
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2001/2002

April 2002

KTT 212 – Kimia Takorganik II

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM 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) Kemukakan satu teori yang menerangkan ikatan antara logam dengan karbon monoksida. Berikan satu bukti mengenai teori yang anda telah nyatakan di atas.

(10 markah)

- (b) Terangkan maksud istilah ligan penerima π dan ligan penderma π . Bagaimana perkara-perkara ini mempengaruhi kedudukan ligan-ligan di dalam siri spektrokimia ligan?

(10 markah)

2. (a) Lukiskan struktur bagi setiap sebatian berikut:

- (i) ion *af*-diammina-*bc*-diakua-*de*-bis(piridina)kobalt(III)
- (ii) ion heksaammina-di- μ -hidrokso- μ -nitrito(O,N)-dikobalt(III)
- (iii) kalium ditiosulfato-O,O-platinat(II)
- (iv) *mer*-triklorotris(piridina)rutenium
- (v) *trans*-dibromodikarbonilplatinum(II)

(6 markah)

(b) Berikan keterangan ringkas dengan memberi satu contoh mengenai setiap perkara yang berikut:

- (i) Keisomeran linkej
- (ii) Ligan polidentat
- (iii) Nombor koordinatan
- (iv) Keisomeran pengionan

(8 markah)

(c) Suatu kompleks yang mempunyai formula empirisis $\text{CoCl}_3 \cdot 3\text{NH}_3$ didapati tidak memberikan mendakan apabila ditindakbalaskan dengan larutan AgNO_3 . Dengan memberikan alasan yang munasabah lakarkan struktur kompleks itu berdasarkan:

- (i) Teori koordinatan Werner
- (ii) Teori rantai Jorgensen
- (iii) Selain daripada tindak balas pemendakan dengan larutan AgNO_3 berikan satu kaedah lain bagaimana struktur kompleks itu boleh ditentukan.

(6 markah)

3. (a) Hemoglobin yang mempunyai formula ringkasnya sebagai Fe(hem) merupakan sebatian yang bertanggungjawab membekalkan oksigen ke tubuh badan manusia. Bincangkan bagaimana peranan Fe(hem) dapat membekalkan oksigen ke tubuh badan manusia.

(10 markah)

- (b) Terangkan secara ringkas bagaimana teori ikatan valens dapat menerangkan ikatan logam dengan logam, contohnya yang terdapat pada litium.

(6 markah)

- (c) Berikan satu contoh dan terangkan secara ringkas bagaimana sebatian biotakorganik memainkan peranan untuk mengatasi beberapa masalah di dalam bidang pertanian.

(4 markah)

- (4) (a) Terangkan bagaimana jenis ligan yang diperlukan bagi penyediaan kompleks Ni(II) dengan geometri:

- (i) Tetrahedral
- (ii) Satah segi empatsama

(6 markah)

- (b) Dengan menggunakan pendekatan teori medan hablur terangkan kenapakah kompleks $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ lebih stabil daripada kompleks $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$.

(4 markah)

- (c) Antara kompleks $[\text{FeF}_6]^{3-}$ dan kompleks $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ manakah antaranya memberikan struktur oktahedral yang sempurna? Berikan penjelasan terhadap pilihan anda.

(4 markah)

- (d) Berikan spektrum ultralembayung-ternampakan yang diramalkan untuk kompleks $[\text{CoF}_6]^{3-}$ dan kompleks $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$. Berikan penjelasan jenis spektrum dan bilangan puncak yang anda ramalkan.

(6 markah)

- (5) (a) Dengan berasaskan konsep kesan trans berikan setiap langkah tindak balas bagi penyediaan hasil berikut dengan kompleks permulaan yang disediakan:

- (i) $[\text{PtCl}_4]^{2-}$ kepada *trans*- $[\text{PtCl}_2(\text{NO}_2)\text{NH}_3]^{2+}$
 (ii) *cis*- $[\text{PtCl}_2(\text{piridina})_2]^{2+}$ kepada
 a-ammina-b-bromo-d-kloro-c-piridinaplatinum(II)

(4 markah)

- (b) Berikan contoh yang bersesuaian bagi menunjukkan bahawa kelabilan dan kelengaian mempengaruhi kadar cepat tindak balas sesuatu kompleks.

(6 markah)

- (c) Berikan mekanisme pemindahan elektron sefera dalam untuk tindak balas kompleks $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ dengan kompleks $[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]^{2+}$.

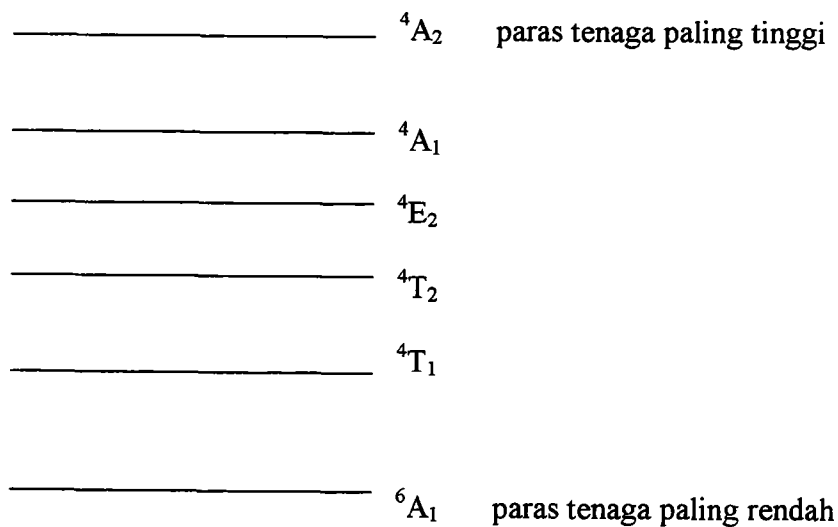
(5 markah)

- (d) Terangkan perbezaan antara mekanisme Asosiatif(A) dengan mekanisme Disosiatif(D).

(5 markah)

- 5 -

6. (a)

**Rajah 1**

Rajah 1 memberikan paras-paras tenaga yang terdapat pada sistem orbital d tertentu dalam suatu kompleks logam peralihan. Paras-paras tenaga ini dilabelkan berdasarkan sistem termnya. Berpandukan **Rajah 1** jawab soalan-soalan berikut:

- (i) Bincangkan keamatan yang akan dipamerkan oleh kompleks tersebut.
- (ii) Berikan ulasan mengenai spektrum ultralembayung-ternampak untuk kompleks ini.

(10 markah)

- (b) Terangkan secara ringkas mengenai kompleks spin tinggi dan kompleks spin rendah.

(5 markah)

- (c) Terangkan secara ringkas mengenai kesan Jahn-Teller.

(5 markah)

.../6-

7. (a) Terangkan dengan ringkas konsep asas bagi setiap teori pengikatan yang berikut:
- (i) Teori ikatan valens
 - (ii) Teori ikatan medan hablur
- (10 markah)
- (b) Bincangkan keamatan mahupun warna yang dipamerkan oleh sesuatu kompleks daripada logam peralihan berdasarkan aspek-aspek yang berikut:
- (i) Spin terlarang
 - (ii) Peraturan Laporte
 - (iii) Jarak paras tenaga dnya
 - (iv) Bilangan elektron di dalam orbital dnya.

(10 markah)

oooOooo

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2001/2002

April 2002

KOT 222 - Kimia Organik II

Masa : 3 jam

Jawab sebarang LIMA soalan.

Hanya LIMA jawapan pertama sahaja yang akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (7 muka surat).

Lampiran : Jadual-jadual spektroskopi disertakan di muka surat terakhir.

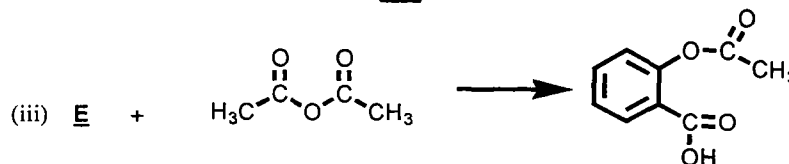
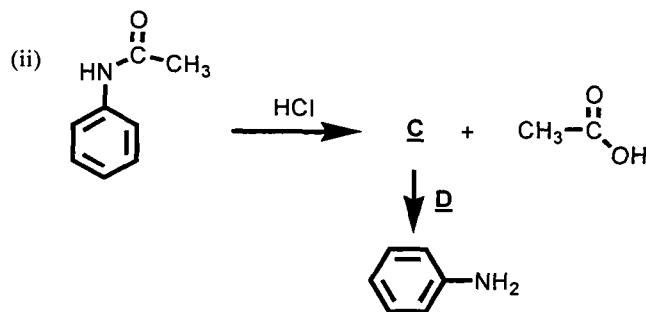
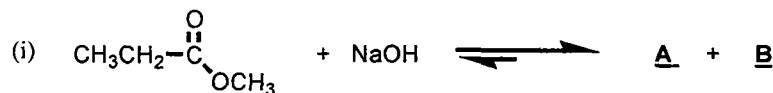
1 (a) Berikan hasil tindak balas etanoil klorida dengan

- (i) H_2O
- (ii) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, dan
- (iii) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{NH}_2$

Bolehkah hasil yang sama diperolehi jika etanoik anhidrida digunakan?

(5 markah)

(b) Kenalpastikan reagen atau sebatian A – E dalam persamaan tindak balas berikut:



(15 markah)

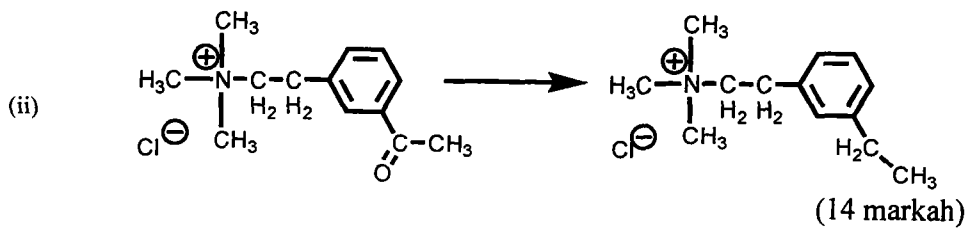
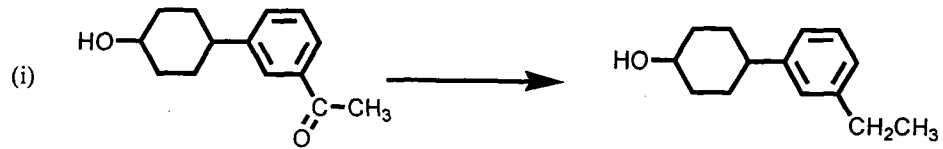
2/...

2. (a). Nyatakan reagen dan keadaan yang sesuai bagi menurunkan kumpulan karbonil kepada kumpulan metilena mengikut penurunan;

- (i) Clemmensen, dan
(ii) Wolff-Kishner

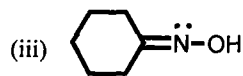
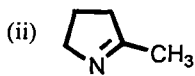
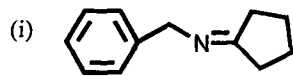
(6 markah)

(b) Pilih kaedah penurunan yang sesuai bagi tindak balas berikut dan jelaskan mengapa.



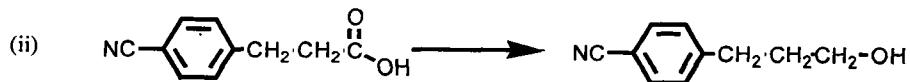
(14 markah)

3. (a) Tuliskan struktur sebatian/ sebatian-sebatian yang digunakan untuk mensintesis imina dan oksim berikut:



(5 markah)

(b) Cadangkan reagen yang digunakan bagi transformasi berikut;



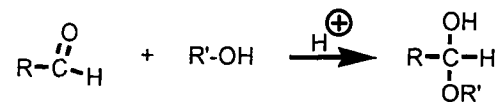
(5 markah)

(c) Berikan satu contoh bagi setiap tindak balas berikut:

- (i) Pengasilan Friedel-Crafts
- (ii) Penyingkiran Hoffmann
- (iii) Penyediaan Gabriel bagi amina primer

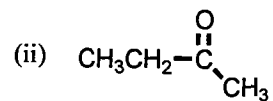
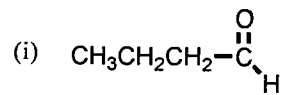
(10 markah)

4. (a) Berikan mekanisme pembentukan hemiasetal daripada aldehyd seperti tindak balas berikut;



(5 markah)

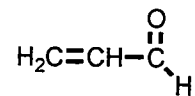
(b) Ramalkan hasil yang diperolehi jika



diolah dengan $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ berlebihan dalam keadaan berasid.

(5 markah)

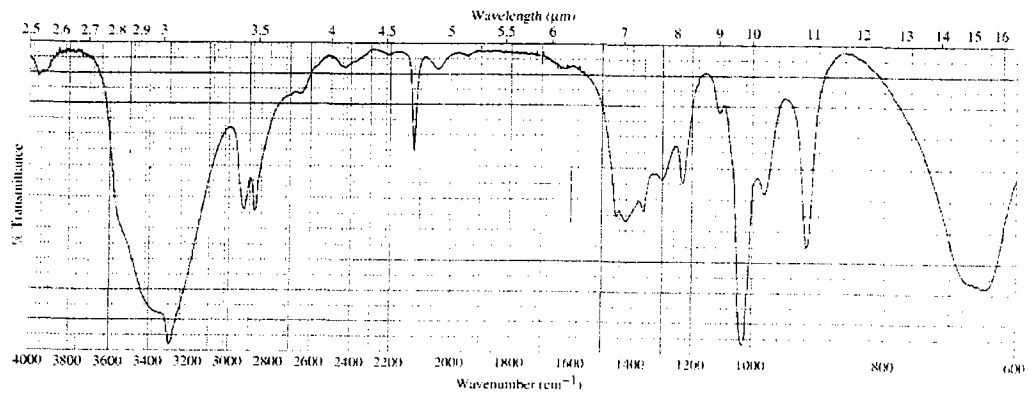
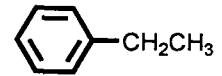
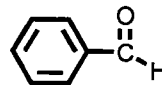
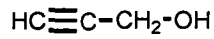
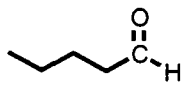
(c) Struktur akrolein adalah seperti di bawah;



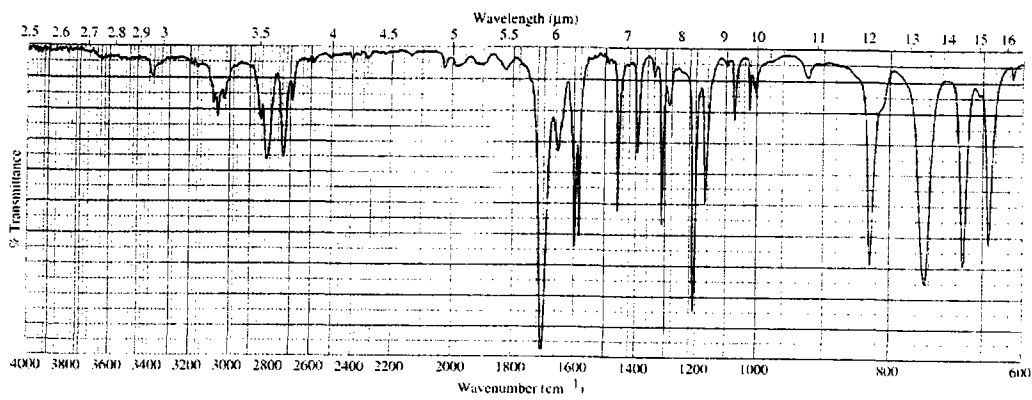
- (i) Lakarkan orbital-orbital molekul π bagi akrolein ini.
- (ii) Susun orbital-orbital π ini bersama orbital-orbital n mengikut aras tenaga orbital dan isikan elektron ke dalam orbital-orbital tersebut.
- (iii) Tunjukkan satu peralihan $\pi - \pi^*$ dan satu peralihan $n - \pi^*$ dalam gambarajah orbital molekul tersebut.
- (iv) Ramalkan λ_{max} (nm) bagi akrolein ini.

(10 markah)

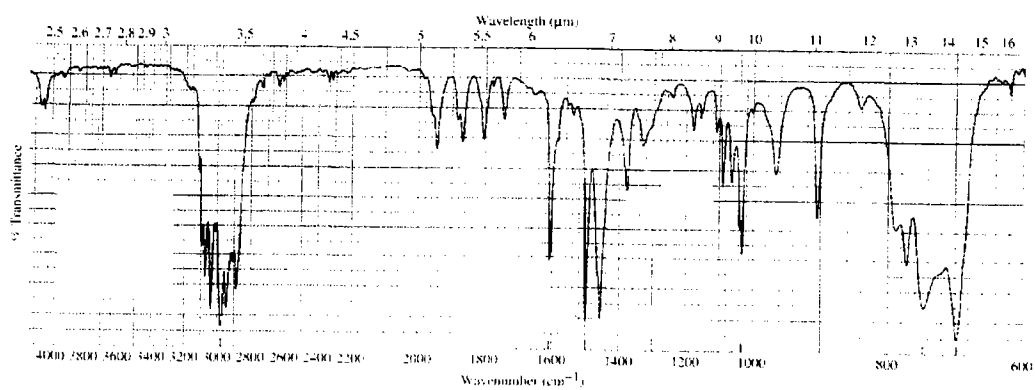
5. (a) Padankan struktur-struktur berikut dengan spektrum inframerah di bawah;



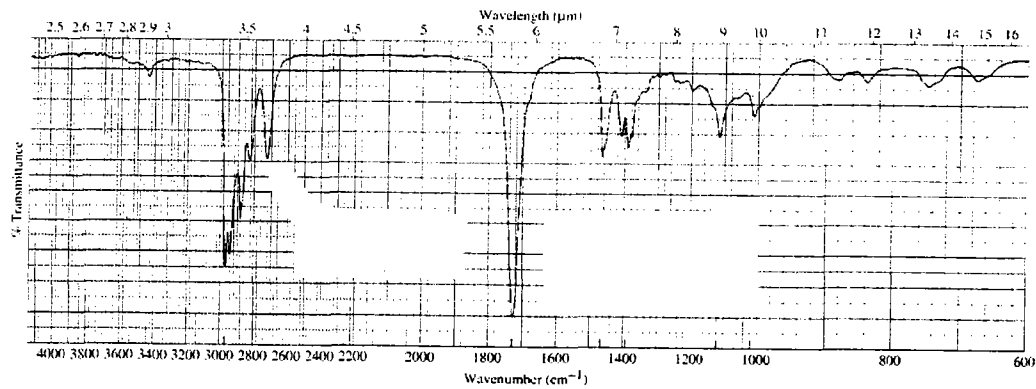
Spektrum IR-1



Spektrum IR-2



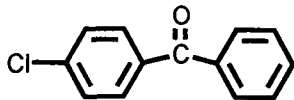
Spektrum IR-3



Spektrum IR-4

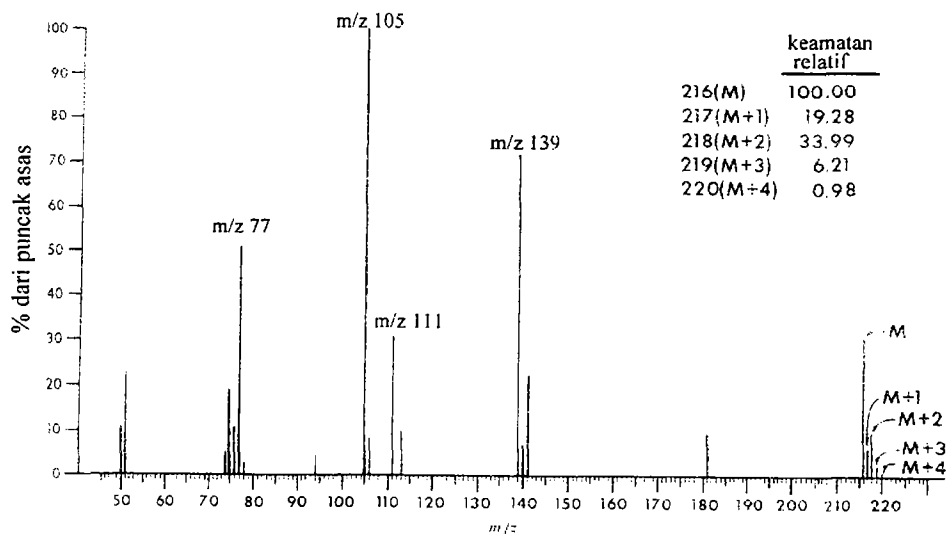
(10 markah)

(b) Berikut adalah spektrum jisim bagi *p*-klorobenzofenon dengan struktur



(i) Apakah jenis dan bilangan isotop unsur-unsur di dalam struktur *p*-klorobenzofenon yang memberikan puncak-puncak pada m/z 216 (M), 217 (M+1), 218 (M+2), 219 (M+3), dan 220 (M+4)?

(ii) Lukiskan struktur bagi ion-ion yang memberikan puncak yang ternyata iaitu m/z 77, 105, 111, dan 139.



(10 markah)

6/...

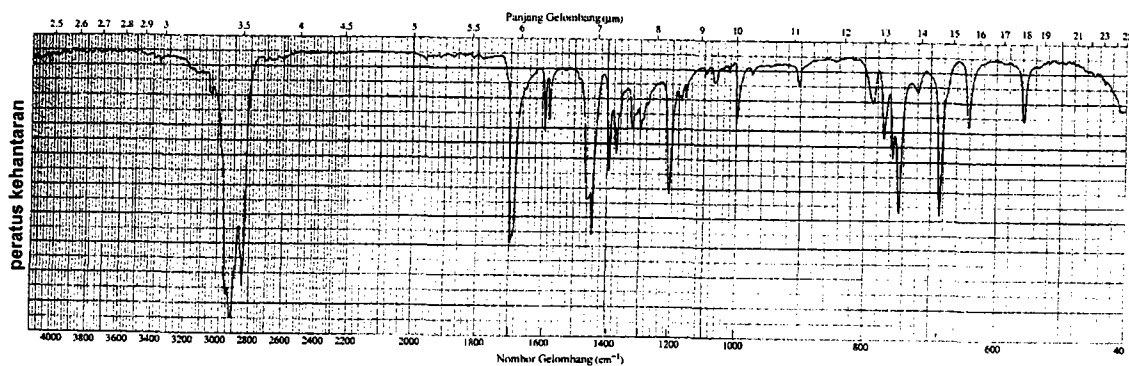
6. Tentukan struktur daripada spektrum $^1\text{H-nmr}$ berikut:

- a) $\text{C}_4\text{H}_8\text{Br}_2$: δ (ppm) 1.97 (6H, s); 3.89 (2H, s).
- b) $\text{C}_8\text{H}_9\text{Br}$: δ (ppm) 2.01 (3H, d); 5.14 (1H, q); 7.35 (5H, s).
- c) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$: δ (ppm) 1.15 (3H, t); 1.25 (3H, t); 2.33 (2H, q); 4.13 (2H, q).
- d) C_8H_{10} : δ (ppm) 1.25 (3H, t); 2.71 (2H, q); 7.18 (5H, s)
- e) $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$: δ (ppm) 3.32 (3H, s); 4.43 (2H, s); 7.22 (5H, s)
- f) $\text{C}_{10}\text{H}_{13}\text{Cl}$: δ (ppm) 1.57 (6H, s); 3.07 (2H, s); 7.27 (5H, s)
- g) $\text{C}_4\text{H}_7\text{BrO}_2$: δ (ppm) 1.08 (3H, t); 2.07 (2H, kuintet); 4.23 (1H, t); 10.97 (1H,s)
- h) $\text{C}_4\text{H}_7\text{O}_2\text{Cl}$: δ (ppm) 1.71 (3H, d); 3.79 (3H, s); 4.42 (1H, q)

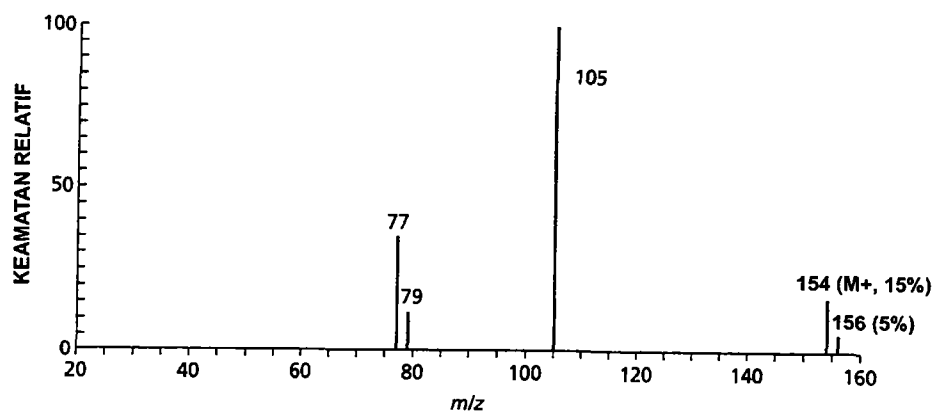
(20 markah)

7. Tentukan struktur sebatian X ini berdasarkan data spektrum yang diberi. Sila tunjukkan jalan kerja anda dengan memberi penjelasan bagi setiap rumusan anda itu.

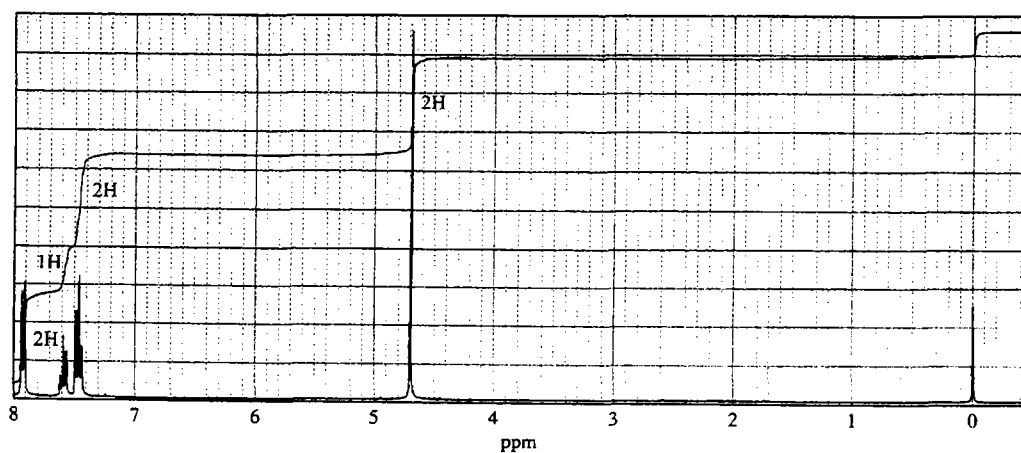
(20 markah)



Spektrum Inframerah



Spektrum Jisim

Spektrum $^1\text{H-nmr}$

- 000000000 -

Jadual Spektroskopi

$^1\text{H NMR}$		Penyerapan Inframerah	$^{13}\text{C NMR}$
	δ (ppm)	cm^{-1}	δ (ppm)
RCH_3	0.9	$=\text{C}-\text{H}$	$\text{C}-\text{I}$
R_2CH_2	1.3	$=\text{C}-\text{H}$	0 - 40
R_3CH	1.5	$\text{C}=\text{C}$	$\text{C}-\text{Br}$
$\text{C}=\text{C}-\text{H}$	4.6-5.9	$\text{C}=\text{C}$	25 - 65
$\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	2.0-3.0	$\equiv\text{C}-\text{H}$	$\text{C}-\text{Cl}$
$\text{Ar}-\text{H}$	6.0-8.5	$\equiv\text{C}-\text{H}$	35 - 80
$\text{Ar}-\text{C}-\text{H}$	2.2-3.0	$\text{C}\equiv\text{C}$	- CH_3
$\text{C}=\text{C}-\text{CH}_3$	1.7	$\text{Ar}-\text{H}$	8 - 30
$\text{H}-\text{C}-\text{F}$	4.0-4.5	$\text{Ar}-\text{H}$	- CH_2-
$\text{H}-\text{C}-\text{Cl}$	3.0 - 4.0	$\text{C}=\text{C}$	15 - 55
$\text{H}-\text{C}-\text{Br}$	2.5-4.0	$\text{O}-\text{H}$	- $\text{CH}-$
$\text{H}-\text{C}-\text{I}$	2.0-4.0	$\text{O}-\text{H}$	20 - 60
$\text{H}-\text{C}-\text{OH}$	3.4-4.0	$\text{C}-\text{O}$	$\equiv\text{C}$
$\text{H}-\text{C}-\text{OR}$	3.3-4.0	$\text{C}=\text{O}$	65 - 85
$\text{RCOO}-\text{C}-\text{H}$	3.7-4.1	$\text{O}-\text{H}$	$=\text{C}$
$\text{H}-\text{C}-\text{COOR}$	2.0-2.2	$\text{O}-\text{H}$ (asid)	100 - 150
$\text{H}-\text{C}-\text{COOH}$	2.0-2.6	$\text{C}-\text{O}$	$\text{C}-\text{O}$
$\text{H}-\text{C}-\text{C}=\text{O}$	2.0-2.7	$\text{C}=\text{O}$	40 - 80
$\text{R}-\text{CHO}$	9.0-10.0	$\text{N}-\text{H}$	$\text{C}=\text{O}$
$\text{R}-\text{OH}$	1.0-5.5	$\text{C}-\text{N}$	170 - 210
$\text{Ar}-\text{OH}$	4.0-12.0	$-\text{NO}_2$	$\text{C}(\text{Ar})$
$\text{C}=\text{C}-\text{OH}$	15-17		$\text{C}-\text{N}$
RCOOH	10.5 - 12.0		$\text{C}=\text{N}$
RNH_2	1.0 - 5.0		30 - 65
			110 - 125
			Berat Atom Tepat
			$\text{H} = 1.0$
			$\text{C} = 12.0$
			$\text{N} = 14.0$
			$\text{O} = 16.0$
			$\text{F} = 19.0$
			$\text{Cl} = 35.45$
			$\text{Br} = 79.9$
			$\text{I} = 126.9$
			$\text{Si} = 28.0$
			$\text{P} = 31.0$
			$\text{S} = 32.0$