
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2002/2003

April 2003

KAT 141 - Kimia Analisis I

[Masa : 3 jam]

Kertas ini mengandungi **BAHAGIAN A** yang mengandungi 50 soalan objektif dan **Bahagian B**. (19 mukasurat)

Masa yang akan diberikan untuk Bahagian A ialah 1.5 jam. **SETELAH 1.5 JAM, KERTAS SOALAN OBJEKTIF SERTA KERTAS OMR AKAN DIKUTIP DARIPADA PARA PELAJAR.** Pelajar akan menggunakan masa 1.5 jam selebihnya untuk Bahagian B. Pelajar dikehendaki menjawab 2 daripada 3 soalan di dalam buku jawapan bagi Bahagian B. Markah akan ditolak sebanyak 0.25 untuk setiap jawapan yang **SALAH** dijawab bagi Bahagian A.

BAHAGIAN A (50 MARKAH)

[MASA : 1.5 JAM]

Sila jawab **SEMUA** soalan dalam Bahagian A di dalam borang OMR.

1. Gas hidrogen iodida yang diletakkan di dalam bekas tertutup pada 425 °C, mengurai separa kepada hidrogen dan iodin :



Pada keseimbangan, $[\text{HI}(\text{g})] = 3.53 \times 10^{-3} \text{ M}$; $[\text{H}_2(\text{g})] = 4.79 \times 10^{-4} \text{ M}$; dan $[\text{I}_2(\text{g})] = 4.79 \times 10^{-4} \text{ M}$. Berapakah nilai K_c pada suhu ini?

- A. 1.84×10^{-2}
- B. 1.539×10^4
- C. 2.71×10^{-1}
- D. 5.43×10^1
- E. 6.50×10^{-5}

.../2-

2. Tulis ungkapan K_p untuk tindak balas berikut :



A.
$$K_p = \frac{P_{\text{C}_2\text{H}_6}^2 P_{\text{O}_2}}{P_{\text{C}_2\text{H}_4}^2}$$

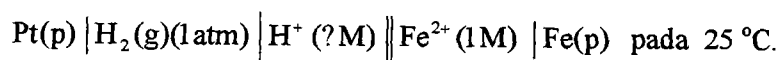
B.
$$K_p = \frac{P_{\text{C}_2\text{H}_6} P_{\text{O}_2}}{P_{\text{C}_2\text{H}_4} P_{\text{H}_2\text{O}}}$$

C.
$$K_p = \frac{P_{\text{C}_2\text{H}_4} P_{\text{H}_2\text{O}}^2}{P_{\text{C}_2\text{H}_6} P_{\text{O}_2}}$$

D.
$$K_p = \frac{P_{\text{C}_2\text{H}_4} P_{\text{H}_2\text{O}}}{P_{\text{C}_2\text{H}_6} P_{\text{O}_2}}$$

E.
$$K_p = \frac{P_{\text{C}_2\text{H}_6}^2 P_{\text{O}_2}}{P_{\text{C}_2\text{H}_4}^2 P_{\text{H}_2\text{O}}^2}$$

3. Hitung nilai pH bagi sel galvani berikut :



(Diberi $E_{\text{sel}} = +0.570 \text{ V}$ dan $E_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^\circ = +0.450 \text{ V}$, $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{p})$ dan $2\text{H}^+ + 2\text{e} \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})$)

- A. 1.01
 B. 8.61
 C. 7.23
 D. 2.02
 E. 4.05

BAHAGIAN B (50 MARKAH)**MASA: 1.5 JAM****Jawab sebarang DUA soalan.**

Hanya DUA jawapan yang pertama akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Bahagian ini mengandungi TIGA soalan.

1. (a) Jelaskan setiap sebutan berikut dengan memberikan contoh yang sesuai:

- (i) Ligan bidentat
- (ii) Kelat
- (iii) Pemalar pembentukan bersyarat.

(6 markah)

(b) Ion argentum, Ag^+ , membentuk kompleks 1:2 dengan etilenadamina, (en) secara berperingkat. Kira keterlarutan AgCl di dalam 0.1000 M etilenadamina, (en).

$$[K_{f1} = 5.0 \times 10^4, K_{f2} = 1.4 \times 10^3, K_{sp}(\text{AgCl}) = 1.0 \times 10^{-10}]$$

(7 markah)

(c) Sejumlah 25.0 mL larutan 0.0250 M MnSO_4 dititratkan dengan larutan 0.0150 M EDTA yang ditimbalkan kepada pH 8.00. Kira pMn jika isipadu EDTA ditambahkan seperti yang berikut :

- (i) 40.00 mL
- (ii) 50.00 mL

$$[K_f(\text{Mn-EDTA}) = 7.4 \times 10^{13}, \alpha_4 = 5.4 \times 10^{-3}]$$

(6 markah)

(d) Sejumlah 100 mL sampel air yang mengandungi ion Ca^{2+} dan Mg^{2+} , ditimbalkan kepada pH 10 dan kemudian dititratkan dengan larutan 0.0148 M EDTA menggunakan zat penunjuk EBT. Sejumlah 35.80 mL larutan EDTA diperlukan untuk mencapai takat akhir. Sejumlah 100 mL sampel air kedua ditimbalkan kepada pH 12 untuk memendakkan $\text{Mg}(\text{OH})_2$. Sampel ini kemudian telah dititratkan dengan larutan 0.0148 M EDTA. Sejumlah 28.50 mL larutan EDTA diperlukan untuk mencapai takat akhir apabila zat penunjuk naftol biru digunakan. Kira kepekatan CaCO_3 dan MgCO_3 dalam sebutan bahagian per juta, ppm di dalam sampel air tersebut.

$$[\text{JMR} : \text{CaCO}_3 = 100.1, \text{MgCO}_3 = 84.3].$$

(6 markah)

.../17-

2. (a) Kirakan pH larutan berikut :

- (i) 0.0480 M H_3PO_4
 (ii) 0.0480 M Na_3PO_4

$[\text{H}_3\text{PO}_4: K_{a1} = 7.11 \times 10^{-3}, K_{a2} = 6.32 \times 10^{-8}, K_{a3} = 4.5 \times 10^{-13}]$
 (6 markah)

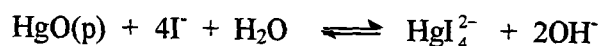
(b) Bagi suatu larutan, kepekatan analitis HClO_4 dan asid formik, HCOOH dalam larutan tersebut adalah masing-masing 0.1100 M dan 0.0850 M. Sejumlah 50.00 mL larutan tersebut dititrat dengan larutan 0.2100 M KOH .

- (i) Kirakan bilangan milimol HClO_4 dan HCOOH dalam larutan tersebut.
 (ii) Berapakah isipadu larutan KOH yang diperlukan untuk meneutralkan kedua-dua HClO_4 dan HCOOH ?
 (iii) Kirakan pH larutan sebelum ditambah titran dan setelah ditambah 50.00 mL larutan 0.2100 M KOH .

[Asid formik, $\text{HCOOH}: K_a = 1.8 \times 10^{-4}$]

(12 markah)

(c) Sebanyak 0.6500 g suatu sampel merkuri(II) oksida yang tidak tulen dilarutkan di dalam larutan kalium iodida yang berlebihan. Tindak balas yang berlaku adalah :



Kira peratus HgO dalam sampel jika pentitratan hidroksida yang dihasilkan memerlukan 40.80 mL larutan 0.1300 M HCl .

[JMR : $\text{HgO} = 216.59$]

(7 markah)

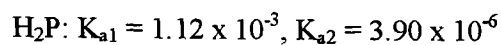
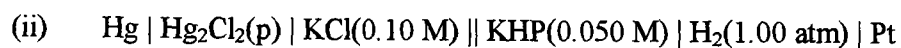
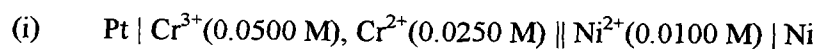
3. (a) Bezakan antara sel galvani dengan sel elektrolisis.

(2 markah)

(b) Pemalar pembentukan bagi CuY^{2-} (Y adalah EDTA) adalah 6.3×10^{18} dan E° adalah 0.339 V bagi tindak balas setengah $\text{Cu}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Cu}$. Daripada penerangan ini, tentukan nilai E° bagi tindak balas setengah $\text{CuY}^{2-} + 2e \rightleftharpoons \text{Cu} + \text{Y}^{4-}$.

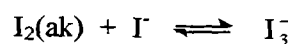
(5 markah)

(c) Tuliskan tindak balas sel dan kira keupayaan sel di bawah:



(10 markah)

(d) Daripada keupayaan penurunan piawai di dalam lampiran, kira pemalar keseimbangan bagi tindak balas di bawah :



(4 markah)

(e) Kira keupayaan elektrod Pt yang direndam di dalam larutan campuran 20 mL larutan 0.050 M Sn^{2+} dengan 40 mL larutan 0.050 M Fe^{3+} .

(4 markah)

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

OoOOoo

LAMPIRAN:

Jadual keupayaan penurunan piawai, E° , pada 25 °C

Tindak balas setengah	E°/V
$Ni^{2+} + 2e \rightleftharpoons Ni$	- 0.250
$Cr^{3+} + e \rightleftharpoons Cr^{2+}$	- 0.408
$2H^+ + 2e \rightleftharpoons H_2$	0.000
$Hg_2Cl_2(p) + 2e \rightleftharpoons 2Hg(c) + 2Cl^-$	0.268
$I_2(p) + 2e \rightleftharpoons 2I^-$	0.534
$I_3^- + 2e \rightleftharpoons 3I^-$	0.536
$I_2(ak) + 2e \rightleftharpoons 2I^-$	0.620
$Fe^{3+} + e \rightleftharpoons Fe^{2+}$	0.771
$Sn^{4+} + 2e \rightleftharpoons Sn^{2+}$	0.154