

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester I
Sidang 1989/90
Oktober/November 1989
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 (5 muka surat).

1. (a) Lakarkan satu set paras tenaga bagi suatu molekul dan tunjukkan peralihan-peralihan yang berlaku serta nyatakan jenis peralihan bagi spektroskopi penyerapan inframerah, spektroskopi penyerapan ultralembayung dan nampak, dan spektroskopi pendarfluor molekul.
(6 markah)
- (b) Suatu larutan piawai 10^{-5} M KMnO_4 mempunyai keserapan 0.5 pada panjang gelombang 514.5 nm. Suatu larutan anu pula mempunyai keserapan 0.3. Kuvet 2 cm digunakan semasa menyukat keserapan. Laser ion argon yang berkuasa 1 watt ditujukan melalui larutan anu.
- (i) Berapakah keterserapan molar KMnO_4 ?
- (ii) Berapakah kepekatan MnO_4^- di dalam larutan anu?
- (iii) Berapa watt cahaya yang diserap oleh larutan anu?
(6 markah)
- (c) (i) Berikan dua sumber sinaran kesasar yang muncul daripada celah keluar suatu monokromator.
- (ii) Kira peratus sinaran kesasar yang mungkin wujud jika bacaan keserapan 1.5 diperolehi apabila nilai keserapan sebenar adalah 1.7. Anggaphlah bahawa sinaran kesasar ini tidak diserap oleh spesies penyerap.
(8 markah)

.../2-

2. (a) Terangkan asas bagi pengesanan sinaran menggunakan salah satu daripada yang berikut:

- (i) tabung pemfotoganda
- (ii) fotodiod
- (iii) pengesan Golay

(3 markah)

(b) Suatu sampel racun seberat 6.81 g diuraikan dengan pencernaan basah dan dicairkan kepada 200.0 ml di dalam kelalang volumetri. Penentuan kandungan kuprum di dalam sampel tersebut dilaksanakan dengan kaedah penambahan piawai. Data analisis adalah seperti berikut:

	Isipadu sampel yang digunakan, ml.	Isipadu reagen yang digunakan, ml			Keserapan, A pada 545 nm (sel 1.00 cm)
		Larutan 3.00 $\mu\text{g/ml}$ Cu^{2+}	Larutan ligan	Air	
I	50.0	0.00	20.0	30.0	0.376
II	50.0	4.00	20.0	26.0	0.697

Berapakah peratus kuprum di dalam sampel racun tersebut ?

(11 markah)

(c) Bincangkan dengan ringkas dua teknik yang digunakan bagi pembetulan latar belakang dalam spektroskopi penyerapan atom.

(6 markah)

3. (a) Molekul H_2O adalah suatu molekul bengkok. Lakarkan tiga mod getaran bagi molekul H_2O ini.

(6 markah)

(b) Lakarkan gambarajah skematik yang menunjukkan komponen-komponen asas bagi spektrofotometer inframerah alur dubel. Berikan contoh tertentu bagi setiap komponen asas.

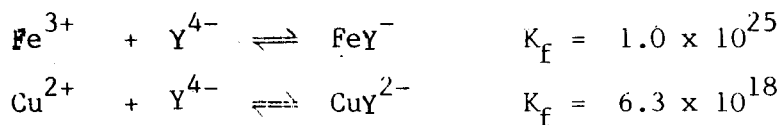
(5 markah)

(c) Apakah bahan yang sesuai bagi tingkap sel untuk memperolehi spektrum inframerah sampel akueus dan sampel bukan akueus ?

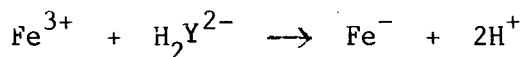
(4 markah)

.../3-

- (d) Maklumat tentang pembentukan kompleks Fe^{3+} dan Cu^{2+} dengan EDTA serta pemalar pembentukannya adalah seperti berikut:-



Hanya CuY^{2-} yang menyerap pada 750 nm di antara bahan-bahan dan hasil-hasil tindak balas pengkompleksan tersebut. Terangkan dengan ringkas bagaimana Cu(II) boleh digunakan sebagai penunjuk bagi pentitratan fotometri Fe(III) dengan larutan EDTA, H_2Y^{2-} . Tindak balas bagi pentitratan ini adalah :



(5 markah)

4. (a) Bagi kebanyakan sebatian yang berpendarfluor, keadaan teruja yang terlibat ialah n, π^* ataupun π, π^* . Terangkan kenapa kecekapan kuantum bagi peralihan $\pi^* \rightarrow \pi$, lebih tinggi daripada peralihan $\pi^* \rightarrow n$.
- (b) Bagaimanakah fosforimeter berbeza daripada rekabentuk fluorometer dan spektrofluorometer dan jelaskan kenapa wujud perbezaan tersebut?
- (c) Kandungan ion fluorida di dalam suatu sampel air perlu ditentukan. Berdasarkan maklumat yang diberikan di bawah, cadangkan suatu kaedah bagi penentuan kandungan ion fluorida di dalam suatu sampel air menggunakan teknik pendarfluor.

Kompleks aluminium dengan reagen Alizarin Garnet R adalah suatu kompleks yang berpendarfluor dengan kuat. Diketahui bahawa ion fluorida akan bertindakbalas dengan kompleks tersebut untuk menghasilkan AlF_6^{3-} . Ion AlF_6^{3-} dan reagen Alizarin Garnet R yang tidak berkomples tidak berpendarfluor.

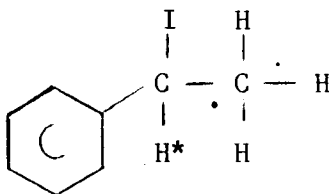
(7 markah)

- (d) Suatu parutan mempunyai 1200 garisan/mm dan berukuran 100 mm x 100 mm. Ia digunakan pada tertib pertama di dalam peralatan yang mempunyai penyebaran linear salingan 0.6 nm/mm. 2 garisan spektrum pada 600.00 nm dan 600.06 nm perlu disukat
- (i) Mungkinkah dua garisan ini dapat diresolusikan? Jelaskan.
- (ii) Berapakah lebar celah yang diperlukan bagi resolusi yang paling minimum ? **607**

(5 markah)

5. (a) Di dalam nyala hidrogen/oksigen, puncak penyerapan atom bagi ferum berkurangan dengan kehadiran kepekatan ion sulfat yang tinggi.
- (i) Cadangkan kenapa perkara tersebut diperhatikan.
 - (ii) Berikan tiga kaedah bagi mengatasi masalah gangguan sulfat di dalam penentuan ferum secara kuantitatif.
- (7 markah)
- (b) Spektrum pemancaran daripada lampu katod berongga bagi molibdenum didapati mempunyai puncak yang tajam pada 313.3 nm jika arus lampu adalah kurang daripada 50 mA. Pada arus yang lebih tinggi, puncak tersebut menunjukkan suatu minimum pada puncak pemancarannya. Terangkan fenomenon ini.
- (5 markah)
- (c) Kira penyebaran linear salingan pada tertib pembelauan 30 bagi parutan echelle yang mempunyai panjang fokus 0.75 m, ketumpatan parutan 100 garisan/mm dan sudut pembelauan $63^{\circ} 26'$.
- (3 markah)
- (d) Terangkan kenapa kaedah pemancaran atom dengan sumber plasma berganding secara aruhan lebih sesuai bagi analisis berbagai unsur daripada kaedah penyerapan atom nyala.
- (5 markah)

6. (a) Spektrum resonans magnet nukleus diperolehi bagi molekul berikut:-



- (i) Berapakah garisan yang akan terdapat dalam multiplet bagi H*? Apakah keamatan relatif garisan-garisan tersebut?
- (ii) Nyatakan atom atau kumpulan berfungsi di dalam molekul ini yang akan menyumbang terhadap kesan-kesan berikut pada H* :- pemecahan spin-spin, kesan pemerisaian dan anistropi magnet.

(11 markah)

.../5-