
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2004/2005

Oktober 2004

KAT 242 – Kaedah Spektroskopi

Masa : 3 jam

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

Jawab LIMA soalan daripada 7 soalan yang diberikan.

Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan, hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberikan markah.

1. (a) Berikan jenis-jenis peralihan yang terlibat dalam:

- (i) Penyerapan sinaran ultralembayung-nampak.
- (ii) Penyerapan sinaran inframerah.
- (iii) Pendarfluor molekul.
- (iv) Pendarfluor atom.
- (v) Pemancaran spektrum garis.

(10 markah)

(b) Bincangkan perbezaan di antara yang berikut dan berikan kelebihan jika ada.

- (i) Fototiub dan tiub pemfotoganda.
- (ii) Peralatan alur tunggal dan dua alur bagi pengukuran keserapan.
- (iii) Spektrofotometer dan fotometer.

(10 markah)

2. (a) Bandingkan spektroskopi pemancaran atom nyala dan penyerapan atom berdasarkan kepada:

- (i) Prinsip asas.
- (ii) Peralatan.
- (iii) Penggunaan.

(12 markah)

(b) Suatu sampel racun rumpai seberat 5.12 g telah diolah secara pencernaan basah dan dicairkan kepada 250 mL di dalam kelalang volumetri. Analisis telah dijalankan dan data di bawah telah didapati.

Isipadu sampel, mL	Isipadu reagen digunakan, mL			Kecerapan pada 545 nm (sel 1.00 cm)
	3.82 ppm Cu ²⁺	Ligan	H ₂ O	
50.0	0.00	20.0	30.0	0.512
50.0	4.00	20.0	26.0	0.844

Tentukan peratus kandungan Cu di dalam sampel racun rumpai.

(8 markah)

3. (a) Terbitkan hubungan di antara kepekatan dan keamatan pendarfluor daripada hukum Beer. Di bawah keadaan apa, keamatan pendarfluor berkadar terus dengan kepekatan? Mengapakah keluk tentukan pendarfluor molekul menjadi tidak linear pada kepekatan yang tinggi?

(8 markah)

- (b) Suatu larutan X yang berkepekatan 2.0×10^{-4} M memberikan kehantaran 48.3 % apabila sel 2.0 cm digunakan. Berapakah nilai kepekatan larutan X yang memberikan kehantaran 28.2 % apabila diukur pada keadaan yang sama? Apakah nilai keterserapan molar larutan X?

(6 markah)

- (c) Lakarkan gambarajah blok komponen-komponen yang diperlukan dalam peralatan ultralembayung-nampak yang digunakan bagi:

- (i) Pengukuran penyerapan.
- (ii) Pengukuran pendarfluor.

(6 markah)

4. (a) Nyatakan sama ada kenyataan di bawah benar atau tidak. Berikan alasan anda.

- (i) Pelindapan merupakan suatu gangguan dalam spektroskopi pendarfluor.
- (ii) Penambahan sesetengah pelarut organik kepada larutan sampel dapat meninggikan kepekaan dalam spektroskopi nyala.
- (iii) Aluminium dapat ditentukan dengan menggunakan nyala udara-asetilena dalam spektroskopi penyerapan atom.

(9 markah)

- (b) Sebatian A dan B menyerap di dalam kawasan ultralembayung. A menunjukkan maksimum penyerapan pada 267 nm ($a = 157 \text{ L g}^{-1} \text{ cm}^{-1}$) dan bahu puncaknya pada 312 nm ($a = 12.6 \text{ L g}^{-1} \text{ cm}^{-1}$). B mempunyai maksimum penyerapan pada 312 nm ($a = 186 \text{ L g}^{-1} \text{ cm}^{-1}$) dan tidak menyerap pada 267 nm. Suatu larutan yang mengandungi A dan B memberikan keserapan 0.726 dan 0.544 masing-masing pada 267 nm dan 312 nm apabila menggunakan sel 1.00 cm. Kira kepekatan A dan B dalam unit mg L^{-1} .

(7 markah)

- (c) Bagi molekul yang berpendarfluor, spektrum pengujaan dan spektrum pendarfluor adalah arca cermin di antara satu sama lain. Beri penjelasan ringkas mengenai kenyataan ini.

(4 markah)

5. (a) Berikan penerangan berhubung dengan perkara di bawah:

- (i) Kaedah garis dasar dalam spektrometri inframerah.
- (ii) Ciri-ciri molekul yang berpendarfluor.
- (iii) Kaedah pantulan keseluruhan dikesilkan.
- (iv) Spektrometri penyerapan atom-wap sejuk.

(12 markah)

- (b) Kira bilangan mod gerakan getaran yang dapat diramalkan bagi molekul air dan benzena.

(4 markah)

- (c) Apakah kelebihan punca plasma berganding secara aruhan dan punca plasma arus terus jika dibandingkan dengan punca-punca pemancaran yang lain?

(4 markah)

6. (a) Apakah dia plasma di dalam spektroskopi atom? Terangkan satu kaedah penghasilan plasma.

(6 markah)

- (b) Penentuan unsur menggunakan spektrometri pemancaran menggunakan punca plasma, arka dan bunga api memberikan kelebihan berbanding dengan menggunakan spektrometri penyerapan atom menggunakan nyala atau elektroterma. Berikan kelebihan-kelebihan ini.

(5 markah)

- (c) Jelaskan secara ringkas bagaimanakah cara penentuan unsur logam secara kuantitatif dan kualitatif dapat dibuat berdasarkan spektrometri pendarfluor sinar-X. Lukiskan gambarajah blok satu peralatan spektrometri pendarfluor sinar-X.

(9 markah)

7. (a) Apakah proses-proses yang berlaku kepada sampel apabila sesuatu sampel ditentukan dengan menggunakan spektrometri jisim?

(4 markah)

- (b) Lukiskan gambarajah blok komponen asas spektrometer jisim. Nyatakan komponen-komponen yang diperlukan.

(4 markah)

- (c) Berikan huraian ringkas berhubung dengan perkara-perkara di bawah.

- (i) Ion yang bercas positif sahaja yang akan dirakamkan dalam spektrometri jisim.
(ii) Spektrometri jisim sektor magnet.

(6 markah)

- (d) Lukiskan dan jelaskan secara ringkas peralihan yang berlaku yang menghasilkan garis K_{α} , K_{β} dan L_{β} .

(6 markah)