dan keburukan kaedah titrimetri jika dibandingkan dengan kaedah gravimetri.

(6 markah)

- (c) Satu larutan disediakan dengan mencampurkan 25.00 mL 0.1103 M  $\text{AgNO}_3$  dengan 25.00 mL 0.2558 M KCN. Suatu elektrod argentum yang direndam di dalam larutan ini mempunyai keupayaan  $-0.317$  V. Kiralah pemalar pembentukan keseluruhan bagi  $\text{Ag}(\text{CN})_2^-$ .



(7 markah)

5. (a) Kiralah pF pada takat kesetaraan pentitratan 20.00 mL 0.01039 M  $\text{La}(\text{NO}_3)_3$  dengan 0.006338 M NaF.  
Bagi  $\text{LaF}_3$ ,  $K_f = 1.0 \times 10^{-29}$ .

(7 markah)

- (b) Kira pAg bagi pentitratan 25.00 mL 0.100 M KBr setelah penambahan 12.50 mL 0.200 M  $\text{AgNO}_3$  sebagai titran. Bagi  $\text{AgBr}$ ,  $K_{sp} = 5.00 \times 10^{-13}$ .

(5 markah)

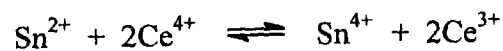
- (c) Dengan berbantuan satu contoh yang sesuai, terangkan bagaimana penunjuk pemendakan berfungsi. Senaraikan dua kriteria penting untuk sesuatu penunjuk pemendakan.

(8 markah)

6. (a) Suatu kompleks logam mempunyai nilai nisbah taburan 5.96 bagi pengekstrakan dari fasa akueus pada pH 3.0 ke dalam metil isobutil keton (MIBK). Kiralah bilangan pengekstrakan yang diperlukan untuk mengekstrak 50.00 mL sampel logam pada pH 3.0 supaya mencapai kecekapan pengekstrakan 99.9% menggunakan 25.0 mL MIBK setiap kali.

(10 markah)

- (b) Kira keupayaan sel pada takat kesetaraan bagi pentitratan 0.10 M  $\text{Sn}^{2+}$  dengan 0.01 M  $\text{Ce}^{4+}$ . Tindak balas terbabit ialah :



$$E^\circ_{\text{Ce}} = + 1.70 \text{ V} \text{ melawan SCE}$$

$$E^\circ_{\text{Sn}} = + 0.154 \text{ V} \text{ melawan SCE}$$

(10 markah)

7. (a) Dengan menggunakan contoh-contoh yang sesuai, terangkan penggunaan pengekstrakan pelarut di dalam kimia analisis. Juga senaraikan keburukan kaedah ini.

(10 markah)

- (b) Gallium(III) membentuk kompleks dengan halida. Telah dilaporkan bahawa kompleks terbentuk di antara gallium(III) dengan halida di dalam larutan akueus 4 M KBr mempunyai kecekapan pengekstrakan 55% apabila diekstrakan dengan dietil eter. Cadangkan beberapa cara bagaimana kecekapan pengekstrakan dapat ditingkatkan.

(10 markah)

ooOOOooo

**LAMPIRAN :**

**1. Jadual keupayaan elektrod piawai.**

<b><u>Tindakbalas setengah</u></b>	<b><u>E° (V)</u></b>
$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_{2(\text{g})}$	0.00
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_{2(\text{g})} + 2\text{OH}^-$	-0.828
$2\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Hg}_2^{2+}$	0.920
$\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Hg}(l)$	0.854
$\text{Hg}_2^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Hg}(l)$	0.797
$\text{Hg}_2\text{Cl}_2(\text{s}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Hg}(l) + 2\text{Cl}^-$	0.268

**2. Jadual pemalar peruraian asid**

<b>Nama</b>	<b>K<sub>a</sub></b>
EDTA	$1 \times 10^{-2}$
	$2.1 \times 10^{-3}$
	$7.8 \times 10^{-7}$
	$6.8 \times 10^{-11}$
Asid fosforik	$7.1 \times 10^{-3}$
	$6.3 \times 10^{-8}$
	$4.5 \times 10^{-13}$
Asid fosforus	$1 \times 10^{-2}$
	$1.6 \times 10^{-7}$
Asid ftalik	$1.12 \times 10^{-3}$
	$3.91 \times 10^{-6}$

3. Jadual jisim atom relatif

<u>Unsur</u>	<u>Jisim atom relatif</u>
Ba	137.34
Ca	40.08
C	12.01
Cl	35.5
H	1.00
Mg	24.30
N	14.00
O	16.00
K	39.10
Na	23.00
S	32.06
I	126.90

4. Jadual pemalar pembentukan logam EDTA

<u>Logam</u>	<u>K<sub>f</sub></u>
Ag <sup>+</sup>	2.1 x 10 <sup>7</sup>
Ca <sup>2+</sup>	5.0 x 10 <sup>10</sup>
Cd <sup>2+</sup>	2.9 x 10 <sup>16</sup>
Cu <sup>2+</sup>	6.3 x 10 <sup>18</sup>
Hg <sup>2+</sup>	6.3 x 10 <sup>21</sup>
Zn <sup>2+</sup>	3.2 x 10 <sup>16</sup>

5. **Nilai t bagi derajat kebebasan pada berbagai paras keyakinan**

v Paras Keyakinan %				
	90	95	99	99.5
1	6.314	12.706	63.657	127.32
2	2.920	4.303	9.925	14.089
3	2.353	3.182	5.481	7.453
4	2.132	2.776	4.604	5.598
5	2.015	2.571	4.032	4.773
6	1.943	2.447	3.707	4.317
7	1.895	2.365	3.500	4.029
8	1.860	2.306	3.355	3.832
9	1.833	2.262	3.250	3.690
10	1.812	2.228	3.169	3.581
15	1.753	2.131	2.947	3.252
20	1.725	2.086	2.845	3.153
25	1.708	2.060	2.787	3.078
$\infty$	1.645	1.960	2.576	2.807