

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang  
Sidang Akademik 1994/95  
Jun 1995.

**KAA 311 - Kaedah Pengalatan**

**KAI 311 - Kaedah Pengalatan**

[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 ( 6 muka surat).

---

1. (a) Suatu bahan berwarna, X mempunyai maksimum penyerapan pada 400 nm. Suatu larutan yang mengandungi 2.00 mg X per liter mempunyai keserapan 0.840 apabila menggunakan sel 2.00 cm. Jisim molekul relatif X adalah 150.
- (i) Kira kedayaserapan X pada 400 nm.
  - (ii) Kira keupayaserapan molar X pada 400 nm.
  - (iii) Berapa miligram X yang terkandung di dalam 25.0 mL larutan yang memberikan keserapan 0.250 pada 400 nm apabila diukur menggunakan sel 1.00 cm?
  - (iv) Berapa ppm X yang terdapat di dalam larutan bahagian (iii)?  
(8 markah)
- (b) Bincangkan secara ringkas perkara-perkara berikut :
- (i) Spektrum penyerapan yang didapati dengan menggunakan sinaran ultralembayung atau nampak lebih lebar puncaknya jika dibandingkan dengan spektrum inframerah.

- (ii) Pentitratan spektrometri adalah lebih presis bagi penentuan takat akhir jika dibandingkan dengan menggunakan mata.
- (iii) Molekul yang teruja menghasilkan spektrum jalur, sedangkan atom yang teruja menghasilkan spektrum garis.

(12 markah)

- (c) Dua larutan biru yang setiap satunya mengandungi hanya satu spesies penyerap memberikan keserapan dalam sel 1.00 cm seperti berikut :

Larutan	A pada 770 nm	A pada 820 nm
1	0.622	0.417
2	0.391	0.240

Adakah larutan ini mengandungi bahan yang sama? Terangkan.

(5 markah)

2. (a) Berikan dua sebab mengapa bacaan keserapan untuk keluk tentukan dalam spektrometri ultralembayung-nampak diambil pada panjang gelombang maksimum?

(5 markah)

- (b) Terangkan secara ringkas samada kenyataan-kenyataan berikut tentang kaedah pendarfluor benar atau salah :

- (i) Kecekapan pendarfluor suatu sebatian di dalam suatu larutan dipengaruhi oleh kehadiran sebatian lain.
- (ii) Penswalindapan menyebabkan keamatan pendarfluor mengurang apabila kepekatan bertambah.

- (iii) Pendarfluor dan pemfotouraian adalah proses saingan kerana keduanya menyebabkan pendeaktifan molekul keadaan teruja.
- (iv) Pemfotouraian analit akan mengurangkan keamatan pendarfluor.
- (v) Terdapat dua faktor yang menyebabkan graf kalibrasi keamatan pendarfluor melawan kepekatan melengkung. Faktor-faktor ini ialah kesan penapis dalaman dan penggantungan keamatan pendarfluor ke atas  $e^{-kcd}$ .
- (vi) Ungkapan bagi keamatan pendarfluor ialah
$$I_f = \phi_f I_0 (1 - e^{-kcd})$$
- (vii) Had pengesanan bagi pendarfluor biasanya 10 kali lebih besar berbanding dengan had pengesanan bagi spektroskopi penyerapan.
- (viii) Di dalam kawasan linear graf kalibrasi pendarfluor, kecerunan adalah bersamaan dengan  $\phi_f \epsilon$  bagi alatan tertentu.
- (ix) Kepekaan suatu alatan dinyatakan sebagai "0.005 ng L<sup>-1</sup> bagi kuinina" bererti alatan ini dapat merekodkan kepekatan kuinina dengan nisbah isyarat/bisingan bersamaan 50.
- (x) Penyahujaaan melalui lintasan antara sistem dicapai terutamanya dengan pengenduran getaran.

(20 markah)

3. (a) 5 mL alikuot air buangan telah dianalisis kandungan kadmiumnya dengan menambahkan jumlah berbeza-beza larutan piawai yang kandungan kadmiumnya diketahui dan larutan dijadikan 10 mL. Gunakan data di bawah untuk menentukan kepekatan kadmium di dalam sampel air asal menerusi plot penambahan piawai.

<u>Cd ditambahkan (<math>\text{mg L}^{-1}</math>)</u>	<u>Keserapan</u>
0.0	0.070
0.2	0.112
0.4	0.156
0.6	0.194

(5 markah)

- (b) Yang manakah kaedah spektroskopi atom yang paling sesuai bagi hanya lima analisis berikut ?

- (i) Sampel akues selenium pada paras  $10 \text{ ng mL}^{-1}$  (ppb).
- (ii) Sampel air sungai bagi 20 atau 30 unsur pada paras  $0.01$  hingga  $100 \text{ mg L}^{-1}$  (ppm).
- (iii) Natrium di dalam cecair badan.
- (iv) Besi di dalam sebatian organologam (10%).
- (v) Plumbum di dalam debu jalan (0.5%).
- (vi) Penentuan aloi berbilang unsur termasuk fosforus.
- (vii) Paras surih kadmium di dalam makanan ( $< 0.1 \text{ mg kg}^{-1}$ ).
- (viii) Raksa di dalam ikan ( $< 0.1 \text{ mg kg}^{-1}$ ).

(10 markah)

- (c) Bandingkan spektrofotometri pemancaran nyala dan penyerapan atom daripada segi alatan, kepekaan dan gangguan.

(10 markah)

4. (a) Berikan tiga teknik pengatoman yang dapat digunakan bagi menukarkan ion-ion kepada bentuk atom di dalam spektrometri penyerapan atom.  
(6 markah)
- (b) Jelaskan bagaimana lampu katod berongga dapat digunakan sebagai suatu sumber sinaran.  
(5 markah)
- (c) Apakah gangguan pengionan? Bagaimanakah caranya bagi meninggikan kepekaan unsur apabila berlakunya gangguan ini?  
(5 markah)
- (d) Suatu larutan stok yang mengandungi 500  $\mu\text{g/mL}$  kalsium telah disediakan. Beberapa isipadu tertentu larutan stok ini dicairkan dengan air suling masing-masing kepada 25.0 mL dan keserapan setiap larutan diukur di dalam nyala udara-asetilena pada 422.7 nm dengan menggunakan lampu katod berongga. Sebanyak 0.250 mL sampel darah telah dicairkan kepada 5.00 mL dan keserapan larutan diukur. Keserapan setiap larutan disenaraikan di bawah. Kira kepekatan kalsium di dalam serum darah.

<u>Isipadu larutan stok/mL</u>	<u>Keserapan</u>
0.000	0.000
0.100	0.160
0.200	0.319
0.300	0.482
0.400	0.643
0.500	0.803
serum darah	0.416

(9 markah)

5. (a) Terangkan dengan ringkas tentang kaedah penyerapan pembezaan yang digunakan bagi sampel-sampel yang mempunyai keserapan kurang daripada 0.1 . Apakah masalah yang dihadapi apabila kaedah penyerapan biasa digunakan bagi sampel-sampel tersebut ?

(7 markah)

- (b) Bagi setiap kes campuran A dan B di bawah, pilih samada (1) sebatian A boleh ditentukan dengan menguja A secara terpilih, (2) sebatian A boleh ditentukan dengan hanya menyukat pendarfluor A sahaja atau (3) sebatian A dan B mesti dipisahkan dahulu sebelum penentuan kepekatan A :

(i) A menyerap daripada 200 hingga 300 nm dan berpendarfluor daripada 300 hingga 380 nm. B menyerap daripada 250 hingga 300 nm dan berpendarfluor daripada 300 hingga 390 nm.

(ii) A menyerap daripada 250 hingga 380 nm dan berpendarfluor daripada 380 hingga 460 nm. B menyerap daripada 250 hingga 390 nm dan berpendarfluor daripada 390 hingga 425nm.

(6 markah)

- (c) Bagaimanakah tebal sel inframerah ditentukan secara eksperimen?

(6 markah)

- (d) Berikan contoh masing-masing bagi sumber dan pengesan sinaran inframerah dan juga sinaran ultra lembayung.

(6 markah)

oooOOOooo