

---

# UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2005/2006

November 2005

**EBS 336/3 - Kimia Analitis**

Masa : 3 jam

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEPULUH muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan.

Jawab LIMA soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

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

Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. [a] Nyatakan langkah-langkah yang biasa digunakan dalam tatacara analitis. Huraikan secara ringkas setiap langkah ini. (25 markah)
- [b] Apakah teknik-teknik pengukuran yang biasa digunakan dalam kimia analitis? Takrifkan analisis peralatan. (25 markah)
- [c] Kirakan pH satu larutan yang disediakan dengan pencampuran 5.0 mL 0.10M  $\text{NH}_3$  dengan 10.0 mL 0.020 M HCL. Diberikan:  $K_b(\text{NH}_3) = 1.75 \times 10^{-5}$  (20 markah)
- [d] Kirakan normaliti larutan berikut yang mengandungi:
- (i) 5.300 g/L  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (bila  $\text{CO}_3^{2-}$  bertindakbalas dengan dua proton)
  - (ii) 5.267 g/L  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (Cr diturunkan kepada  $\text{Cr}^{3+}$ )
- Diberikan: Berat formula  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 294.19$  g/mol dan  $\text{Na}_2\text{CO}_3 = 105.99$  g/mol (30 markah)

2. [a] Bincangkan secara ringkas beberapa tatacara pemisahan yang digunakan dalam kimia analitis.

(20 markah)

- [b] Bezakan dengan ringkas di antara istilah-istilah berikut:

- (i) Sampel Gross dan Sampel Grab
- (ii) "Titik kosong" dan "Titik rehat" dalam satu alat penimbang analitis
- (iii) Tindakbalas spesifik dan Tindakbalas selektif

(30 markah)

- [c] Kemolaran suatu larutan tampan asid asetik-natrium asetat dengan pH 5.00 adalah 0.100M dalam NaOAc.

Kirakan pH selepas penambahan 10 ml 0.1 M NaOH kepada 100 mL larutan tampan.

Diberikan:  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.75 \times 10^{-5}$

(25 markah)

- [d] Satu larutan tampan disediakan dengan penambahan 20 mL 0.10 M larutan natrium hidroksida kepada 50 mL 0.10 M larutan asid asetik.

Apakah pH larutan tampan ini?

Diberikan:  $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1.75 \times 10^{-5}$

(25 markah)

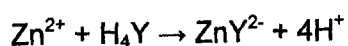
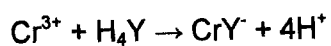
3. [a] Selepas perolehan suatu sampel, satu larutan analit biasanya mesti disediakan sebelum analisis boleh diteruskan. Huraikan secara ringkas operasi pengeringan, pelarutan sampel dan penyediaan satu larutan analit.

(20 markah)

- [b] Huraikan perbezaan di antara "dry ashing" dan "wet digestion".

(20 markah)

- [c] Tindakbalas kromium (III) dengan EDTA ( $H_4Y$ ) adalah perlahan dan penentuannya adalah melalui pentitratan-balik. Satu penyediaan sampel secara biologi mengandungi kromium (III) sebagai bendasing dianalisisakan dengan merawat 2.63 g sampel dengan 5.00 mL 0.0103 M EDTA. Berikutan dengan tindakbalas itu, EDTA yang tidak bertindakbalas akan dititratkan balik dengan 1.32 mL 0.0122 M larutan zink. Apakah peratus kromium klorida dalam penyediaan biologi tersebut?



Diberikan: Berat formula  $CrCl_3 = 158.4 \text{ mg/mmol}$

(30 markah)

- [d] Anda telah menerima tiga bekalan kapal yang mengandungi bijih uranium dengan berat yang sama. Analisis ketiga-tiga bekalan bijih menunjukkan kandungan  $3.978 \pm 0.004\%$ ,  $2.536 \pm 0.003\%$ , dan  $3.680 \pm 0.003\%$  masing-masing. Apakah purata kandungan uranium dalam bijih dan apakah ketidakpastian mutlak dan relatif?

(30 markah)

4. [a] Makmal anda sedang menilai kepersisan satu kaedah koulometrik bagi kreatinin dalam serum di mana sampel bertindakbalas dengan pikrate yang bersifat alkali untuk menghasilkan satu warna. Beberapa set analisis menggunakan sampel yang berlainan telah dijalankan dalam tempoh beberapa hari untuk mendapatkan anggaran kepersisan yang lebih baik bagi kaedah tersebut.

Dari data absorban berikut, kirakan sisihan piawai pool (*pooled standard deviation*).

Hari 1 (sampel A)	Hari =2 (Sampel B)	Hari 3 (Sampel C)
0.826	0.682	0.751
0.810	0.655	0.702
0.880	0.661	0.699
0.865		0.724
$\bar{X}_A = 0.845$	$\bar{X}_B = 0.666$	$\bar{X}_C = 0.719$

(45 markah)

- [b] Aluminium dalam satu sampel bijih ditentukan dengan melarut dan kemudian memendakkannya sebagai  $\text{Al}(\text{OH})_3$  dan melakukan pencucuhan kepada  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , yang ditimbang beratnya. Apakah berat aluminium yang ada dalam sampel jika mendakan yang dicucuh (*ignited precipitate*) itu mempunyai berat 0.2385 g?

Diberikan: Berat atom Al = 26.982, O = 15.99

(20 markah)

...6/-

- [c] Satu cara mudah melakukan kalibrasi pipet adalah dengan menimbang berat air yang dikeluarkan dari pipet tersebut. Dari ketumpatan tepat air pada suhu yang diberikan, isipadu yang dikeluarkan dari pipet boleh dikira.

Katakan satu 20-ml pipet hendak dijalankan kalibrasi. Satu flask yang bertutup bila kosong mempunyai berat sebanyak 29.278 g. Selepas air diisikan ke dalamnya dari pipet tersebut, ia mempunyai berat sebanyak 49.272 g.

Jika pemberat tembaga digunakan, apakah berat air yang dikeluarkan dari pipet selepas melakukan pembetulan berat dalam vakum?

Diberikan:  $D_w$  (tembaga) = 8.4  
 $D_{udara}$  = 0.0012 g/ml  
 $D_O = D_{air}$  = 1.0 g/ml

(35 markah)

5. [a] Apakah syarat-syarat am penimbangan? (20 markah)

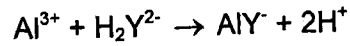
[b] Bezakan di antara iodimetri dan iodometri.  
Huraikan cara-cara bagaimana takat akhir suatu pentitratan redoks boleh dikesan secara visual. (30 markah)

[c] Satu lengkung kalibrasi bagi penentuan fosforus dalam satu sampel sisa disediakan dengan melakukan tindakbalas satu larutan piawai fosfat dengan molibdenum (VI) dan penurunan kompleks asid fosfomolibdik tersebut untuk menghasilkan warna biru ciri. Absorban A yang diukur diplotkan melawan kepekatan fosforus. Dari data berikut, tentukan garisan linear least squares dan kirakan kepekatan fosforus dalam sampel sisa tersebut. Gunakan kertas graf untuk melukis dengan jitu garisan lurus tersebut.

P (ppm)	A (Abs)
1.00	0.205
2.00	0.410
3.00	0.615
4.00	0.820
Sampel Sisa	0.625

(50 markah)

6. [a] Aluminium ditentukan dengan melakukan pentitratan dengan EDTA:



Satu 1.00 g sampel memerlukan sebanyak 20.5 mL EDTA bagi pentitratan.

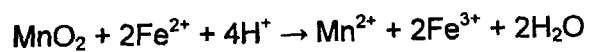
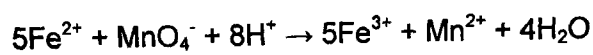
Pempiawaian EDTA dengan 25.0 mL 0.100 M larutan  $\text{CaCl}_2$  memerlukan sebanyak 30.0 mL EDTA. Kirakan peratus  $\text{Al}_2\text{O}_3$  dalam sampel.

Diberikan: Berat atom Al = 26.982, O = 15.99

(30 markah)

- [b] Satu 0.200 g sampel pirolusit dianalisis untuk kandungan mangan seperti berikut:

Tambahkan satu isipadu 50.0 mL 0.100 M larutan ferrus ammonium sulfat untuk menurunkan  $\text{MnO}_2$  to  $\text{Mn}^{2+}$ . Selepas penurunan lengkap, pentitratan ion ferrus yang berlebihan dalam larutan berasid dengan 0.0200M  $\text{KMnO}_4$  memerlukan sebanyak 15.0 mL. Kirakan peratus mangan dalam sampel sebagai  $\text{Mn}_2\text{O}$ .

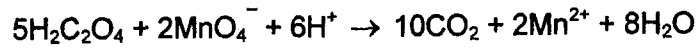


Diberikan: Berat atom Mn = 54.94, O = 15.99

(35 markah)



- [c] Asid oxalik,  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ , adalah satu agen penurunan yang bertindakbalas dengan  $\text{KMnO}_4$  seperti berikut:



Dua protonnya boleh dititratkan dengan suatu bes. Berapakah milliliter isipadu 0.100M NaOH dan 0.100 M  $\text{KMnO}_4$  yang boleh bertindakbalas dengan 500 mg  $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ?

Diberikan: Berat atom Mn = 54.94, O = 15.99, K = 39.09, C = 12, H = 1  
(35 markah)

7. [a] Bandingkan operasi suatu spektrofotometer bim-tunggal dengan spektrofotometer bim-dobel.

(20 markah)

- [b] Huraikan secara ringkas prinsip spektrometri penyerapan atom. Mengapakah spektra penyerapan bagi spesi atom terdiri dari garisan diskret pada jarakgelombang spesifik dan jalur lebar bagi spesi molekul.

(30 markah)

- [c] Titanium ditindakbalaskan dengan hidrogen peroksida dalam 1 M asid sulfurik untuk membentuk satu kompleks berwarna. Jika satu larutan  $2.00 \times 10^{-5}$  M, boleh menyerap sebanyak 31.5 % dari sinaran pada 415 nm, apakah pula nilai-nilai

- (i) absorban
- (ii) transmittance dan
- (iii) peratus penyerapan?

bagi suatu larutan dengan kepekatan  $6.00 \times 10^{-5}$  M

(30 markah)

- [d] Terangkan secara ringkas mekanisme operasi suatu lampu katod berongga.

(20 markah)