

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang Akademik 2002/2003

Februari/Mac 2003

**JIK 219 – Kaedah Pengalatan**

Masa : 3 jam

---

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

Jawab LIMA soalan sahaja.

Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

Setiap soalan bernilai 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.

1. Terangkan konsep/peralatan berikut dengan memberikan gambarajah yang sesuai:

- (a) Spektrometer penyerapan satu bim
- (b) Spektrometer penyerapan dua bim
- (c) Proses pemfotoganda
- (d) Indeks Kovat
- (e) Kromatografi gas

(20 markah)

2. (a) Kirakan peratus kehilangan keamatan cahaya yang disebabkan oleh pembalikan pancaran bersudut tepat cahaya kuning setelah ianya melalui permukaan kaca yang mengandungi air. Anggapkan bahawa indeks pembiasan pancaran cahaya kuning oleh kaca adalah 1.50, oleh air adalah 1.33 dan oleh udara adalah 1.00.

(8 markah)

(b) Kirakan tenaga foton bagi  $5.30^{\circ}\text{A}$  pancaran sinar-X dan tenaga foton pancaran cahaya nampak pada panjang gelombang 530 nm.

(6 markah)

(c) Kira nombor gelombang dan panjang gelombang bagi puncak serapan asas bagi getaran regangan kumpulan karbonil C=O.

(6 markah)

3. (a) Peparut jenis Echelle mengandungi 1450 jalur cahaya (blazes) per milimeter telah dipancarkan dengan pancaran polikromatik pada sudut insiden  $48^{\circ}$  dari sudut parut normal (satah). Kirakan panjang gelombang pancaran yang akan terhasil pada pembalikan/pembiasan sudut  $+20^{\circ}$ ,  $+10^{\circ}$  dan  $-10^{\circ}$ .

(10 markah)

(b) Nilai keserapan molar suatu asid lemah, HA ( $k_a = 1.4 \times 10^{-5}$ ) dan konjugat besnya  $A^-$  pada 430 dan 570 nm telah ditentukan dengan pengukuran larutan penunjuk asid dan bes kuat (di mana kesemua penunjuk berada pada keadaan/bentuk HA dan  $A^-$  masing-masing). Hasil pengukuran ditunjukkan seperti di bawah:

Keserapan molar

	$\epsilon_{430}$	$\epsilon_{570}$
HA	$6.3 \times 10^2$	$7.12 \times 10^3$
$A^-$	$2.06 \times 10^4$	$9.16 \times 10^2$

Kirakan nilai serapan bagi larutan yang tidak ditampakan yang mempunyai jumlah kepekatan larutan penunjuk dalam julat  $2 \times 10^{-5}$  hingga  $16 \times 10^{-5}$  M.

(10 markah)

4. (a) 10 mL sampel air dipipetkan ke dalam lima buah kelalang isipadu 50 mL. Sebanyak 0, 5, 10, 15 dan 20 mL larutan piawai yang mengandungi 11.1 ppm ferum(III) telah ditambahkan ke dalam kelalang sampel air masing-masing dan diikuti oleh larutan ion tiosianat secara berlebihan untuk memberikan larutan kompleks  $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$  berwarna merah. Kesemua sampel di dalam kelalang isipadu dicairkan sehingga ke tanda senggatan dan bacaan serapan larutan diukur dengan menggunakan alat fotometer yang dilengkapi dengan penapis hijau. Bacaan nilai serapan lima larutan sampel tersebut adalah 0.24, 0.437, 0.621, 0.809 dan 1.009 (menggunakan sel 1.0 cm). Kirakan:
- (i) kepekatan asal ion  $\text{Fe}^{3+}$  yang terdapat dalam sampel air.
  - (ii) sisihan piawai bagi kecerunan keluk yang diperolehi pada titik intersep, dan kepekatan ion  $\text{Fe}^{3+}$ .
- (10 markah)
- (b) Pada turus fasa-balikan, suatu larutan mempunyai masa retensi 31.3 min sementara spesies taktertahan (unretained) perlukan 0.48 minit untuk dielusikan keluar dengan menggunakan fasa bergerak 30% methanol: 70% air (V/V). Kirakan:
- (i) nilai faktor kemuatan,  $k'$ .
  - (ii) komposisi fasa bergerak (metanol: air) yang diperlukan untuk membawa nilai  $k'$  menjadi 5.
- (6 markah)
- (c) Larutan tris(1,10-fenantrolina) ferum(II) mempunyai nilai transmisi 0.730 dalam sel 1.00 cm. Apakah nilai transmisinya dalam sel 5.00 cm.
- (4 markah)
5. (a) Sebatian A dan B mempunyai masa retensi,  $t_R$  pada 16.40 dan 17.63 minit pada turus 30.00 cm. Suatu spesies taktertahan (unretained) melalui turus dalam masa 1.30 minit. Lebar puncak (dasar) bagi sebatian A dan B adalah 1.11 dan 1.21 minit masing-masing. Kirakan:
- (i) resolusi turus
  - (ii) purata nombor plat turus
  - (iii) ketinggian plat
  - (iv) panjang turus diperlukan untuk mendapatkan resolusi 1.5
  - (v) masa yang diperlukan untuk mengelusi sebatian B pada turus panjang
  - (vi) tinggi plat yang diperlukan untuk mencapai resolusi 1.5 pada turus (30 cm) dan masa yang asal.
- (10 markah)

- (b) Kirakan perbezaan dalam isipadu retensi,  $V_R$ , bagi bahan larut A dan B yang melalui turus pemisahan yang mengandungi 1.8 mL fasa pegun dan 2.7 mL fasa bergerak. Pekali koefisien taburan bagi A dan B adalah 8.5 dan 16.8 masing-masing.
- (10 markah)
6. (a) Sebanyak 0.1474 g kalium dikromat telah dilarutkan dalam 10 mL 2M  $H_2SO_4$ , dipindahkan ke dalam kelalang isipadu 500 mL, dan dicairkan sehingga ke senggat dengan air suling. 25 mL alikot larutan ini kemudiannya dipindahkan ke dalam kelalang isipadu 500 mL dan seterusnya dicairkan sehingga ke senggatan. Nilai serapan larutan akhir ini ditentukan dan mempunyai nilai 0.317 dalam sel 2.00 cm. Berapakah nilai keserapan molar bagi larutan kalium dikromat tersebut?
- (10 markah)
- (b) 25 mL alikot air sungai, A, telah diolah dengan bahan/agen penurunan yang lemah dan seterusnya dengan 2,9-dimetil-1,10-fenantrolina secara berlebihan. Reagen ini boleh bertindak balas dengan logam kuprum tetapi tidak bertindak balas dengan ferum(II). Selepas dicairkan kepada 50 mL, larutan ini mempunyai nilai serapan sebanyak 0.388 pada panjang gelombang 455 nm. Dari lekuk/kelok kalibrasi piawai, nilai serapan ini bersamaan dengan kepekatan 3.1 ppm Cu. Kirakan kepekatan Cu dalam bahagian per juta dalam sampel air, A, yang asal. Jika ketumpatan sampel air, A, sama dengan 1.00 g/mL, kirakan peratus Cu dalam sampel air tersebut.
- (10 markah)