

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1997/98

September 1997

ZAE 485/4 - Spektroskopi Gunaan

Masa: [3 jam]

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

Jawab kesemua LIMA soalan. Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) (i) Terangkan maksud ketiga-tiga pekali Einstein berkaitan dengan peralihan suatu sistem atom yang berinteraksi dengan sinaran elektromagnet.
- (ii) Terbitkan satu ungkapan yang memberikan perhubungan di antara nilai keserapan dalam praktik dan pekali Einstein berkaitan dengan penyerapan.

(50/100)

(b)

kepekatan (g/l)	0	2	4	6	8	10	12
kehantaran T (%)	100	79.4	62.9	50.0	38.0	28.5	20.2

Jadual di atas menunjukkan peratusan kehantaran (transmittance) lawan kepekatan sesuatu larutan pencelup.

- (i) Hitungkan nilai serapan A dan plotkan suatu graf A lawan kepekatan C. (Gunakan kertas jawapan biasa.)
- (ii) Berikan ulasan tentang bentuk graf yang diplotkan itu.

(50/100)

2. (a) (i) Lakarkan paras tenaga elektron bagi atom hidrogen, khususnya untuk keadaan $l = 0$, $l = 1$ dan $l = 2$.

.../2-

- 2 -

- (ii) Berdasarkan lakaran ini, perihalkan peralihan atom hidrogen yang menghasilkan siri Lyman dan siri Balmer.
(50/100)
- (b) (i) Berpandukan satu gambarajah paras tenaga, huraikan secara ringkas fenomenon fluorensens bagi molekul organan tipikal.
- (ii) Lakarkan satu gambarajah skematik bagi sebuah spektrofluorometer yang digunakan untuk mengukur fluorensens.
Nyatakan satu contoh aplikasinya.
(50/100)
3. (a) Perihalkan secara ringkas struktur molekul metana CH_4 .
(25/100)
- (b) (i) Lakarkan paras tenaga getaran-putaran dan juga spektrum berkenaan bagi suatu molekul dwiatom (misalnya CO).
- (ii) Di dalam spektrum getaran-putaran gas CO, nilai-nilai berikut dapat diukur:

Pusat jalur di antara cabang P dan R ialah 2143.3 cm^{-1} .
Selang purata di antara garis-garis putaran ialah 3.8 cm^{-1} .
Frekuensi nada lampau pertama ialah 4260.0 cm^{-1} .

Hitungkan nilai bagi:

Frekuensi keseimbangan $\bar{\nu}_e$,
Pemalar takharmonik x dan
Pemalar putaran B.
- (iii) Nyatakan perbezaan-perbezaan utama di antara spektrum IR bagi molekul CO dan spektrum Ramannya.
(75/100)

.../3-

4. (a) (i) Huraikan secara ringkas tentang susunan garis-garis spektrum NMR bagi suatu sistem AX terhadap nilai gandingan di antara A dan X itu.
- (ii) Empat garis NMR wujud bagi suatu sistem nukleus AX pada nilai $\delta = 1.0, 1.1, 5.7$ dan 5.8 ppm masing-masing. Berapakah nilai perbezaan anjakan kimia di antara A dan X? Jadi apakah nilai anjakan kimia bagi A dan X masing-masing?
- (50/100)
- (b) (i) Terangkan apakah dimaksudkan spektroskopi fotoelektron sinar-X (XPS).
- (ii) Huraikan secara ringkas komponen-komponen utama dalam sebuah spektrometer XPS.
- (50/100)

5. Jelaskan pernyataan-pernyataan berikut:

- (a) Suatu tiub fotopendarab (ringkasan PMT) merupakan suatu pengesan yang sensitif dalam kawasan nampak.
- (b) Spektroskopi Elektron Auger (AES) merupakan satu kaedah yang sesuai untuk menentukan unsur-unsur di lapisan permukaan sampel pepejal.
- (c) Molekul CO_2 mempunyai empat mod getaran di mana dua mod adalah degenerat.
- (d) Dalam spektrum NMR suatu sistem nukleus A_3X_2 terdapat tujuh garis spektrum.

(100/100)