

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester I

Sidang 1989/90

Oktober/November 1989

KAA 311 Kaedah Pengalatan

KAI 311 Kaedah Pengalatan

Masa : 2 Jam

Jawab sebarang EMPAT soalan.

Hanya EMPAT jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

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

1. (a) Lakarkan gambarajah 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? (8 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. Anggaplah bahawa sinaran kesasar ini tidak diserap oleh spesies penyerap. (11 markah)

.../2-

2. (a) Terangkan asas bagi pengesanan sinaran menggunakan:-
(i) tabung pemfotoganda
(ii) fotodiod
(iii) pengesan Golay.

(6 markah)

- (b) Suatu sampel racun makhlok perosak 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:

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

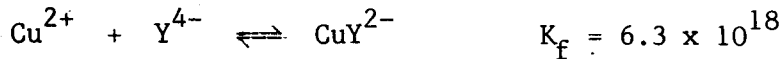
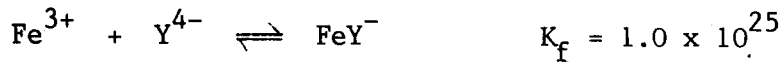
Berapakah peratus kuprum di dalam sampel racun tersebut?

(12 markah)

- (c) Bincangkan dengan ringkas dua teknik yang digunakan bagi pembetulan latar belakang dalam spektroskopi penyerapan atom.
(7 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.
(8 markah)
- (c) Apakah bahan yang sesuai bagi tingkap sel untuk memperolehi spektrum inframerah bagi 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 tindakbalas 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:-



(7 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 $\pi^* \rightarrow n$.

(4 markah)

- (b) Bagaimanakah fosforimeter berbeza daripada rekabentuk fluorometer dan spektrofluorometer dan jelaskan kenapa wujud perbezaan tersebut?

(6 markah)

- (c) Di dalam nyala hidrogen/oksigen punca 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.

(8 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. Dua 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?

(7 markah)

.../4-

5. (a) Apakah tujuan sumber dalam spektroskopi penyerapan atom dimodulasikan?

(4 markah)

- (b) Suatu hubungan linear di antara keserapan uranium pada 351.5 nm dengan kepekatan diperolehi di dalam julat kepekatan 500 hingga 2000 ppm U. Pada kepekatan yang lebih rendah, hubungan ini akan menjadi tidak linear kecuali jika lebih kurang 2000 ppm garam logam alkali ditambah kepada larutan uranium. Terangkan kenapa perkara ini berlaku.

(5 markah)

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

(8 markah)

- (d) Suatu unsur memancarkan sinaran daripada paras tenaga $20,000 \text{ cm}^{-1}$ lebih tinggi daripada paras keadaan asas. Dua nyala boleh digunakan iaitu nyala nitrus oksida-asetilena pada suhu 3000 K ataupun nyala udara-hidrogen pada suhu 2000 K. Nyala yang manakah akan menghasilkan keamatan pemancaran yang lebih tinggi? Buktikan dengan pengiraan.

Pemalar Boltzmann = $0.7 \text{ cm}^{-1}/\text{K}$.

(8 markah)

ooo000ooo