

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama

Sidang 1988/89

KUA 114/2 - Kimia Am IV

KAI 211/2 - Kimia Analisis Dasar

Tarikh: 25 Oktober 1988

Masa: 9.00 pagi - 11.00 pag

(2 jam)

Jawab sebarang EMPAT soalan.

Jawab tiap-tiap soalan dalam muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi LIMA soalan semuanya (5 muka surat).

1. (a) Seorang instruktur kelas amali analitis baharu saja selesai menyediakan satu kelompok sampel anu untuk penentuan kandungan kalsium. Kaedah penentuan kalsium yang beliau gunakan mempunyai sisihan piawai 0.12% CaO.

Jika hasil analisis yang didapati adalah rujukan kepada hasil analisis penuntut-penuntut kelas amalnya, berapa kalikah pemeriksaan yang perlu beliau lakukan supaya beliau 95% yakin bahawa nilai sebenar adalah sekitar 0.04% CaO daripada hasil analisis beliau, 41.37% CaO. (12 markah)

- (b) Satu syarikat keluli (A) telah mempatenkan keluli ciptaan mereka, yang dikatakan mengandungi 2.0-3.0% tungsten (W). Satu syarikat keluli yang lain (B) dikatakan telah mencabuli hakcipta syarikat A dengan mengeluarkan keluli yang serupa dan mengatakan itu sebagai ciptaannya.

Jika satu tindakan undang-undang akan diambil oleh syarikat A terhadap syarikat B berdasarkan analisis logam tungsten yang ada dalam kelulinya, apakah pendapat anda jika hasil analisis keluli B mengandungi 2.81, 3.25, 3.28, 3.13 dan 3.11% W? Mengapa anda berpendapat demikian?.

(13 markah)

2. (a) Lakarkan suatu kelok pentitratan antara 0.25 M asid fosforik dengan 0.25 M NaOH. Untuk H_3PO_4 , $K_{a_1} = 7.1 \times 10^{-3}$, $K_{a_2} = 6.3 \times 10^{-8}$, dan $K_{a_3} = 4.2 \times 10^{-13}$.

(12 markah)

- (b) Kirakan kepekatan Zn^{2+} dalam larutan 0.100 M zink nitrat tertimbang pada pH 9.15 oleh larutan $\text{NH}_3/\text{NH}_4\text{Cl}$. Kepekatan ammonia bebas di dalam penimbang adalah 0.0800 M. Pemalar pembentukan kompleks zink-ammonia adalah, $K_{f_1} = 1.62 \times 10^2$, $K_{f_2} = 1.95 \times 10^2$, $K_{f_3} = 2.29 \times 10^2$ dan $K_{f_4} = 1.07 \times 10^2$.

(13 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 pCa^{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)

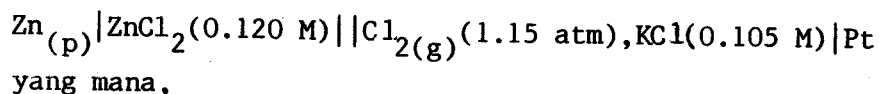
- (b) Satu alikuot 100.0 ml air paip bandaraya Georgetown telah ditambahkan sejumlah larutan penimbang sehingga pH larutan menjadi 10. Alikuot ini memerlukan 21.46 ml larutan 5.140×10^{-3} M EDTA untuk mengubah warna penunjuk 'Calmagite'.

Kirakan keliatan air paip tersebut dalam sebutan ppm CaCO_3 .

Jisim atom relatif Ca = 40.08, C = 12.00, O = 15.99.

(13 markah)

4. (a) Kirakan voltan sel berikut;



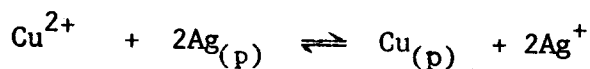
$$E^\circ_{\text{Cl}_2 | \text{Cl}^-} = 1.36 \text{ V}$$

$$E^\circ_{\text{Zn}^{2+} | \text{Zn}} = -0.762 \text{ V}$$

$$p\text{Cl}_2 = 1.15 \text{ atm} .$$

(8 markah)

(b) Tentukan pemalar keseimbangan tindakbalas di bawah;



diberikan;

$$E^\circ_{\text{Cu}^{2+} | \text{Cu}} = 0.337 \text{ V}$$

$$E^\circ_{\text{Ag}^+ | \text{Ag}} = 0.800 \text{ V} .$$

(8 markah)

(c) Sekeping loyang seberat 220 mg telah dilarutkan dan disediakan untuk pentitratan iodometri. Larutan KI berlebihan telah ditambah ke dalam larutan sampel. Gas iodin yang terbebas memerlukan sejumlah 26.9 ml larutan 0.0847 M natrium tiosulfat untuk mengubah warna penunjuk kanji.

Kirakan % Cu dalam loyang tersebut.

(Jisim atom relatif Cu = 63.55).

(9 markah)

.../4-

5. (a) Kirakan keterlarutan molar plumbum iodida
- (i) dalam air dan
 - (ii) dalam 0.200 M larutan natrium iodida. Apakah kesimpulan anda.

$$K_{sp} \text{PbI}_2 = 7.9 \times 10^{-9}$$

(8 markah)

- (b) Kandungan garam NaCl dalam satu sampel mentega, seberat 500.0 mg, telah ditentukan dengan kaedah berikut:

Mula-mula sampel dipanaskan dan dikacau dalam air. Kemudian bahan yang tidak larut dituras. Hasil turasan (larutan akueus) seterusnya diasidkan dengan larutan 1.0 M HNO_3 dan ditambah beberapa titik 0.025 M $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ sebagai penunjuk. Larutan sampel terasidkan ini kemudiannya ditindakbalaskan dengan 10.00 ml 0.1755 M AgNO_3 untuk memendakan ion klorida. Setelah penambahan sedikit nitrobenzena, sejumlah 14.22 ml 0.1006 M KSCN diperlukan untuk mentitrat balik Ag^+ yang berlebihan.

- (i) Kirakan % NaCl dalam sampel mentega tadi. Anggapkan stoikiometri tindakbalas adalah 1:1 .
Jisim atom relatif Na = 22.99, Cl = 35.45
- (ii) Mengapa nitrobenzena ditambah di dalam pentitratan di atas?

(8 markah)

- (c) Dalam pentitratan 25.00 ml 0.100 M KBr, kirakan p_{Ag} selepas penambahan 5.00, 12.50 dan 15.00 ml larutan 0.200 M AgNO_3
 $K_{sp} \text{AgBr} = 5.00 \times 10^{-13}$.

(9 markah)

ooq0000ooo

LAMPIRAN:

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

Darjah Kebebasan	Nilai 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	3.09

2. Nilai-nilai F pada paras keyakinan 95%

Darjah Kebebasan (Penyebut)	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