

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang 1987/88

KUA 114/2 - Kimia Am IV

KUP 114/2 - Kimia Am IV

KUH 114/2 - Kimia Analitis Am

KAI 211/2 - Kimia Analitis Dasar

Tarikh: 21 Jun 1988

Masa: 9.00 pagi - 11.00 pagi

(2 jam)

Jawab sebarang EMPAT soalan.

Jawab tiap-tiap soalan dalam muka surat yang baru.

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

1. (a) Secara ringkas terangkan beberapa jenis ralat yang wujud semasa melakukan analisis kimia. (7 markah)
- (b) Suatu analisis kimia yang baik selalunya mempunyai kumpulan data yang persis dan jitu. Terangkan. (8 markah)
- (c) Kaedah Folin-Wu(I) dianggap sebagai suatu kaedah piawai untuk penentuan glukosa dalam serum darah. Walaupun demikian anda telah pun memperkembangkan satu kaedah baru (II) untuk tujuan yang sama. Dengan paras keyakinan 95% dan berdasarkan data berikut, berikan kesimpulan anda terhadap kaedah yang anda buat.

Sampel Serum Kaedah	Kandungan glukosa/i.u.						
	1	2	3	4	5	6	7
I	130	128	131	129	127	125	-
II	127	125	123	130	131	126	129

(Perhatian: Jadual yang berkaitan ada diberi sebagai Lampiran).

(10 markah)

.../2-

2. (a) Dalam suatu analisis sejumlah 50.0 ml 0.100M H_2A telah dititratkan dengan larutan piawai 0.100M NaOH. Kirakan pH larutan asid pada permulaan pentitratan, setelah ditambahkan 10.00 ml, 50.00 ml, 60.00 ml dan 100.00 ml larutan piawai. Lakarkan kelok pentitratan dan cadangkan jenis-jenis penunjuk yang sesuai pada setiap takat keseimbangan.

$$K_{a_1} H_2A = 1 \times 10^{-3}, \quad K_{a_2} H_2A = 1 \times 10^{-7}$$

(Perhatian: Jadual penunjuk ada diberi sebagai Lampiran)

(15 markah)

- (b) Suatu alikuot larutan sampel 100 ml yang mengandungi HCl dan H_3PO_4 telah dititratkan dengan larutan piawai 0.200M NaOH. Takat akhir yang pertama diperolehi (mengggunakan penunjuk metil merah) pada isipadu titran 25.00 ml dan yang kedua (mengggunakan penunjuk bromotimol biru) dengan penambahan 10.00 ml lagi isipadu titran tersebut. Kirakan kepekatan HCl dan H_3PO_4 dalam larutan sampel (kepada tiga angka bernilai).

$$K_{a_1} H_3PO_4 = 1.1 \times 10^{-2}, \quad K_{a_2} H_3PO_4 = 7.5 \times 10^{-8},$$

$$K_{a_3} H_3PO_4 = 4.8 \times 10^{-13}.$$

(10 markah)

3. (a) Dalam suatu analisis kandungan Ca daripada suatu sampel susu tepung, seberat 1.50 g, sejumlah 12.10 ml larutan EDTA diperlukan semasa pentitratan. Larutan EDTA ini telah dipiawaikan sebelumnya dengan menggunakan 10.0 ml larutan zink yang disediakan dengan melarutkan 0.632 g zink ke dalam larutan asid dan dicairkan sehingga 1 liter. Jika 10.80 ml larutan EDTA diperlukan untuk pempawaian pentitratan yang kedua tentukan kepekatan Ca (dalam ppm) dalam sampel susu tepung tersebut (kepada 4 angka bernilai).

Jisim atom relatif Ca; 40.08, Zn; 65.38

(10 markah)

.../3-

- (b) Kirakan nilai pM pada titik keseimbangan untuk pentitratan 1.00 mmol logam Ni^{2+} , Mn^{2+} dan Sr^{2+} dengan EDTA (H_4Y) pada pH 5.0. Isipadu terakhir titran untuk setiap ion logam ialah 100.00 ml.

$$\begin{aligned}\alpha_4 \text{H}_4\text{Y} &= 3.5 \times 10^{-7} \\ K_f \text{NiY}^{2-} &= 4.16 \times 10^{18} \\ K_f \text{MnY}^{2-} &= 1.10 \times 10^{14} \\ K_f \text{SrY}^{2-} &= 4.26 \times 10^8\end{aligned}$$

(15 markah)

4. (a) Kirakan (i) keterlarutan CaF_2 dalam 0.100M HCl
(ii) kepekatan keseimbangan F^- dan HF (jika terjadi hidrolisis)

Berikan jawapan anda kepada 3 angka bernilai.

$$K_{sp} \text{CaF}_2 = 4.0 \times 10^{-11}, \quad K_a \text{HF} = 6.7 \times 10^{-4}.$$

(15 markah)

- (b) Kandungan Cl^- dalam suatu sampel air laut telah ditentukan dengan menggunakan pentitratan pemendakan Volhard. Dalam pentitratan ini suatu alikuot larutan sampel 10.00 ml telah dicampurkan dengan 15.00 ml larutan piawai 0.1182 M AgNO_3 . Lebihan perak yang ada dititratkan seterusnya dengan larutan piawai 0.101 M KSCN. Sejumlah 2.38 ml titran diperlukan untuk mencapai takat akhir bilamana kompleks merah terlarutkan $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$ terbentuk. Kirakan kepekatan Cl^- (dalam g/l) dalam sampel air tersebut (kepada 4 angka bernilai).

Jisim atom relatif Cl; 35.45

(10 markah)

.../4-

5. (a) Berikan penjelasan ringkas mengenai yang berikut:

- (i) pentitratan iodimetri
- (ii) keupayaan elektrod
- (iii) elektrod hidrogen piawai
- (iv) swapenunjuk pentitratan redoks.

(8 markah)

(b) Kirakan keupayaan elektrod untuk satu setengah-sel yang mengandungi larutan 0.100 M KMnO_4 dan 0.0500 M MnCl_2 pada pH 1.00

$$E^\circ \text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+} = 1.51 \text{ V}$$

(7 markah)

(c) Sejumlah 25.0 ml alikuot larutan 0.112 M Fe^{2+} telah dititratkan dengan 0.0258 M KMnO_4 . Dengan mengangap kepekatan ion hidrogen disepanjang pentitratan sama dengan 1.0 M, kirakan keupayaan elektrod larutan setelah penambahan 10.00 ml titran, pada titik keseimbangan dan selepas penambahan 40.00 ml titran.

$$E^\circ \text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = 0.771 \text{ V}$$

$$E^\circ \text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+} = 1.51 \text{ V}$$

(10 markah)

oooo000oooo

LAMPIRAN:

1. Nilai-nilai t pada paras keyakinan yang berbeza.

Darjah Kebebasan	Faktor t pada paras keyakinan (%)			
	90	95	99	99.9
1	6.31	12.7	63.7	637
2	2.92	4.30	9.92	31.6
3	2.35	3.18	5.84	12.9
4	2.13	2.78	4.60	8.60
5	2.02	2.57	4.03	6.86
6	1.94	2.45	3.71	5.96
7	1.90	2.36	3.50	5.40
8	1.86	2.31	3.36	5.04
∞	1.64	1.96	2.58	3.29

2. Nilai-nilai F pada paras keyakinan 95%.

Darjah Kebebasan (Pembawah)	Darjah Kebebasan (Pengatas)						
	3	4	5	6	12	20	∞
3	9.28	9.12	9.01	8.94	8.74	8.64	8.53
4	6.59	6.39	6.26	6.16	5.91	5.80	5.63
5	5.41	5.19	5.05	4.95	4.68	4.56	4.36
6	4.76	4.53	4.39	4.28	4.00	3.87	3.67
12	3.49	3.26	3.11	3.00	2.69	2.54	2.30
20	3.10	2.87	2.71	2.60	2.28	2.12	1.84
∞	2.60	2.37	2.21	2.10	1.75	1.57	1.00

3. Nilai-nilai Q pada had keyakinan 90%.

Bilangan Pemerhatian	Q
3	0.94
4	0.76
5	0.64
6	0.56
7	0.51
8	0.47
9	0.44
10	0.41

4. Penunjuk pH.

Nama umum	pKa	Julat penunjuk
metil kuning	3.3	2.9-4.0
metil jingga	4.2	3.1-4.4
metil merah	5.0	4.2-6.2
Klorofenol merah	6.0	4.8-6.4
Bromotimol biru	7.1	6.0-7.6
Kresol ungu	8.3	7.4-9.0
Fenolftalein	9.7	8.0-9.8
Timolftalein	9.9	9.3-10.5