

[KAT 141]

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang 1999/2000

September 1999

**KAT 141 – Kimia Analisis**

[Masa: 3 jam]

---

Jawab sebarang LIMA soalan.

Hanya LIMA jawapan pertama akan diperiksa.

Sila mulakan dengan muka surat baru bagi setiap jawapan.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan dan lampiran (7 muka surat).

---

1. (a) Larutan piawai  $I_2$  dapat disediakan dengan mengolah sejumlah tertentu  $KIO_3$  dengan kelebihan KI dalam larutan berasid. Persamaan tindak balas yang berlaku adalah:

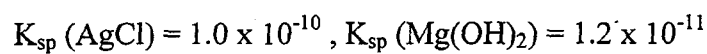


Kira berat (g) piawai primer  $KIO_3$  diperlukan bagi menyediakan 500.0 mL 0.1000 M  $I_2$ .

(J. M. R.  $KIO_3$ ; 214.0)

(6 markah)

- (b) Di antara  $AgCl$  dan  $Mg(OH)_2$  yang manakah mempunyai keterlarutan molar lebih besar di dalam air? Adakah besar atau kecilnya keterlarutan dapat diramalkan berdasarkan kepada nilai  $K_{sp}$  sahaja? Jelaskan secara ringkas.



(7 markah)

[KAT 141]

- (c) Suatu sampel seberat 3.5084 g yang hanya mengandung  $\text{NaCl}$  dan  $\text{NaBr}$  telah dilarutkan dan diolah dengan  $\text{AgNO}_3$  yang secukupnya untuk memendakkan kesemua klorida dan bromida sebagai  $\text{AgCl}$  dan  $\text{AgBr}$ . Mendakan yang terbentuk dibasuh dan diolah dengan  $\text{KCN}$  untuk melarutkan mendakan tersebut dan larutan yang terhasil dilakukan proses elektrokimia. Selepas langkah terakhir selesai, logam perak yang diendapkan mempunyai berat 5.5028 g. Berapakah peratus  $\text{NaCl}$  dan  $\text{NaBr}$  dalam sampel asal?

(J. A. R. Ag; 107.9, J. M. R. NaCl; 58.4, NaBr; 102.9)

(7 markah)

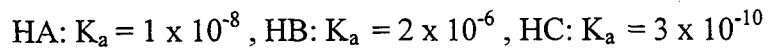
2. (a) Suatu sampel larutan  $\text{NaOH}$  mengandungi sejumlah kecil  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  sebagai hasil pencemaran karbon dioksida di atmosfera. Sebanyak 25.00 mL alikuot ini memerlukan 26.47 mL 0.1021 M larutan  $\text{HCl}$  untuk mencapai takat akhir fenolftalein dan tambahan sebanyak 0.87 mL untuk mencapai takat akhir metil merah. Kira kepekatan molar  $\text{NaOH}$  dan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

(7 markah)

- (b) Jika penunjuk adalah suatu bes lemah yang disimbolkan sebagai  $\text{In}$ , tentukan julat  $\text{pOH}$  yang diperlukan oleh penunjuk ini berubah daripada satu warna kepada warna yang lain.

(5 markah)

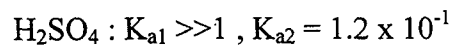
- (c) Bagi garam-garam asid lemah NaA, NaB dan NaC, tentukan garam manakah yang akan terhidrolisis paling tinggi.



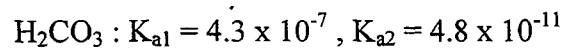
(8 markah)

3. Kira pH bagi larutan-larutan di bawah:

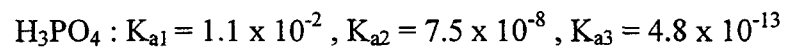
- (i) Larutan 0.15 M  $H_2SO_4$ .



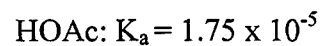
- (ii) Campuran di antara 100 mL 0.050 M  $NaHCO_3$  dengan 20 mL 0.15 M HCl.



- (iii) Campuran di antara 50.0 mL 0.200 M  $H_3PO_4$  dengan 50.0 mL 0.200 M NaOH.



- (iv) Campuran di antara 60 mL 0.10 M HOAc dengan 60 mL 0.10 M NaOH.



(20 markah)

4. (a) Terbitkan suatu ungkapan bagi menentukan keterlarutan:

(i)  $\text{AgIO}_3$  dengan kehadiran  $\text{HNO}_3$ .

(ii)  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  dengan kehadiran  $\text{NH}_3$ .

(10 markah)

(b)  $\text{Ca}^{2+}$  dapat membentuk kompleks dengan EDTA. Tuliskan persamaan tindak balas pembentukan kompleks ini. Terangkan secara ringkas bagaimana pemalar pembentukan bersyarat ( $K'_f$ ) bagi kompleks ini dipengaruhi oleh nilai pH.

(5 markah)

(c) Bezakan di antara takat kesetaraan dengan takat akhir. Jelaskan secara ringkas berdasarkan kedua-dua sebutan ini berhubung dengan kepentingan pemilihan penunjuk yang sesuai bagi sesuatu pentitratan.

(5 markah)

5. (a) Kompleks  $\text{Cu}(\text{NH}_3)_3^{2+}$  terbentuk melalui tiga peringkat tindak balas. Tuliskan persamaan-persamaan tindak balas pembentukan kompleks langkah demi langkah serta ungkapan pemalar pembentukannya. Terbitkan juga persamaan tindak balas keseluruhan kompleks di atas serta berikan perhubungan di antara pemalar pembentukan kompleks keseluruhan dengan pemalar ketakstabilan kompleks itu.

(7 markah)

- (b) Klorida dalam larutan air laut telah ditentukan dengan kaedah Volhard. Sebanyak 10.00 mL alikuot ini diolah dengan 15.00 mL larutan piawai 0.1182 M  $\text{AgNO}_3$ . Kelebihan  $\text{AgNO}_3$  dititratkan dengan larutan piawai 0.1010 M  $\text{KSCN}$  dan memerlukan 2.38 mL bagi mencapai takat akhir  $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$  yang berwarna merah. Tuliskan tindak balas serta kira kepekatan klorida dalam larutan air laut dalam unit g/L.

(J. A. R. Cl; 35.45)

(8 markah)

- (c) Bagaimanakah prinsip penunjuk penjerapan yang digunakan di dalam pentitratan pemendakan?

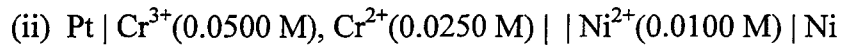
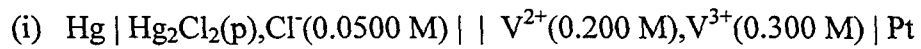
(5 markah)

6. (a) Pemalar pembentukan kompleks di antara  $\text{Cd}^{2+}$  dengan EDTA adalah  $2.9 \times 10^{16}$  dan  $\alpha_4$  adalah  $5.2 \times 10^{-2}$ . Kira nilai pCd di dalam larutan di bawah:

- (i) Campuran di antara 50 mL 0.010 M larutan  $\text{Cd}^{2+}$  dengan 10 mL 0.020 M EDTA.
- (ii) Campuran di antara 50 mL 0.010 M  $\text{Cd}^{2+}$  dengan 25 mL 0.020 M EDTA.

(10 markah)

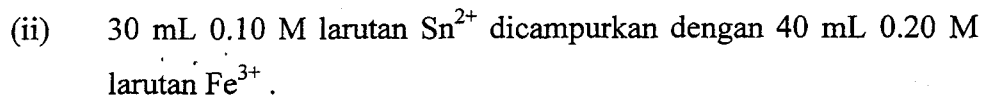
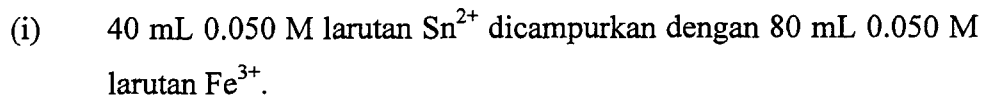
(b) Tuliskan tindak balas sel serta kira keupayaan sel di bawah:



(10 markah)

Nota: Keupayaan penurunan piawai ada diberikan sebagai lampiran kepada soalan ini.

7. (a) Kirakan keupayaan elektrod Pt yang direndamkan di dalam larutan seperti di bawah:



(10 markah)

(b) Keupayaan sel di bawah adalah  $-0.767 \text{ V}$ . Kira nilai pemalar pembentukan keseluruhan bagi  $\text{NiL}_2$ .



(7 markah)

(c) Bezakan di antara sel galvanik dengan sel elektrolisis.

(3 markah)

Nota: Keupayaan penurunan piawai ada diberikan sebagai lampiran kepada soalan ini.

ooOoo

[KAT 141]

Jadual keupayaan penurunan piawai,  $E^\circ$ , pada 25 °C

Tindak balas setengah	$E^\circ/V$
$\text{Fe}^{3+} + e \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	0.771
$\text{Sn}^{4+} + 2e \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}$	0.154
$\text{Hg}_2\text{Cl}_2(\text{p}) + 2e \rightleftharpoons 2\text{Hg}(\text{l}) + 2\text{Cl}^-$	0.268
$\text{V}^{3+} + e \rightleftharpoons \text{V}^{2+}$	-0.256
$\text{Ni}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Ni}$	-0.250
$\text{Cr}^{3+} + e \rightleftharpoons \text{Cr}^{2+}$	-0.408
$\text{AgCl} + e \rightleftharpoons \text{Ag} + \text{Cl}^-$	0.222