

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1988/89

Mac/April 1989

KUH 114 Asas-Asas Kimia Analitis

Masa : [2 jam]

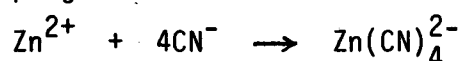
Jawab sebarang EMPAT soalan.

Hanya Empat jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa

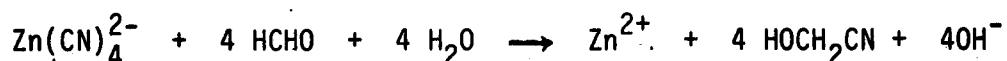
Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

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

1. (a) Terangkan bagaimana zat penunjuk bagi pentitratan kompleksometri bertindak. (5 markah)
- (b) Suatu sampel 0.5015 g yang mengandungi plumbum, magnesium dan zink dilarutkan dan diolah dengan sianida untuk mengkompleks dan menopeng zink:



Pentitratan ion plumbum dan ion magnesium yang masih bebas di dalam larutan tersebut memerlukan 42.22 ml larutan 0.02043 M EDTA. Ion plumbum yang berkompleks dengan EDTA kemudiannya ditopeng dengan BAL (2,3-dimerkaptopropanol) dan EDTA yang dibebaskan dititrat dengan 19.50 ml larutan 0.007650 M magnesium. Akhir sekali formaldehid (HCHO) ditambah kepada larutan untuk melepaskan zink daripada kompleks $\text{Zn}(\text{CN})_4^{2-}$:



Zn^{2+} ini memerlukan 28.62 ml larutan 0.02043 M EDTA.

Kirakan peratus ketiga-tiga logam di dalam sampel tersebut.

Jisim atom relatif, Mg : 24.312

Zn : 65.37

Pb : 207.19

(15 markah)

.../2-

- (c) (i) Kirakan pemalar pembentukan kompleks bersyarat bagi kompleks kobalt-EDTA pada pH 9.0 .

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

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

- (ii) Kirakan pCo pada pH 9.0 bagi campuran: 50.0 ml larutan 0.010 M Co^{2+} + 25.0 ml larutan 0.020 M EDTA.

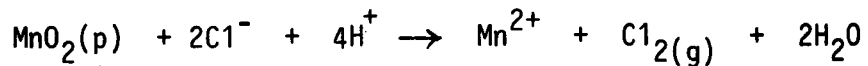
(5 markah)

- 2. (a) Jelaskan perbezaan di antara

- (i) mendakan berkolloid dan mendakan berhablur
- (ii) pemendakan dan sepemendakan.

(6 markah)

- (b) 1.1402 g sampel yang mengandungi klorida dilarutkan di dalam larutan berasid. Sebanyak 0.7120 g mangan dioksida ditambah kepada larutan tersebut. Selepas pembebasan gas klorin telah sempurna,



MnO_2 lebihan dituras, dicuci dan dikeringkan. Sebanyak 0.4194 g MnO_2 diperolehi. Berikan keputusan analisis di dalam sebutan peratus aluminium klorida di dalam sampel yang mengandungi klorida kini.

Jisim formula relatif, $\text{MnO}_2 = 86.94$
 $\text{AlCl}_3 = 133.34$

(11 markah)

- (c) Asid oksalik mengalami penceraian berperingkat seperti berikut:-



250 mg natrium oksalat kontang ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$) dilarutkan di dalam 500 ml larutan akueus yang ditampakan kepada pH 4.00 .

- (i) Kirakan jumlah kepekatan semua spesies yang mengandungi oksalat.
- (ii) Kirakan kepekatan keseimbangan bagi setiap spesies tersebut .

Jisim formula relatif, $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 = 134.00$

(8 markah)

3. (a) Terbitkan persamaan bagi keupayaan pada takat kesetaraan di dalam pentitratan di antara Sn^{2+} dengan MnO_4^- dan buktikan bahawa ianya bergantung kepada pH. Tindak balasnya adalah:

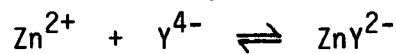


Jadual keupayaan penurunan piawai, E^0 ada dilampirkan.

(10 markah)

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

Persamaan bagi pembentukan kompleks ini adalah :-



Kirakan E^0 bagi proses berikut:



Jadual keupayaan penurunan piawai, E^0 ada dilampirkan.

(9 markah)

- (c) Kirakan keterlarutan molar bagi CdCO_3 di dalam HCl ; $\text{pH} = 4.00$.

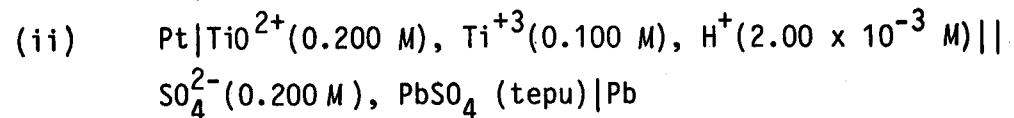
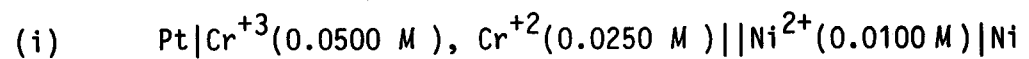
$$K_{\text{sp}} \text{ bagi } \text{CaCO}_3 = 2.5 \times 10^{-14}$$

$$[\text{H}_2\text{CO}_3 : K_1 = 4.3 \times 10^{-7} ; K_2 = 4.8 \times 10^{-11}]$$

(6 markah)

4. (a) Kirakan keupayaan sel-sel berikut:

(Nyatakan samada sel itu adalah galvani atau elektrolitik.)

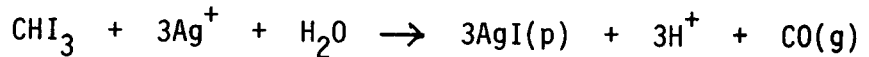


Jadual keupayaan penurunan piawai, E^0 ada dilampirkan.

(12 markah)

.../4-

- (b) Tindak balas suatu larutan I_2 beralkali dengan racun tikus, warfarin, $C_{19}H_{16}O_4$ (jisim molekul relatif = 308.34) menghasilkan 1 mol iodoform, CHI_3 (jisim molekul relatif = 393.73 bagi setiap mol warfarin yang bertindakbalas. Dengan itu, analisis warfarin boleh berasaskan tindak balas di antara CHI_3 dan Ag^+ :



CHI_3 yang terhasil daripada suatu sampel 15.08 g diolah dengan 25.00 ml larutan 0.03167 M $AgNO_3$ dan Ag^+ berlebihan dititrat dengan 3.12 ml larutan 0.0492 M KSCN.

- (i) Kirakan peratus warfarin di dalam sampel racun tersebut.
 (ii) Apakah zat penunjuk yang digunakan bagi pentitratan Ag^+ dengan KSCN? Bagaimana ia bertindak?

(13 markah)

5. (a) Kirakan pH larutan-larutan berikut:-

- (i) 0.0611 M asid sulfurik, H_2SO_4
 (H_2SO_4 : $K_2 = 1.20 \times 10^{-2}$)
 (ii) 0.0450 M natrium oksalat, $Na_2C_2O_4$
 ($H_2C_2O_4$: $K_1 = 5.36 \times 10^{-2}$; $K_2 = 5.42 \times 10^{-5}$)
 (iii) Larutan yang mengandungi 0.20 M asid ftalik (H_2P) dan 0.10 M kalium hidrogen ftalat (KHP).
 (H_2P : $K_1 = 1.12 \times 10^{-3}$; $K_2 = 3.91 \times 10^{-6}$)

(11 markah)

- (b) Pentitratan 50.00 ml larutan yang mengandungi H_2SO_4 dan H_3PO_4 dengan larutan 1.00 M KOH diikuti dengan meter pH. Dua daripada titik-titik pada kelok pentitratan adalah seperti berikut:-

<u>Isipadu KOH, ml</u>	<u>pH</u>
26.00	7.21
30.00	9.77



(Bersambung....)

- (i) Bagi H_2SO_4 , proton pertama dan kedua dititrat serentak. Dengan itu, nyatakan asid yang dititrat pada takat kesetaraan pertama dan kedua bagi pentitratan campuran H_2SO_4 dan H_3PO_4 ini.
- (ii) Buktikan bahawa pH pada titik 30.00 ml adalah hasil daripada $\left(\frac{\text{p}K_2 + \text{p}K_3}{2}\right)$, K_2 dan K_3 adalah bagi H_3PO_4 .
Garam amfiprotik manakah yang wujud di dalam larutan pada ketika ini?
- (iii) Berapakah kepekatan H_2SO_4 dan H_3PO_4 di dalam larutan ini?

(14 markah)

ooo000ooo

LAMPIRAN:Jadual keupayaan penurunan piawai, E^0 pada 25°C

<u>Tindakbalas setengah</u>	<u>E^0/V</u>
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	+1.51
$\text{Sn}^{4+} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}$	+0.154
$\text{TiO}^{2+} + 2\text{H}^+ + \text{e} \rightleftharpoons \text{Ti}^{+3} + \text{H}_2\text{O}$	+0.099
$\text{Ni}^{2+} + \text{e} \rightleftharpoons \text{Ni}(\text{p})$	-0.250
$\text{PbSO}_4(\text{p}) + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Pb}(\text{p}) + \text{SO}_4^{2-}$	-0.350
$\text{Cr}^{3+} + \text{e} \rightleftharpoons \text{Cr}^{2+}$	-0.408
$\text{Zn}^{2+} + \text{e} \rightleftharpoons \text{Zn}(\text{p})$	-0.763