

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1991/92

Oktober/November 1991

KUA 114 Kimia Am IV

KAI 211 Kimia Analisis Dasar

Masa : [2 jam]

Jawab sebarang 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 (4 muka surat).

1. (a) Seorang ahli kimia analisis telah diminta untuk menentukan kandungan kuprum di dalam dua sampel aloi. Berdasarkan dari keputusan berikut, adakah sampel ini serupa pada paras keyakinan 95%. Beri penjelasan anda.

<u>% Kuprum</u>	
<u>Sample X</u>	<u>Sampel Y</u>
92.61	93.08
92.85	92.87
92.77	92.91
92.61	93.03
92.65	93.06
92.69	

(10 markah)

- (b) (i) Kiralah pemalar pembentukan bersyarat untuk Fe^{3+} dengan EDTA pada pH 6.0 jika $K_f = 1.3 \times 10^{25}$.
Pemalar penceraian EDTA : $K_{a1} = 1.00 \times 10^{-2}$;
 $K_{a2} = 2.16 \times 10^{-3}$; $K_{a3} = 6.92 \times 10^{-7}$; $K_{a4} = 5.50 \times 10^{-11}$
(10 markah)

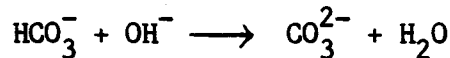
- (ii) Apakah kesan pH terhadap proses pengkompleksan di atas?

(5 markah)

.../2-

2. (a) Dalam suatu analisis gravimetrik, berapakah jisim sampel yang mengandungi 8.00% Fe_3O_4 yang perlu digunakan untuk menghasilkan mendakan $\text{Fe}(\text{OH})_3$ yang seterusnya dibakar menjadi 150 mg Fe_2O_3 ?
(Jisim molekul relatif, JMR : $\text{Fe}_2\text{O}_3, 159.7$; $\text{Fe}_3\text{O}_4, 231.5$)
(7 markah)
- (b) Sel yang berikut mempunyai keupayaan bersamaan dengan 0.672 V pada 25°C . Kiralah pemalar penguraian asid HA.
 $\text{Pt}/\text{H}_2(1 \text{ atm})/\text{HA}(0.20 \text{ M}), \text{A}^-(0.30 \text{ M})//\text{SCE}$.
(Elektrod kalomel tepu, SCE, $E^\circ = 0.242 \text{ V}$; $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2$, $E^\circ = 0.000 \text{ V}$ pada 25°C).
(10 markah)
- (c) Beri penerangan ringkas mengenai perkara berikut:
- (i) Analisis Kjeldahl.
 - (ii) Piawai primer.
 - (iii) Pentitratan Volhard.
 - (iv) Pentitratan balik.
- (8 markah)

3. (a) 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 diapiawaikan 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 Pemunjuk</u>
Metil oren	3.1 - 4.4
Fenolftalein	8.0 - 9.8

(JMR : NaOH, 40.00; $\text{Na}_2\text{CO}_3, 105.99$; $\text{NaHCO}_3, 84.01$) .

(10 markah)

- (b) Dalam penentuan gravimetrik sulfur sebagai BaSO_4 , sebanyak 0.8863 g mendakan didapati mengandungi 7.71 mg Na_2SO_4 yang disepemendakan. Kiralah peratus ralat dalam penentuan disebabkan oleh kehadiran Na_2SO_4 .

(JMR : BaSO_4 , 233.4; Na_2SO_4 , 142.0).

(10 markah)

- (c) Senaraikan syarat-syarat kimia penting yang mesti dipenuhi agar sesuatu pentitratan boleh dijalankan dengan jayanya.

(5 markah)

4. (a) Kiralah keupayaan teoritis untuk sel di bawah
 $\text{Bi}|\text{BiO}^+(0.08), \text{H}^+(0.01 \text{ M})||\text{I}^-(0.10 \text{ M}), \text{AgI}(\text{tepu})|\text{Ag}$
 $(\text{BiO}^+ + 2\text{H}^+ + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Bi} + \text{H}_2\text{O}, E^\circ = 0.334 \text{ V};$
 $\text{AgI} + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}^\circ + \text{I}^-, E^\circ = -0.15 \text{ V}, \text{ pada } 25^\circ\text{C})$

(8 markah)

- (b) Semasa pentitratan 50.00 mL sampel yang mengandungi ion kadmium dan plumbum, sebanyak 40.09 mL 0.004870 M EDTA diperlukan untuk mencapai takat akhir. Sebanyak 75.00 mL sampel yang sama dijadikan bes dan dicampurkan dengan KCN berlebihan untuk menopengkan kadmium sebagai $\text{Cd}(\text{CN})_4^{2-}$. Larutan ini memerlukan 31.44 mL EDTA untuk mencapai takat akhir. Kiralah kepekatan Cd^{2+} dan Pb^{2+} dalam sampel dengan sebutan bahagian per juta.

(Jisim atom relatif, JAR : Cd, 112.4; Pb, 207.2)

(10 markah)

- (c) Kiralah pH larutan apabila 15.0 g $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ dicampurkan dengan 5.00 g NaOH dan seterusnya dicairkan ke 250 mL dengan air suling. Bagi $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, $K_{a1} = 6.5 \times 10^{-2}$, $K_{a2} = 6.1 \times 10^{-5}$.

(JMR : $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, 90.0; NaOH, 40.0) .

(7 markah)

.../4-

5. (a) Data berikut telah diperolehi bagi penentuan parakuat dalam sampel sayur : 28.4, 26.1, 26.7, 29.0, 28.3, 27.5 dan 27.7 ppm.

- (i) Kiralah julat keyakinan purata pada paras keyakinan 95%.
- (ii) Jika diandaikan tiada perubahan di dalam sisihan piawai, berapa banyakkah penyukatan yang mesti dilakukan supaya julat keyakinan ialah $\pm 0.77\%$?

(8 markah)

(b) Di dalam pentitratan 20.00 mL 0.10 M asid malonik dengan 0.10 M natrium hidroksida, kiralah pH setelah penambahan 10, 20, 30 dan 40 mL bes. Bagi asid malonik, $pK_{a1} = 2.85$ dan $pK_{a2} = 5.66$.

(10 markah)

(c) Jika nilai K_{a1} dan K_{a2} bagi asid sulfurus adalah masing-masing 1.2×10^{-2} dan 6.6×10^{-8} ,

- (i) kiralah pH larutan 0.100 M H_2SO_3 , dan
- (ii) kiralah pH larutan 0.100 M Na_2SO_3

(7 markah)

ooo000ooo

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p} \sqrt{\frac{N_1 N_2}{N_1 + N_2}}$$

$$S_p = \sqrt{\frac{\sum (X_{i1} - \bar{X}_1)^2 + \sum (X_{i2} - \bar{X}_2)^2 + \dots}{N - k}}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\sum (D_i - \bar{D})^2}{N - 1}}$$

$$m = \frac{\sum X_i Y_i - [(\sum X_i \sum Y_i)/n]}{\sum X_i^2 - [(\sum X_i)^2/n]}$$

$$b = \bar{Y} - m\bar{X}$$

$$r = \frac{n\sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y_i}{\sqrt{[n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2][n\sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2]}}$$

Nilai t bagi darjah pembebasan pada berbagai paras keyakinan

Paras keyakinan v %	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	5.841	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
	1.645	1.960	2.576	2.807

Nilai F pada keyakinan 95%

v1 v2	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30
2	19.0	19.2	19.2	19.3	19.3	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.5
3	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.70	8.66	8.62
4	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.86	5.80	5.75
5	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.62	4.56	4.50
6	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	3.94	3.87	3.81
7	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.51	3.44	3.38
8	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.22	3.15	3.08
9	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.29	3.18	3.14	3.01	2.94	2.86
10	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.85	2.77	2.70
15	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.40	2.33	2.25
20	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.20	2.12	2.04
30	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21	2.16	2.01	1.93	1.84