

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Tambahan
Sidang Akademik 1991/92

Jun 1992

JAK 232 - Spektroskopi Kimia Organik/Stereokimia

Masa : [3 jam]

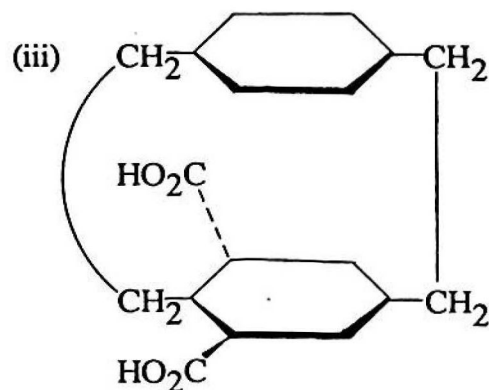
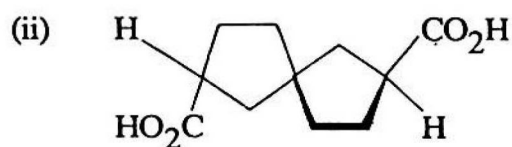
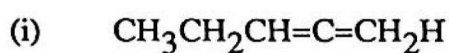
ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi SEBELAS muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
 - Jawab LIMA soalan. Soalan No. 1 mesti dijawab dan pilih mana-mana empat soalan yang lain. Setiap soalan bernilai 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.
 - Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.
-

1. (a) Terangkan perbezaan antara tindak balas stereo-pilihan dengan tindak balas stereospesifik. Gunakan contoh-contoh yang berkaitan jika perlu.

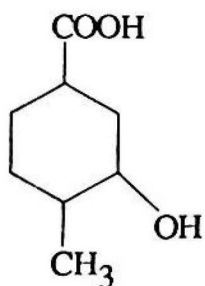
(4 markah)

- (b) Ramalkan yang manakah di antara sebatian-sebatian berikut yang bersifat kiral dan boleh menunjukkan keaktifan optis. (Tunjukkan cara anda mendapatkan jawapan anda itu).



(6 markah)

- (c) Pertimbangkan asid berikut:



Lukiskan kesemua stereoisomernya.

(4 markah)

- (d) Putaran spesifik boleh dikira menggunakan formula-formula berikut:

$$(i) \quad [\alpha]_{\lambda}^t = \frac{\alpha^{\circ}}{\ell \times c} \qquad (ii) \quad [\alpha]_{\lambda}^t = \frac{\alpha^{\circ}}{\ell \times d}$$

Kira putaran spesifik bagi gula tebu berdasarkan maklumat di bawah:

Sebanyak 5.678 g gula tebu dilarutkan ke dalam air yang dicukupkan ke isipadu 20 ml. Larutan dimasukkan ke dalam tabung 10 cm panjang dan putaran cahaya yang diperhatikan di polarimeter ialah +18.88°. Cahaya garis D natrium digunakan sebagai sumber cahaya.

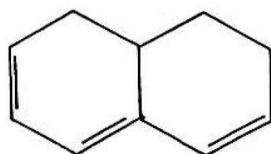
(6 markah)

2. (a) Diberi,
molekul CH_3CHO menyerap pada $\lambda = 293 \text{ nm}$ dengan $\epsilon = 12$.
Molekul CH_3COCl menyerap pada $\lambda = 235 \text{ nm}$ dengan $\epsilon = 53$.

- (i) Berikan definisi auksokrom.
- (ii) Apakah auksokrom yang terdapat (jika ada) dalam contoh di atas?
- (iii) Nyatakan sama ada terdapat kesan batokromik, hipsokromik, hiperkromik atau hipokromik dalam contoh di atas. Jelaskan jawapan anda.

(4 markah)

- (b) Sebatian triena, A, di bawah telah menjalani proses penghidrogenan separa. Dua sebatian dihasilkan dan kedua-duanya mempunyai formula molekul $\text{C}_{10}\text{H}_{14}$. Hasil pertama, B, memberikan $\lambda_{\text{max}} = 235 \text{ nm}$ sementara hasil kedua, C, memberikan $\lambda_{\text{max}} = 275 \text{ nm}$. Tentukan struktur sebatian B dan C.



Triena A

(6 markah)

(c) Jelaskan pemerhatian-pemerhatian berikut:

(Peringatan: Setiap jawapan tidak melebihi setengah muka surat)

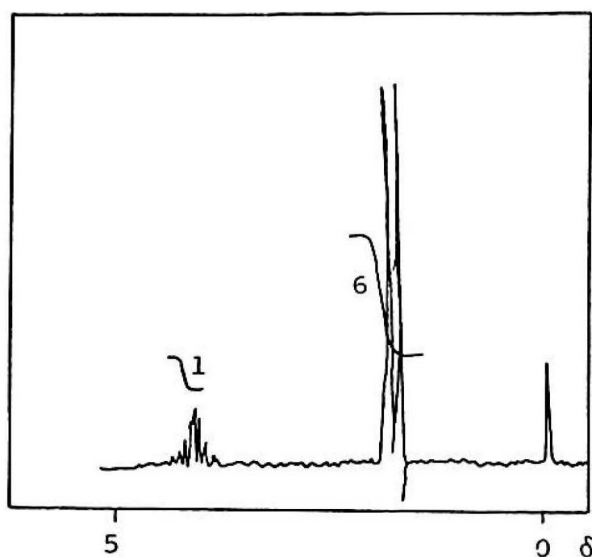
- (i) Ion molekul dalam spektrum jisim biasanya rendah keamatannya kecuali ion-molekul bagi sebatian aromatik yang kadang-kadang mencapai keamatan relatif 100%.
- (ii) Bromin mempunyai jisim atom 80 tetapi ion molekul bagi $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$ menunjukkan $m/e = 108$ dan 110 .
($\text{C} = 12.001$ dan $\text{H} = 1.0079$)
- (iii) Keamatan puncak tidak berkadar terus dengan bilangan atom karbon dalam spektroskopi NMR C-13.
- (iv) Hidrokarbon tepu tidak menyerap cahaya UV-nampak.
- (v) Spektrometer inframerah berpacaran tunggal jarang digunakan sekarang ini.

(10 markah)

Perhatian: Bagi soalan-soalan 3-6, anda dikehendaki meramalkan struktur-struktur molekul daripada maklumat dan spektrum yang diberi. Sila tunjukkan langkah-langkah yang terlibat atau cara yang anda gunakan untuk mendapatkan struktur-struktur itu.

3. (a) (i) Formula molekul: C_3H_7I

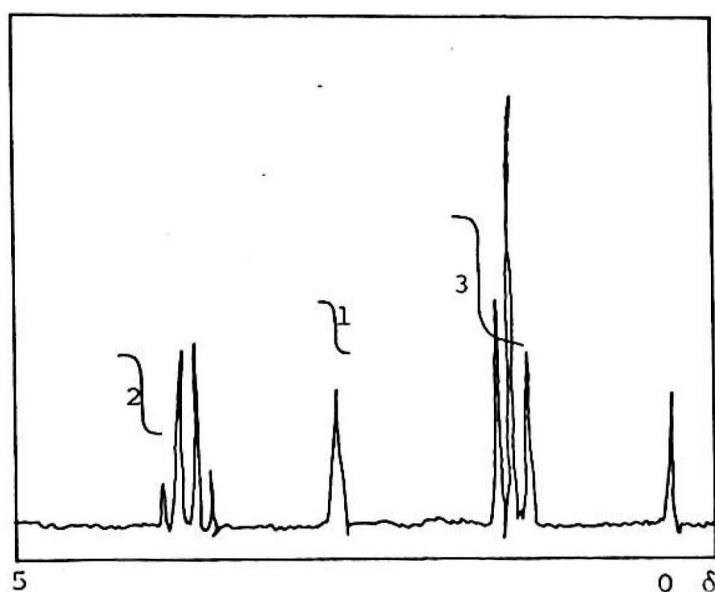
(ii) Spektrum NMR proton:



(4 markah)

(b) (i) Formula molekul: C_2H_6O

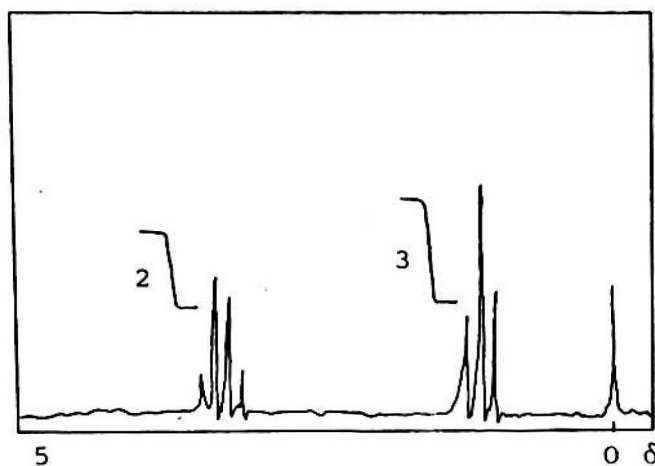
(ii) Spektrum NMR proton:



(4 markah)

(c) (i) Formula molekul: $C_4H_{10}O$

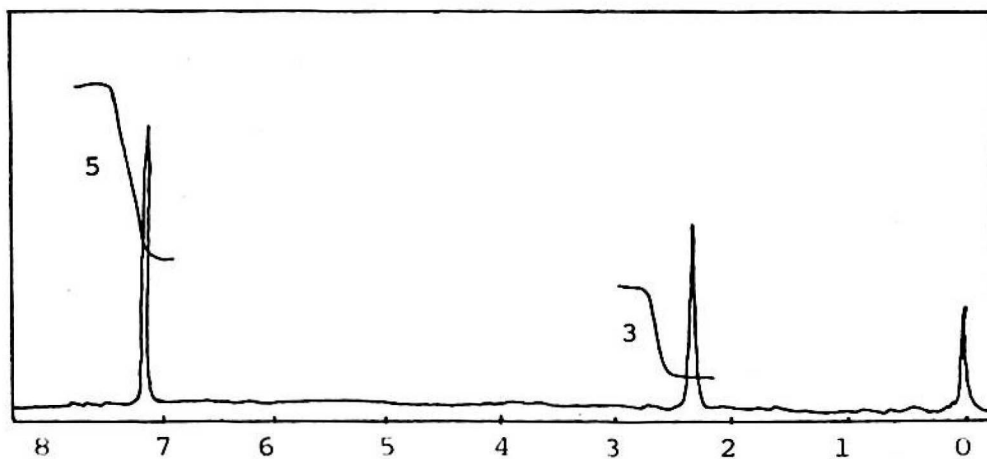
(ii) Spektrum NMR proton:



(4 markah)

(d) (i) Formula molekul: C_7H_8

(ii) Spektrum NMR 1H :

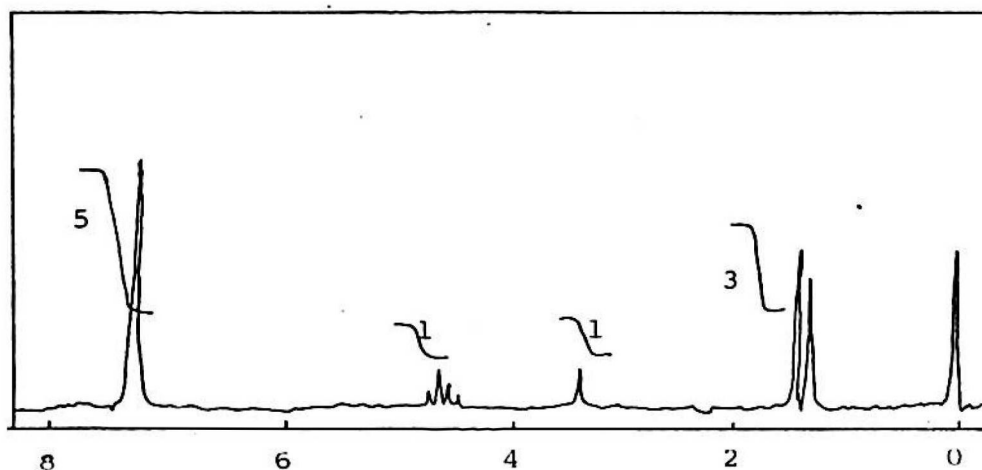


(4 markah)

(e) (i) Formula molekul: C_8H_{10}

(ii) Tiada kumpulan karbonil

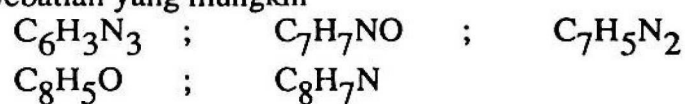
(iii) Spektrum NMR proton:



(4 markah)

4.	Spektrum jisim:	m/e	I(%)
		15	2
		39	17
		76	8
		89	18
		90	27
		116	55
		117	100 (M ⁺)

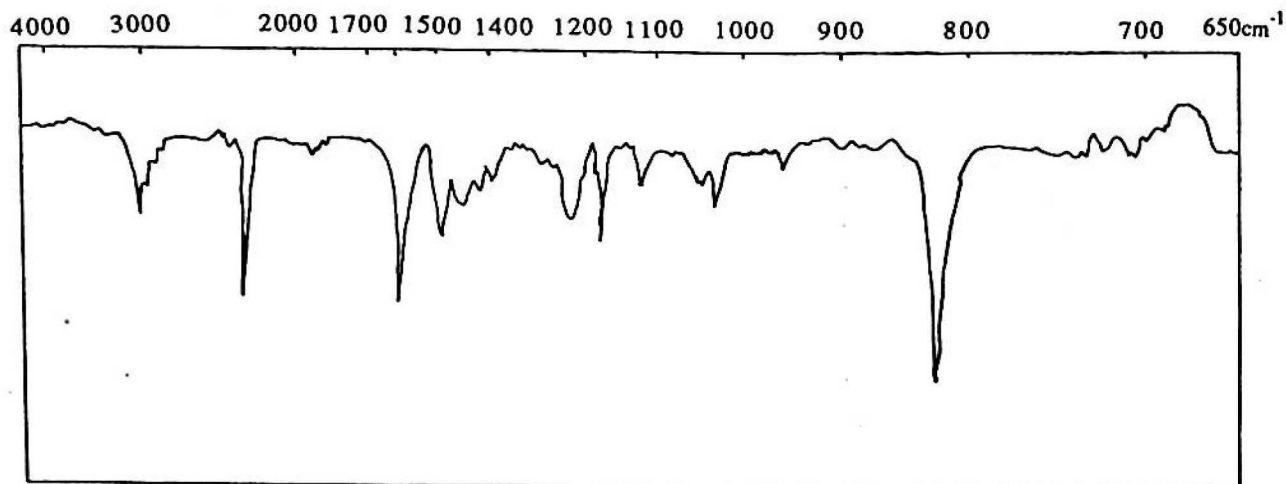
M⁺ = 117 ; Sebatian yang mungkin



Data spektrum UV-nampak:

λ_{max}	ϵ_{max}
237 nm	17,200
268 nm	750

Spektrum inframerah: (untuk Soalan 4)

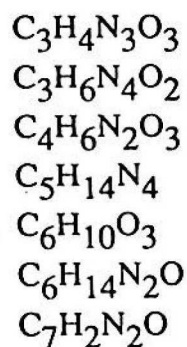


(20 markah)

5. Spektrum jisim:	m/e	Keamatan Relatif
	28	17
	29	15
	57	40
	73	100
	101	51
	130	11 (Ion Molekul)

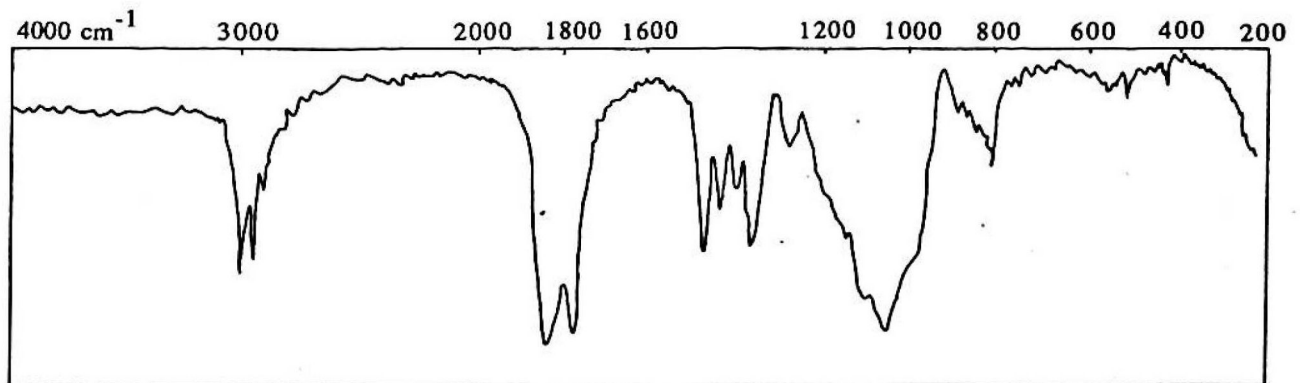
$M^+ = 130$

Sebatian yang mungkin:



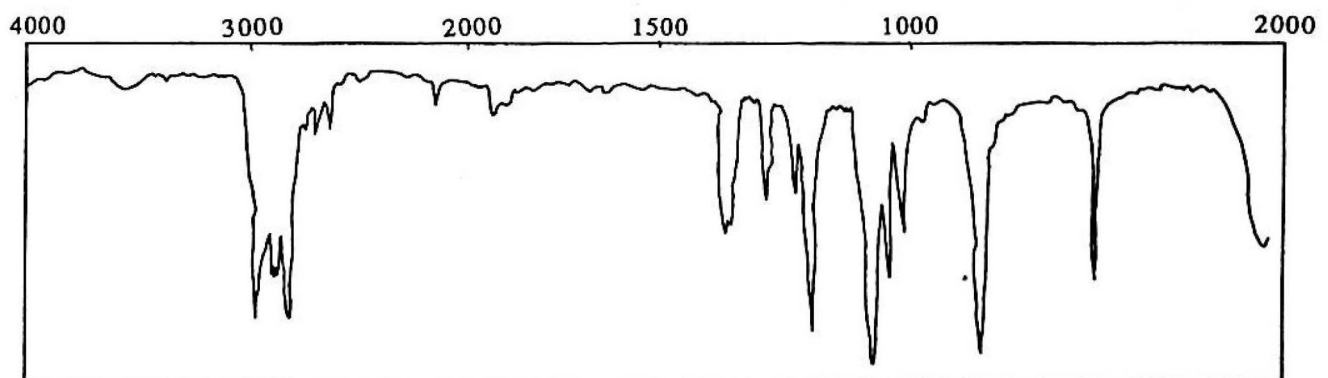
(20 markah)

Spektrum inframerah: (untuk Soalan 5)



6. (i) Formula molekul: $C_4H_8O_2$

(ii) Spektrum inframerah:



(iii) Maklumat daripada spektrum NMR:
Kesemua karbon adalah serbasama
Kesemua proton juga adalah serbasama.

(20 markah)

Frekuensi Penyerapan Inframerah*

Ikatan	Jenis Sebatian	Jarak Frekuensi cm ⁻¹
C-H	Alkana	2850-2960 1350-1470
C-H	Alkena	3020-3080 (m) 675-1000
C-H	Gelangan aromatik	3000-3100 (m) 675-870
C-H	Alkana	3300
C=C	Alkena	1640-1680 (v)
C≡C	Alkana	2100-2260 (v)
C=C	Gelangan aromatik	1500, 1600 (v)
C-O	Alkohol, eter, asid karboksilik, ester	1080-1300
C=O	Aldehid, keton, asid karboksilik, ester	1690-1760
O-H	Alkohol monomerik, fenol	3610-3640 (v)
	Alkohol berikatan hidrogen, fenol	3200-3600 (lebar)
	Asid karboksilik	2500-3000 (lebar)
N-H	Amina	- 3300-3500 (m)
C-N	Amina	1180-1360
C≡N	Nitril	2210-2260 (v)
-NO ₂	Sebatian nitro	1515-1560 1345-1386

*Semua jalur dianggap kuat melainkan yang bertanda: m = sederhana;
w = lemah; v = berangkaubah.

...11/-

Anjakan Kimia Proton

Jenis proton		Anjakan kimia, ppm δ
Siklopropana		0.2
Primer	$R\text{CH}_3$	0.9
Sekunder	$R_2\text{CH}_2$	1.3
Tersier	$R_3\text{CH}$	1.5
Vinilik	$\text{C}=\text{C}-\text{H}$	4.6 - 5.9
Asetilenik	$\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	2 - 3
Aromatik	$\text{Ar}-\text{H}$	6 - 8.5
Benzilik	$\text{Ar}-\text{C}-\text{H}$	2.2 - 3
Alilik	$\text{C}=\text{C}-\text{CH}_3$	1.7
Fluorida	$\text{HC}-\text{F}$	4 - 4.5
Klorida	$\text{HC}-\text{Cl}$	3 - 4
Bromida	$\text{HC}-\text{Br}$	2.5 - 5
Iodida	$\text{HC}-\text{I}$	2 - 4
Alkohol	$\text{HC}-\text{OH}$	3.4 - 4
Eter	$\text{HC}-\text{OR}$	3.3 - 4
Ester	$\text{RCOO}-\text{CH}$	3.7 - 4.1
Asid	$\text{HC}-\text{COOH}$	2 - 2.6
Sebatian karbonil	$\text{HC}-\text{C}=\text{O}$	2 - 2.7
Aldehidik	RCHO	9.10
Hidroksilik	ROH	1 - 5.5
Fenolik	ArOH	4 - 12
Enolik	$\text{C}=\text{C}-\text{OH}$	15 - 17
Karboksilik	RCOOH	10.5 - 12
Amino	RNH_2	1 - 5

Berat isotop-isotop

$\text{H} = 1;2$ $\text{C} = 12;13$ $\text{O} = 16;17$ $\text{N} = 14;15$
 $\text{F} = 19$ $\text{Cl} = 35;37$ $\text{Br} = 79;81$ $\text{S} = 32;34$

oooOooo

