



**UNIVERSITI SAINS MALAYSIA**

**Peperiksaan Semester Kedua**

**Sidang Akademik 1996/97**

**April 1997**

**EBS 204/2 - KIMIA ANALITIS**

**Masa : [ 2 jam ]**

---

**Arahan Kepada Calon :**

Kertas soalan ini mengandungi **ENAM (6)** muka surat bercetak.

Kertas soalan ini mempunyai **ENAM (6)** soalan.

Jawab **EMPAT (4)** soalan sahaja.

Mulakan jawapan anda bagi setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua soalan mestilah dijawab dalam Bahasa Malaysia atau **DUA (2)** soalan maksimum boleh dijawab dalam Bahasa Inggeris.

...2/-

1. (a) Apakah kepekatan  $\text{Ag}^+$  yang perlu ditambah kepada larutan  $\text{NaCl}$   $10^{-3}\text{M}$ , untuk memulakan pemendakan  $\text{AgCl}$ ?  $K_{sp} = 10^{-10}$ .

*What must be the concentration of added  $\text{Ag}^+$  to just start the precipitation of  $\text{AgCl}$  in a  $10^{-3}\text{ M}$  solution of  $\text{NaCl}$ ?  $K_{sp} = 10^{-10}$ .*

(8 markah)

- (b) Suatu sampel, beratnya 0.8417 g, mengandungi  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{KCl}$  dan bahan lengai. Sampel ini telah dipanaskan selama 45 minit pada suhu  $160^\circ\text{C}$ , dan berat yang tinggal adalah 0.8076 g. Sampel seterusnya dilarutkan dalam air dan telah dirawat dengan  $\text{AgNO}_3$  yang berlebihan sedikit. Mendakan terhasil mempunyai berat 0.5847 g. Kirakan %  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  dan %  $\text{KCl}$  dalam sampel ini.

*A sample, containing  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{KCl}$  and inert material, weighed 0.8417 g. After heating the sample at  $160^\circ\text{C}$  for 45 min., it weighed 0.8076 g. The sample was then dissolved in water and treated with a slight excess of  $\text{AgNO}_3$ . The resulting precipitate was weighing 0.5847 g. Calculate the %  $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  and %  $\text{KCl}$  in the sample.*

(17 markah)

2. (a) Suatu larutan tampan berkepekatan 0.20 M dalam asid asetik ( $K_a = 1.75 \times 10^{-5}$ ) dan dalam asetat natrium. Kirakan perubahan pH, selepas tambahan 1.0 mL 0.1 M  $\text{HCl}$  kepada 10 mL larutan tampan ini.

*A buffer solution is 0.20 M in acetic acid ( $K_a = 1.75 \times 10^{-5}$ ) and in sodium acetate. Calculate the change in pH upon adding 1.0 mL of 0.1 M  $\text{HCl}$  to 10 mL of this solution.*

(10 markah)

...3/-

- (b) 0.2146 g sampel bijih besi magnetit ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) telah dilarutkan dalam asid dan dirawat melalui 'Reductor Walden' (perak), supaya semua  $\text{Fe}^{3+}$  diturun ke  $\text{Fe}^{2+}$ . Larutan terhasil memerlukan 21.27 mL 0.01436 M  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  untuk pentitratan dengan asid difenil amin sulfonat sebagai penunjuk. Kirakan peratus besi dalam bijih ini.

*A magnetite iron ore sample weighing 0.2146 g was dissolved in acid and passed through a Walden (silver) reductor, so as to convert all iron to ferrous form. The resulting solution required 21.27 mL of 0.01436 M  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  for titration with diphenyl amine sulphonic acid as indicator. Find the iron percentage of the ore.*

(15 markah)

3. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan elektrod piawai? Nyatakan jenis-jenis elektrod piawai yang utama dan jelaskan dengan ringkas sebarang satu elektrod piawai.

*What is meant by a reference electrode? State the main types of reference electrodes and describe any one of them briefly.*

(8 markah)

- (b) Dapatkan isipadu larutan 0.0258 M  $\text{KMnO}_4$  yang diperlukan untuk pentitratan 25 mL aliquot bagi larutan 0.112 M  $\text{Fe}^{2+}$ . Andaikan kepekatan  $\text{H}^+$  adalah 1.0 M untuk keseluruhan pentitratan dan kirakan keupayan larutan ini (merujuk kepada SCE) selepas (i) tambahan 10.0 mL dan (ii) tambahan 40.0 mL  $\text{KMnO}_4$ .  
 $E^\circ$  untuk  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+} = 0.771$  V, untuk  $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+} = 1.51$  V.  $E^\circ$  untuk SCE = 0.244 V.

...4/-

Calculate the volume of 0.0258 M  $\text{KMnO}_4$  required to titrate a 25 mL aliquot of 0.112 M  $\text{Fe}^{2+}$  solution. Assuming that the hydrogen ion concentration is 1.0 M throughout the titration, calculate the potential of the solution (with reference to SCE) after addition of 10.0 mL of titrant, and after adding 40 mL of titrant.  $E^\circ$  for  $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$  and  $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$  is 0.771 and 1.51 V respectively.  $E^\circ$  for SCE 0.244 V.

(17 markah)

4. (a) Terangkan sebutan-sebutan absorban dan kehantaran (transmittance) yang digunakan dalam spektrofotometri molekul.

*Explain the terms absorbance and transmittance as used in molecular spectrophotometry.*

(8 markah)

- (b) Penentuan kepekatan bagi o-cresol dan p-cresol dalam suatu sampel campuran (isipadu 5.0 mL) telah dijalankan menggunakan larutan iso-octane yang dicairkan ke isipadu 50 mL. Absorban pada dua panjang gelombang, dalam sel 1 sm, adalah seperti berikut:

<u>Jarakgelombang</u>	<u>264 nm</u>	<u>272 nm</u>
o-cresol, $4.63 \times 10^{-4} \text{M}$	0.730	0.178
p-cresol, $4.63 \times 10^{-4} \text{M}$	0.548	0.433
larutan campuran,	0.716	0.318

Kira kepekatan untuk setiap monomer di dalam sampel.

...5/-

*The ultraviolet spectra of o-cresol and p-cresol overlap extensively. A 5.00 mL sample containing the two compounds was dissolved and diluted to 50.00 mL with isooctane. This solution had absorbances of 0.716 at 264 nm and 0.318 at 272 nm. A solution of  $4.63 \times 10^{-4}$  M o-cresol had absorbances of 0.730 at 264 nm and 0.178 at 272 nm. A solution of the para isomer of the same concentration had absorbances of 0.548 at 264 nm and 0.433 at 272 nm. If all the measurements were done in 1 cm cells, calculate the concentration of each monomer in the sample.*

(17 markah)

6. (a) Dengan menggunakan gambarajah yang sesuai, jelaskan perbezaan antara kaedah serakan-jarakgelombang (wavelength dispersion) dan serakan-tenaga dalam spektrometri pendafLOUR sinar-X (XRF).

*Explain the difference between wavelength dispersion and energy dispersion methods in XRF work , with the help of relevant diagrams.*

(12 markah)

- (b) Kepekatan tembaga dalam larutan suatu sampel telah ditentukan menggunakan sinar Cu- $K_{\alpha}$  (0.154 nm). Suatu larutan piawai dengan 1% tembaga (berat/berat) memberikan 3842 bilangan dalam 15 s. Larutan sampel memberikan 2585 bilangan dalam 15 s. Kirakan kepekatan tembaga dalam sampel.

Berat atom yang berguna:

H 1.00	Cl 35.45	K 39.10	Cr 52.0	Mn 54.94
Fe 55.85	Ag 107.87	Ba 137.33	O 16.0	

*Copper in an aqueous solution was determined using Cu  $K_{\alpha}$  0.154 nm radiation. A standard solution 1% (weight/weight) copper indicated 3842 counts in 15 s. The analyte indicated 2585 counts in 15 s. Find the % copper in the analyte sample.*

(13 markah)

*Atomic weights:*

H 1.00	Cl 35.45	K 39.10	Cr 52.0	Mn 54.94
Fe 55.85	Ag 107.87	Ba 137.33	O 16.0	

ooOoo