
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2002/2003

September 2002

KAA 503 – Spektroskopi Molekul

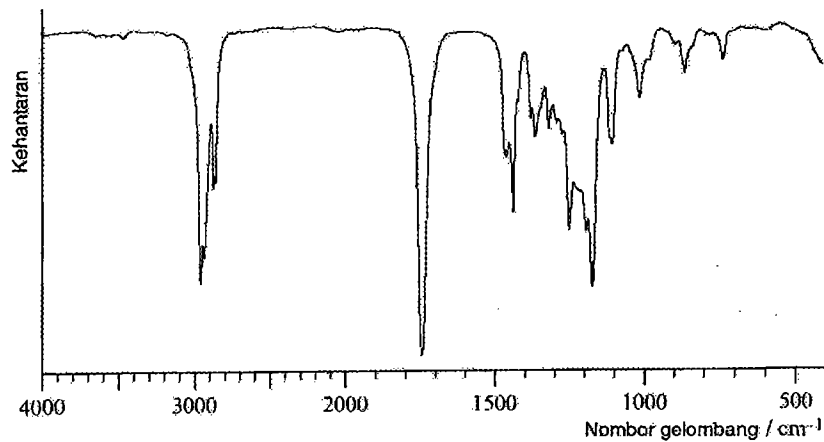
Masa : 3 jam

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

Jawab LIMA soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

1. (a) Jelaskan kelebihan kaedah analisis berenzim biokimia dalam penentuan glukosa darah.
(6 markah)
- (b) Bincangkan, dengan memberikan satu contoh penentuan spektroskopi, kelebihan dan kelemahan spektroskopi derivatif.
(6 markah)
- (c) Satu alikuot 10.0 cm^3 bagi suatu larutan kuinina akueus telah dicairkan kepada 25 cm^3 dan didapati mempunyai kedayaserapan 0.217 pada 348 nm apabila diukur dalam suatu sel dengan panjang laluan 1.00 cm. Suatu alikuot kedua 10.0 cm^3 dicampurkan dengan 5.00 cm^3 bagi suatu larutan yang mengandungi 27.3 ppm kuinina. Setelah dicairkan sehingga 25 cm^3 larutan ini mempunyai kedayaserapan 0.474 apabila diukur dalam sel yang sama dengan panjang laluan 1.00 cm. Kira amaun kuinina, dalam ppm, dalam larutan akueus yang asal itu.
(8 markah)

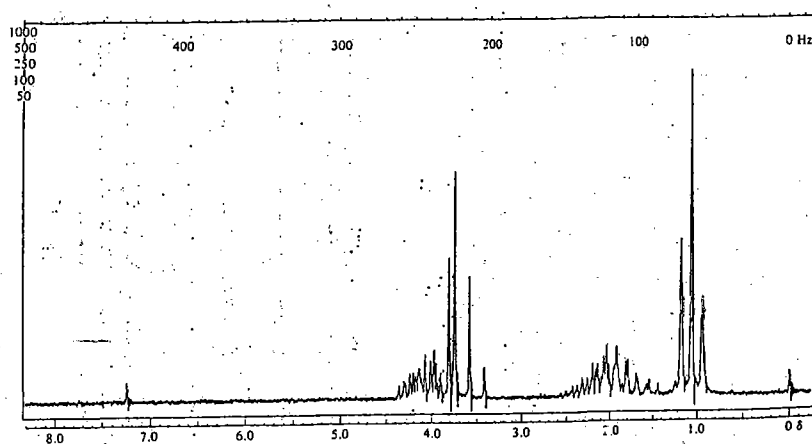
2. (a) Berapakah bilangan mod normal getaran yang mungkin bagi molekul SO_2 dan yang manakah daripada mod tersebut merupakan aktif inframerah?
(6 markah)
- (b) Dengan mengandaikan pemalar daya (k) yang sama bagi $^{12}\text{C-H}$ dan $^{12}\text{C-D}$ (D = deuterium), kiralah nisbah $\bar{\nu}_{\text{C-H}}/\bar{\nu}_{\text{C-D}}$. Jelaskan kepentingan nisbah tersebut.
(6 markah)
- (c) Analisis spektrum inframerah berikut bagi suatu sebatian yang mempunyai komposisi C, 64.6%; H, 10.8%; O, 24.6%. Cadangkan suatu struktur yang mungkin bagi sebatian tersebut sejajar dengan spektrum di bawah.
(8 markah)



3. (a) Apakah frekuensi Larmor?
(3 markah)
- (b) Apakah frekuensi Larmor bagi ^1H , ^{13}C , ^{19}F dan ^{31}P pada 18.78 T?
($\gamma_{1\text{H}} = 267.512 \text{ MHz T}^{-1}$, $\gamma_{^{13}\text{C}}/\gamma_{1\text{H}} = 0.2514$, $\gamma_{^{19}\text{F}}/\gamma_{1\text{H}} = 0.9408$ and $\gamma_{^{31}\text{P}}/\gamma_{1\text{H}} = 0.4048$)
(3 markah)
- (c) Apakah puncak-puncak satelit? Bagaimanakah puncak-puncak satelit boleh dibezakan daripada jalursisi-jalursisi putaran?
(4 markah)

- 3 -

- (d) Kenapakah resonans karbon bagi CDCl_3 muncul sebagai satu triplet dalam spektrum RMN ^{13}C ? (4 markah)
- (e) Kenapakah spektroskopi RMN dikatakan suatu kaedah yang kurang sensitif berbanding dengan spektroskopi IR atau UV? (6 markah)
4. (a) Satu daripada isomer-isomer dikloropropana, $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$, mempunyai spektrum proton RMN yang mengandungi satu triplet (δ 3.7 ppm) dan satu quintet (δ 2.2 ppm). Tentukan identiti isomer ini dan jelaskan jawapan anda. (5 markah)
- (b) Spektrum proton RMN bagi 1,2-dibromobutana yang telah dirakam pada 30°C ditunjukkan dalam rajah 4.1. Huraikan kekompleksan spektrum itu.

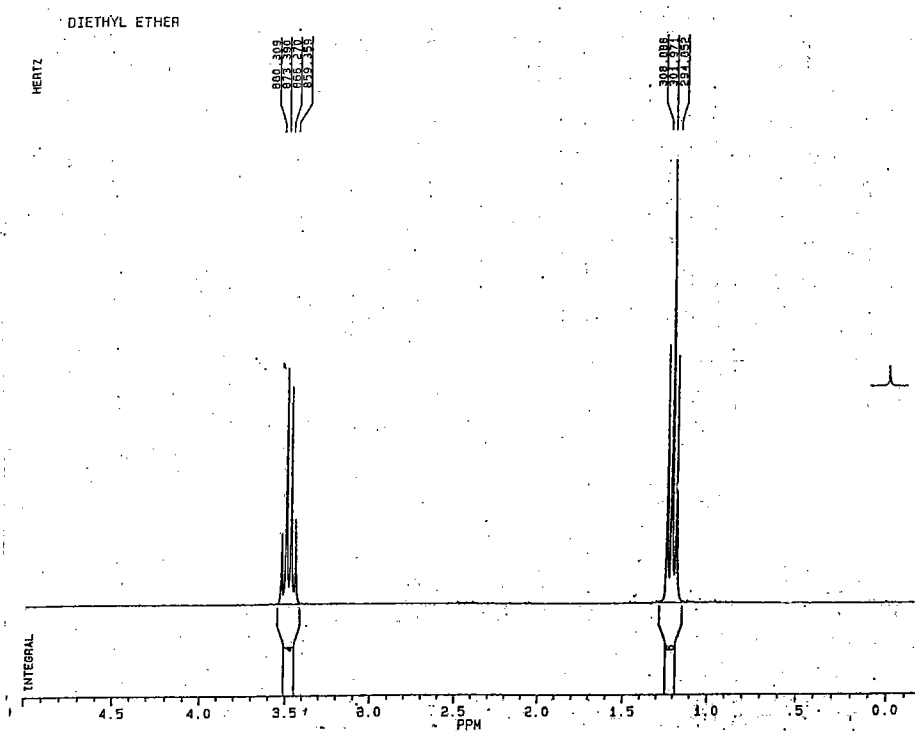


Rajah 4.1 : Spektrum proton RMN bagi 1,2-dibromobutana Pada 30°C (60 MHz, dalam CDCl_3)

(5 markah)

- 4 -

- (c) Perikan dalam format padat maklumat daripada spektrum dalam rajah 4.2.



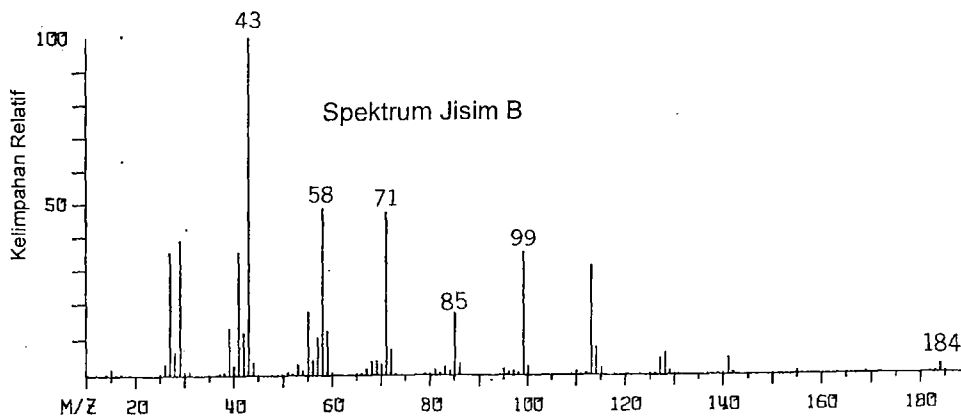
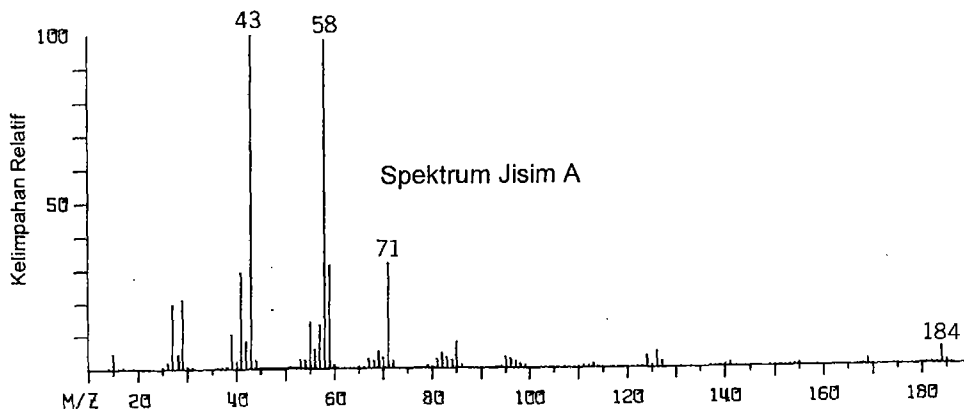
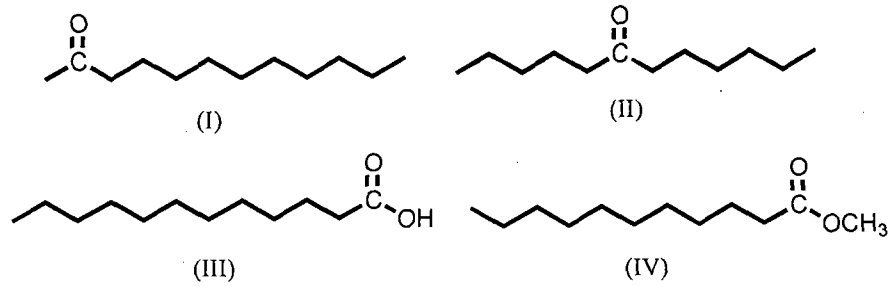
Rajah 4.2 : Spektrum ^1H 250-MHz bagi dietil eter

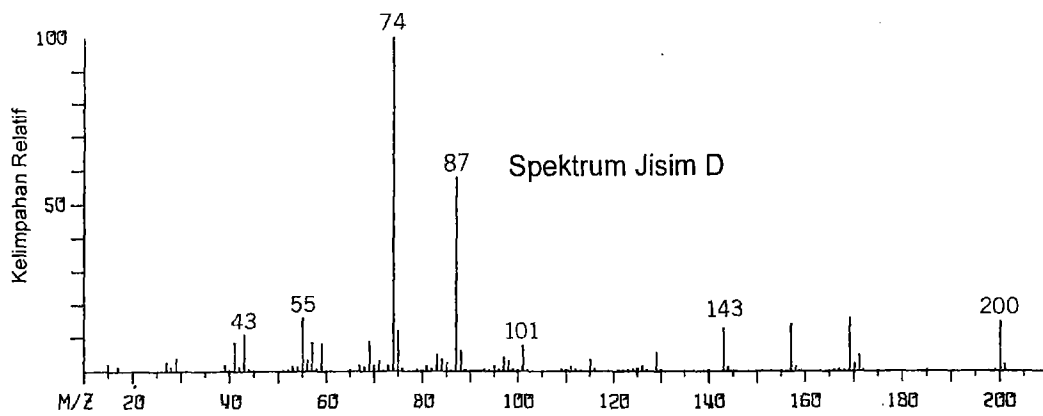
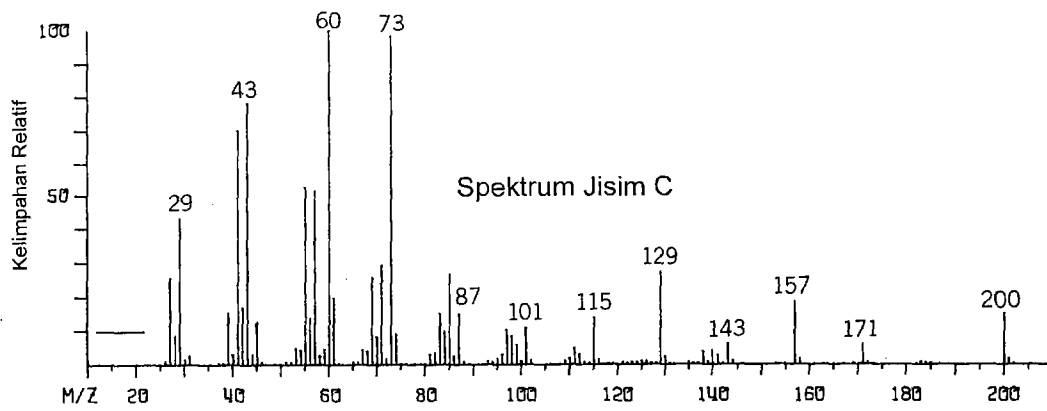
(5 markah)

- (d) Berikan dan jelaskan dua sebab asas kenapa spektrometer RMN 600 MHz adalah lebih baik daripada spektrometer RMN 300 MHz?

(5 markah)

5. Spektrum jisim di bawah (A hingga D) adalah bagi sebatian-sebatian berikut;



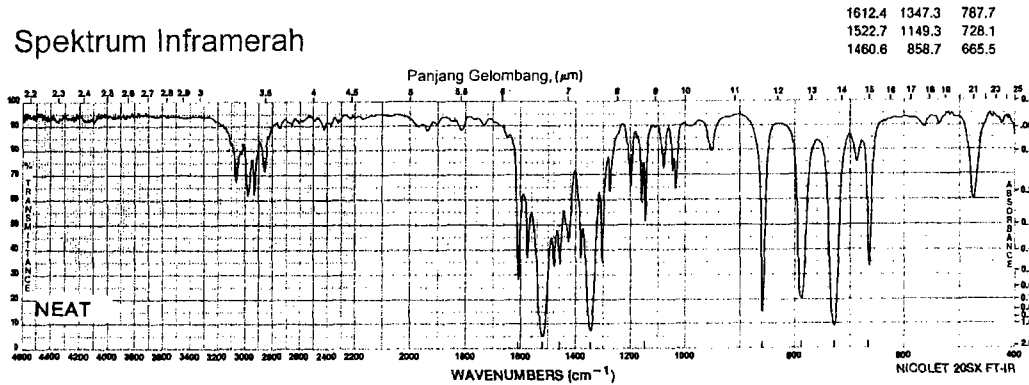


- (a) Padankan struktur-struktur ini dengan spektrum jisim masing-masing. (8 markah)
- (b) Lakarkan struktur ion bagi puncak asas dalam setiap spektrum. (4 markah)
- (c) Buktikan pilihan anda dengan menunjukkan fragmentatasi bagi **satu puncak m/z yang terciri** dalam setiap spektrum. (8 markah)

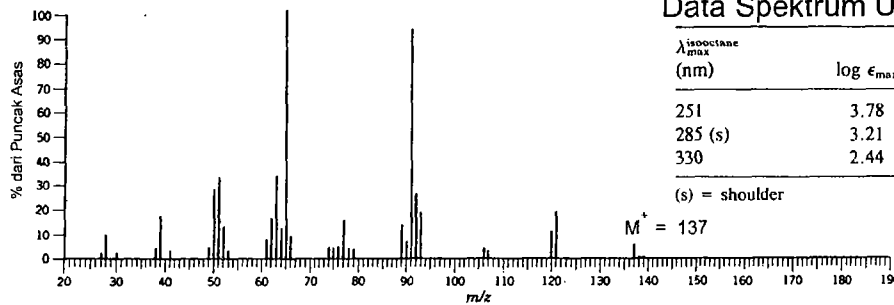
6. Satu set spektrum berikut adalah bagi suatu sebatian organik. Tentukan struktur sebatian ini. Beri penerangan ringkas tentang jalan kerja anda.

(20 markah)

Spektrum Inframerah



Spektrum Jisim (Keamatan Relatif)



Data Spektrum UV

λ_{max} (nm)	log ϵ_{max}
251	3.78
285 (s)	3.21
330	2.44

(s) = shoulder

Spektrum ¹H-nmr (CDCl₃, 300 MHz)

