

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang 1992/93  
Oktober/November 1992  
KAA 333 Kaedah Spektroskopi  
[Masa : 3 jam]

---

Jawab sebarang LIMA soalan.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (4 muka surat).

---

1. (a) Mengapakah spektrum elektronik, getaran dan putaran diamati dalam kawasan panjang gelombang yang berlainan ?  
(6 markah)
  - (b) Senaraikan perbezaan ciri-ciri dan kegunaan di antara suatu pengesanan foton dengan suatu pengesanan terma.  
(6 markah)
  - (c) (i) Bagi suatu monokromator ciri prestasi yang manakah yang diganggu jika ketumpatan parutannya diubah ?  
(4 markah)
  - (ii) Mengapakah penggunaan optik cermin lebih disukai berbanding dengan kanta dalam spektrofotometer yang menyukat panjang gelombang tertentu ?  
(4 markah)
- 
2. (a) Bincangkan kebaikan dan kelemahan suatu sistem dua alur berbanding dengan suatu sistem alur tunggal dalam spektrometri penyerapan atom.  
(10 markah)
  - (b) Suatu isyarat analisis dianggap baik jika nisbah isyarat terhadap bisingan lebih besar daripada 2. Bagaimana anda mengurangkan berbagai-bagai bisingan alatan jika alatan tersebut menghasilkan isyarat rendah ?  
(10 markah)

.../2-

3. (a) Nyatakan perbezaan di antara ketaklinearan yang disebabkan oleh sinaran kesasar dan ketaklinearan oleh sinaran polikromatik. Mengapakah terdapat sinaran kesasar dalam monokromator ? Bagaimanakah anda mengurangkan keadaan ini ?  
(10 markah)
- (b) Kompleks uranil oksinat dalam kloroform menunjukkan penyerapan maksimum pada 430 nm dengan  $\epsilon = 1 \times 10^4$ . Larutan kompleks yang pekat biasanya menghasilkan keserapan lebih besar daripada satu. Penyukatan dengan kaedah spektrometri pembezaan dengan larutan  $1 \times 10^{-4}$  M kompleks sebagai blank telah digunakan. Apakah kepekatan suatu larutan itu jika dengan pelarasan di atas kehantarannya 30.2% ?  
(10 markah)
4. (a) Berikan komen anda terhadap petikan tulisan di bawah :  
"Kebanyakan alatan inframerah tengah transformasi Fourier (FTIR) mempunyai nisbah S/N yang lebih baik daripada alatan inframerah (IR) penyebaran yang bermutu. Untuk analisis kualitatif rutin dalam kawasan inframerah tengah, keupayaan FTIR sama dengan (selain daripada memendekkan masa analisis) suatu alatan IR biasa yang bermutu. Harga FTIR lebih mahal dan masalah penjagaan juga rumit. Spektrum FTIR lebih mudah terganggu berbanding dengan spektrum IR biasa."  
(10 markah)
- (b) Nyatakan perbezaan penyukatan penyerapan inframerah biasa dengan penyukatan inframerah pantulan keseluruhan dikesilkan.  
(10 markah)

.../3-

5. (a) Dengan alasan yang sesuai nyatakan apakah anda bersetuju dengan kenyataan berikut :

(i) Keamatan pendarfluor boleh dinyatakan dengan

$$I = I_0 \phi(1 - e^{-\epsilon bc})$$

(ii) Keamatan pendarfluor berkadar dengan kepekatan jika  $\epsilon bc$  tidak melebihi 0.05 .

(iii) Had pengesanan untuk pendarfluor selalunya sepuluh kali lebih besar daripada had pengesanan penyerapan ultra-lembayung-nampak.

(iv) Sukar untuk mendapatkan keamatan pendarfluor jika kedudukan geometri monokromator pemancaran  $180^\circ$  terhadap monokromator pengujaan.

(v) Pelindapan boleh digunakan untuk menyukat kepekatan spesies pelindap.

(10 markah)

(b) Nyatakan perbezaan yang terdapat di antara spektrometer pendarfosfor dengan spektrometer pendarfluor. Mengapakah kaedah analisis pendarfosfor kurang digunakan ? Mungkinkah perkembangan kaedah pendarfosfor suhu bilik berupaya mengatasi keadaan ini secara mendadak ? Jelaskan.

(10 markah)

6. (a) Bagaimanakah anda memutuskan bahawa anda memilih teknik pengatoman elektroterma tetapi tidak pengatoman nyala untuk menganalisis suatu unsur menggunakan kaedah spektrometri penyerapan atom?

(10 markah)

(b) Nyatakan teknik spektrometri atom yang paling sesuai untuk analisis berikut :

(i) Natrium dalam bendalir tubuh (200 ppm).

(ii) Ferum dalam sebatian organologam (10%).

(iii) Kadmium dalam makanan ( $< 0.1$  ppm).

(iv) Antara 20 - 30 unsur dalam sampel air sungai (0.01 sehingga 100 ppm).

(v) Selenium dalam sampel akueus (10 ppb).

(10 markah)

.../4-

7. (a) Spektrum jisim metanol mempunyai puncak pada  $M/Z = 15, 28, 29, 30, 31$  dan  $32$ . Suatu puncak metastabil berkeamatan rendah didapati pada  $M/Z = 27.13$ . Tentukan ion induk dan ion anak.

Jisim atom relatif :  $C = 12.00$ .  $H = 1.00$  dan  $O = 16.00$ .

(10 markah)

- (b) Suatu campuran yang terdiri daripada sebatian A dan sebatian analogous tepunya B telah dianalisis dengan kaedah spektrometri jisim. Kira peratus mol sebatian A dan B dalam campuran dengan menggunakan data di bawah :

Puncak	M/Z	% Keamatan		
		A	B	Amu
1	81	0.3	49	48.9
2	95	0.2	43	43
3	137	0.1	100	100
4	141	100	0.1	9.3
5	338	48	0	4.4
6	348	0	8.4	8.4
7	Kepekaan	0.797	0.910	-

(10 markah)

ooo000ooo