

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua

Sidang Akademik 1993/94

April

KUA 114 - Kimia Am IV

KAI 211 - Kimia Analisis Dasar

[Masa : 2 jam]

-----  
Jawab EMPAT soalan sahaja.

Hanya EMPAT jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi LIMA soalan semuanya ( 9 muka surat)

bersama dua Lampiran.  
-----

1. (a) Tunjukkan bagaimana ralat tentu dan ralat tak tentu merambat dalam menyelesaikan hubungan  $T = A + B - C$ . Berikan ciri-ciri bagi kedua-dua jenis ralat supaya ia dapat dibezakan.

(5 markah)

- (b) Kira kepekatan barium di dalam larutan pada keseimbangan apabila 10.0 mL 0.200 M  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dicampurkan kepada 25.0 mL 0.100 M  $\text{BaCl}_2$ .  $K_{sp}$  bagi  $\text{BaCO}_3$  adalah  $5.0 \times 10^{-9}$ .

(5 markah)

.../2-

- (c) Kiralah pH larutan apabila 15.0 g  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$  dicampurkan dengan 5.00 g NaOH dan seterusnya dicairkan kepada 250 mL dengan air suling. Bagi  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ,

$$K_{a1} = 6.5 \times 10^{-2}; \quad K_{a2} = 6.5 \times 10^{-5}$$

$$\text{JMR} = \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4, 90.0; \quad \text{NaOH}, 40.0$$

(8 markah)

- (d) (i) Terangkan secara ringkas bagaimana koloid boleh terbentuk dalam proses pemendakan.
- (ii) Berikan cara-cara mengurangkan masalah sepemendakan dalam analisis gravimetri.

(7 markah)

2. (a) Di dalam analisis gravimetri bagi penentuan sulfur melalui pemendakan  $\text{BaSO}_4$ , data berikut telah pun diperolehi :

$$\text{Berat mendakan BaSO}_4 = 655.4 \pm 0.3 \text{ mg}$$

$$\text{Berat sampel} = 1.4336 \pm 0.0003 \text{ g}$$

$$\text{JAR S} = 32.064 \pm 0.009$$

$$\text{JAR Ba} = 137.34 \pm 0.02$$

$$\text{JAR O} = 15.9994 \pm 0.0004$$

Kiralah % S dalam sampel berserta dengan ralatnya.

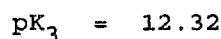
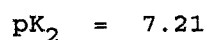
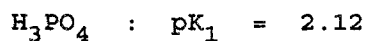
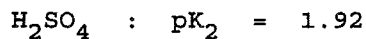
(10 markah)

.../3-

- (b) Pentitratan suatu larutan 50.00 mL yang mengandung campuran  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{H}_3\text{PO}_4$  dengan larutan 1.00 M KOH diikuti dengan meter pH. Dua di antara titik-titik pada keluk pentitratan adalah :

<u>Isipadu KOH yang ditambah, mL</u>	<u>pH</u>
26.00	7.21
30.00	9.77

- (i) Asid yang manakah dititrat pada takat kesetaraan pertama dan kedua bagi pentitratan campuran  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{H}_3\text{PO}_4$  ini?
- (ii) Buktikan bahawa selepas penambahan 30.00 mL larutan KOH,  $\text{pH} = \frac{\text{pK}_2 + \text{pK}_3}{2}$   
 $\text{K}_2$  dan  $\text{K}_3$  adalah bagi  $\text{H}_3\text{PO}_4$ .
- (iii) Apakah spesies yang menghasilkan pH pada titik 30 mL ini ?
- (iv) Berapakah kepekatan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{H}_3\text{PO}_4$  di dalam campuran ini ?



(15 markah)

.../4-

3. (a) Senaraikan syarat-syarat kimia yang penting yang mesti dipenuhi agar sesuatu pentitratan boleh dijalankan dengan jayanya.

(5 markah)

- (b) Besi dalam suatu bijih dianalisis secara gravimetri dengan dimendakan sebagai  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .

Jika julat kandungan besi ialah di antara 11 - 15%, berapakah saiz minimum sampel yang perlu diambil untuk menghasilkan 100.0 mg mendakan.

(Jisim atom relatif : O, 16.00; Fe, 55.85).

(7 markah)

- (c) (i) Jika diketahui pemalar pembentukan plumbum-EDTA ( $\text{PbY}^{2-}$ ) adalah  $1.10 \times 10^{18}$ , kiralah pemalar pembentukan bersyarat pada pH 3.

- (ii) Dengan menggunakan pemalar pembentukan bersyarat di atas, kiralah pPb ( $-\log[\text{Pb}^{2+}]$ ) bagi 50.0 mL  $\text{Pb}^{2+}$  0.0250 M pada pH 3 selepas penambahan 0, 50 dan 125 mL EDTA 0.0100 M.

(13 markah)

.../5-

4. (a) Data berikut diperolehi di dalam penentuan besi dengan kaedah spektrofotometri.

Fe, ppm	A
1.0	0.240
2.0	0.460
3.0	0.662
4.0	0.876

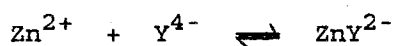
- (i) Tunjukkan bagaimana garis lurus terbaik boleh diperolehi secara kaedah kuasa dua terkecil.
- (ii) Tentukan kepekatan besi di dalam larutan yang memberikan bacaan 0.452 .

(10 markah)

- (b) Kiralah pF pada takat kesetaraan pentitratan 20.00 mL 0.021039 M  $\text{La}(\text{NO}_3)_3$  dengan 0.006338 M NaF. Pemalar pembentukan  $\text{LaF}_3$  ialah  $1.0 \times 10^{-29}$ .

(7 markah)

- (c)  $\text{Y}^{4-}$  mewakili anion ternyah proton EDTA ( $\text{H}_4\text{Y}$ ) . Pemalar pembentukan bagi  $\text{ZnY}^{2-}$  adalah  $3.2 \times 10^{16}$ . Persamaan bagi pembentukan  $\text{ZnY}^{2-}$  adalah :



Kirakan  $E^0$  bagi proses



(8 markah)

.../6

5. (a) Berapakah kepekatan ammonia bebas,  $[\text{NH}_3]$ , di dalam sistem kompleks nikel-ammina jika kepekatan  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4^{2+}] = 10[\text{Ni}(\text{NH}_3)_3^{2+}]$  ?

Logaritma bagi pemalar pembentukan bagi sistem kompleks nikel-ammine adalah :

$$\text{Log } K_{f1} = 2.36$$

$$\text{Log } K_{f2} = 1.90$$

$$\text{Log } K_{f3} = 1.55$$

$$\text{Log } K_{f4} = 1.23$$

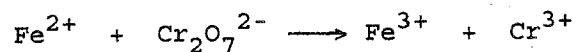
$$\text{Log } K_{f5} = 0.85$$

$$\text{Log } K_{f6} = 0.42$$

(5 markah)

- (b) Pertimbangkan pentitratan antara 120.0 mL 0.0100 M  $\text{Fe}^{2+}$  (yang ditimbalkan kepada pH 1.00) dengan 0.0200 M  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ .

- (i) Tuliskan satu persamaan yang seimbang bagi tindak balas pentitratan di atas berdasarkan kepada



- (ii) Kirakan keupayaan (dengan menggunakan Ag/AgCl yang ditepukan dengan KCl sebagai anod) apabila 0.100 mL  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  ditambah.

- (iii) Kira keupayaan pada takat kesetaraan.

(7 markah)

[KUA 114/KAI 211]

- (c) Dengan mengambil satu contoh penunjuk penjerapan terangkan secara ringkas sebab ianya sesuai digunakan untuk penentuan klorida.

(3 markah)

ooo000ooo





## LAMPIRAN

## 3. Keupayaan Elektrod Piawai.

<u>Tindakan setengah</u>	<u>E<sup>0</sup>(V)</u>
$\text{Fe}^{3+} + e \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	0.771
$\text{Cd}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Cd(p)}$	-0.407
$\text{H}^+ + e \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{H}_2$	0.000
$\text{Br}_2 + 2e \rightleftharpoons 2\text{Br}^-$	1.087
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5e \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	1.510
$\text{S}_2\text{O}_8^{2-} + 2e \rightleftharpoons 2\text{SO}_4^{2-}$	2.010
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6e \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	1.330
$\text{Cu}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Cu}$	0.337
$\text{K}^+ + e \rightleftharpoons \text{K}$	-2.925
$\text{Ce}^{4+} + e \rightleftharpoons \text{Ce}^{3+}$	1.700
$\text{Cl}_2 + 2e \rightleftharpoons 2\text{Cl}^-$	1.359
$\text{Ni}^{2+} + 2e \rightleftharpoons \text{Ni}$	-0.250
$\text{S} + 2\text{H}^+ + 2e \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}$	0.153

$$\pm t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p} \sqrt{\frac{N_1 N_2}{N_1 + N_2}}$$

$$S_p = \sqrt{\frac{\Sigma(X_{i1} - \bar{X}_1)^2 + \Sigma(X_{i2} - \bar{X}_2)^2 \dots\dots}{N - k}}$$

$$S_d = \sqrt{\frac{\Sigma(D_i - \bar{D})^2}{N - 1}}$$

$$m = \frac{\Sigma X_1 Y_1 - [(\Sigma X_1 \Sigma Y_1)/n]}{\Sigma X_1^2 - [(\Sigma X_1)^2/n]}$$

$$b = \bar{Y} - m\bar{X}$$

$$r = \frac{n\Sigma X_1 Y_1 - \Sigma X_1 \Sigma Y_1}{\sqrt{[n\Sigma X_1^2 - (\Sigma X_1)^2][n\Sigma Y_1^2 - (\Sigma Y_1)^2]}}$$