

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1991/92

Mac/April 1992

FPC 215 Kimia Organik

Masa: (3 jam)

Kertas ini mengandungi ENAM soalan.

Jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Soalan 1 adalah wajib dan mesti dijawab di atas skrip yang disediakan.

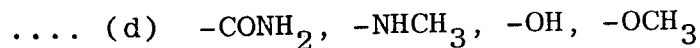
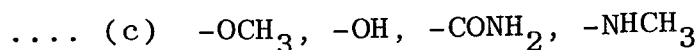
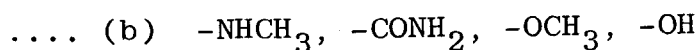
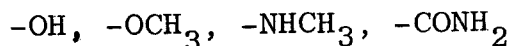
Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

ANGKA GILIRAN: _____

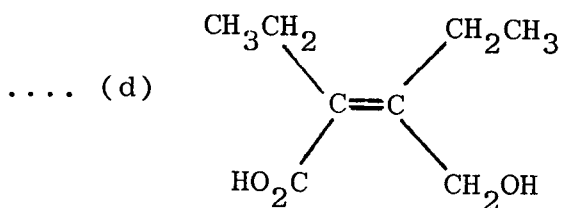
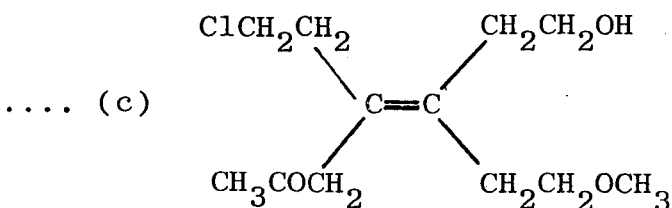
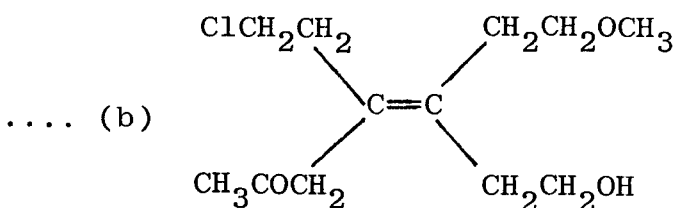
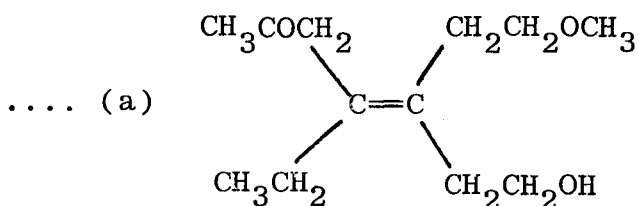
1. Soalan Pilihan Berganda. Jawab semua soalan dengan menandakan (✓) ruang yang dikhaskan bertentangan dengan jawapan atau pernyataan yang BETUL ATAU PALING SESUAI bagi sesuatu soalan. Hanya satu jawapan/ pernyataan sahaja yang betul atau paling sesuai bagi tiap-tiap soalan. Sebahagian markah akan ditolak bagi jawapan yang salah.

- (A) Susunkan turutan keutamaan kumpulan berikut (rendah ke tinggi) berdasarkan Sistem Tatanama Cahn-Ingold-Prelog:



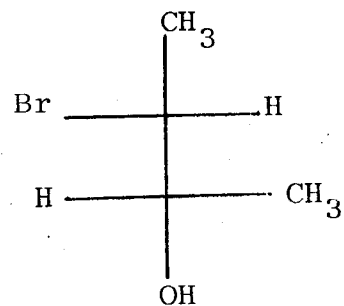
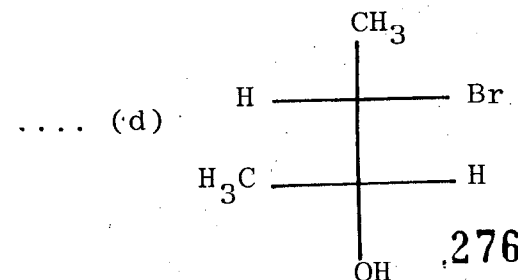
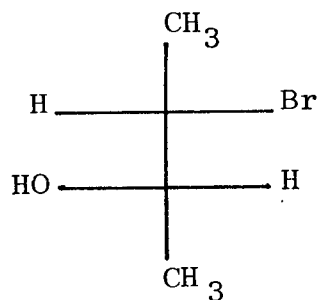
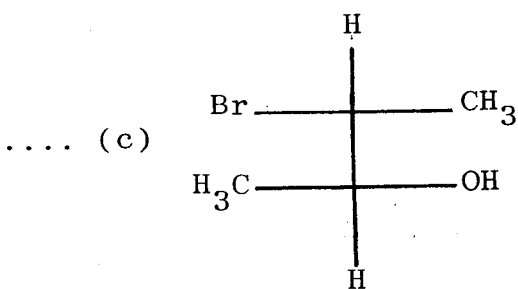
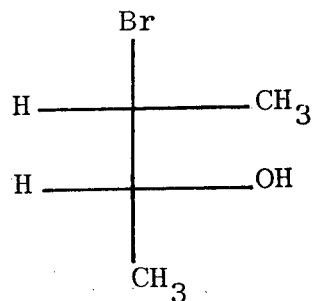
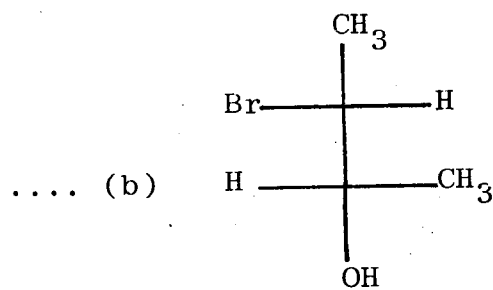
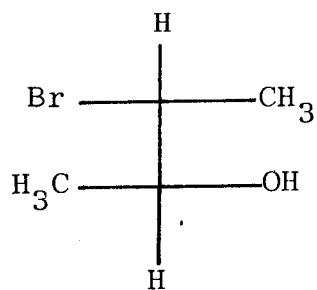
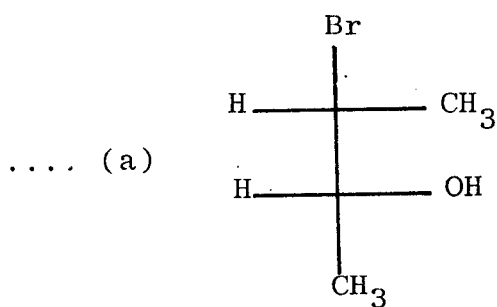
ANGKA GILIRAN: _____

(B) Di antara sebatian-sebatian berikut, manakah yang menggambarkan isomer E?



ANGKA GILIRAN: _____

(C) Manakah di antara pasangan proyeksi-proyeksi Fischer berikut yang menggambarkan isomer yang sama?



276

ANGKA GILIRAN: _____

(D) Berdasarkan soalan (C), pasangan manakah yang menggambarkan sepasang enantiomer?

.... (a) (a) dan (b)

.... (b) (b) dan (c)

.... (c) (c) dan (d)

.... (d) (a) dan (d)

(E) Tindak balas di antara (R)-2-bromo-2-fenil butana dengan ion hidroksida yang mengikuti mekanisme S_N1 menghasilkan 70% 2-fenil-2-butanol terasemkan (racemized) dan 30% 2-fenil-2-butanol tersongsangkan (inverted). Berapa peratuskah hasil (R)-2-fenil-2-butanol?

.... (a) 70%

.... (b) 65%

.... (c) 35%

.... (d) 30%

ANGKA GILIRAN: _____

(F) Berdasarkan soalan (E) di atas, nyatakan pula peratus hasil (S)-2-fenil-2-butanol?

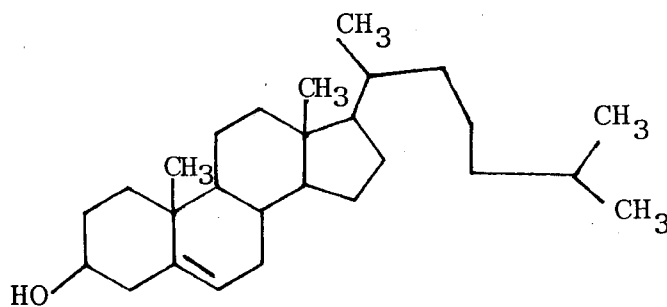
.... (a) 70%

.... (b) 65%

.... (c) 35%

.... (d) 30%

(G) Berapakah bilangan pusat kiral yang terdapat di dalam molekul kolesterol?



.... (a) 9

.... (b) 5

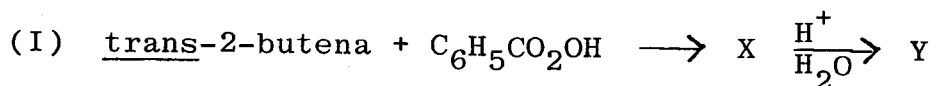
.... (c) 7

.... (d) 8

ANGKA GILIRAN: _____

(H) Di antara pernyataan-pernyataan berikut, manakah pernyataan yang salah?

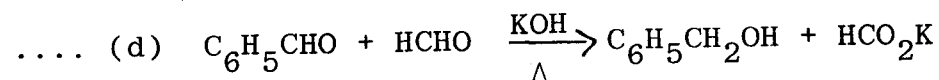
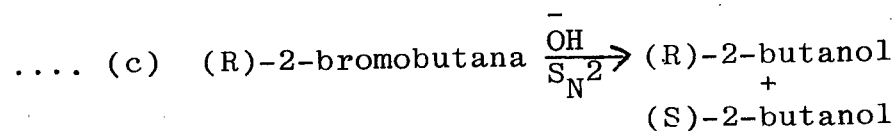
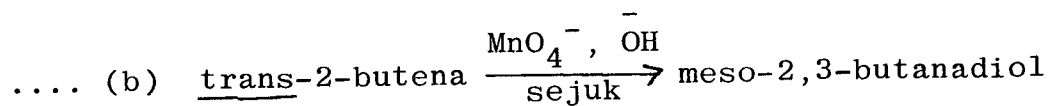
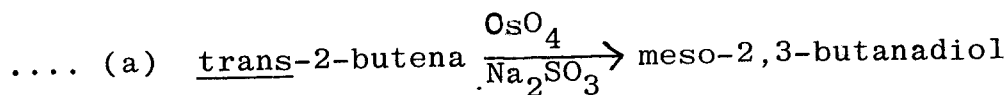
- (a) Molekul asid 2,3-dihidroksibutanadioik (asid tartarik) boleh wujud di dalam 3 bentuk stereoisomer
- (b) (2R, 3R) asid 2,3-dihidroksibutanadioik bersifat aktif optik
- (c) (2S, 3S) asid 2,3-dihidroksibutanadioik bersifat aktif optik
- (d) (2R, 3S) asid 2,3-dihidroksibutanadioik bersifat aktif optik



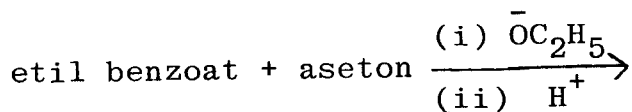
- (a) Y ialah isomer 2,3-butanadiol yang tidak aktif optik
- (b) Y ialah isomer 2,3-butanadiol yang aktif optik
- (c) Y ialah 2-butanol yang aktif optik
- (d) Y ialah sebatian aseton

ANGKA GILIRAN: _____

(J) Pilih persamaan tindak balas yang betul daripada tindak-tindak balas berikut:



(K) Lengkapkan tindak balas berikut



.... (a) 1-feniletanon

.... (b) metil benzoat

.... (c) 1-fenil-1,3-butanadion

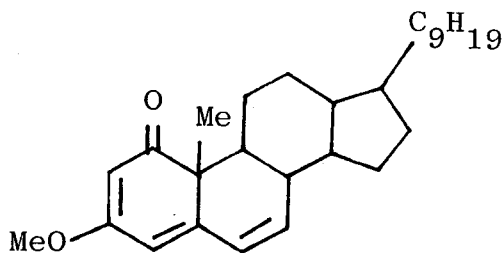
.... (d) asid benzoik

ANGKA GILIRAN: _____

(L) Manakah di antara empat sebatian diberikan apabila menyerap sinaran UV pada julat 200-400 nm menghasilkan peralihan-peralihan elektronik $\pi \rightarrow \pi^*$ dan $n \rightarrow \pi^*$?

- (a) $C_6H_5CH_3$
- (b) $CH_3CH=CH-CH=CHCH_3$
- (c) $CH_3CH=CHCOCH_2CH_3$
- (d) $CH_3CH(OH)CH_2CH_3$

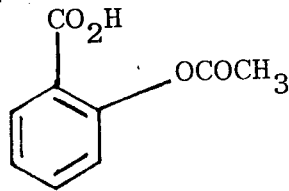
(M) Kirakan λ_{maks} bagi sebatian berikut



- (a) 423 nm
- (b) 380 nm
- (c) 385 nm
- (d) 418 nm

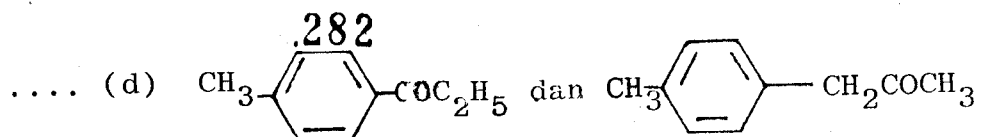
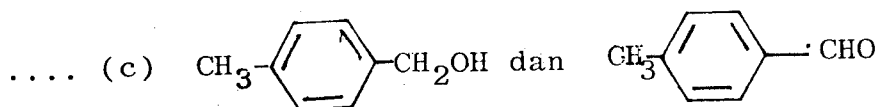
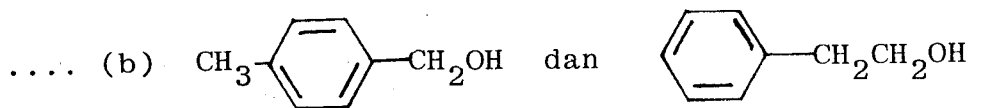
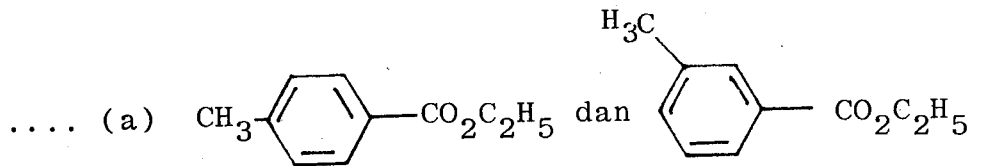
ANGKA GILIRAN: _____

(N) Manakah di antara frekuensi-frekuensi penyerapan inframerah berikut tidak berkaitan dengan struktur aspirin?



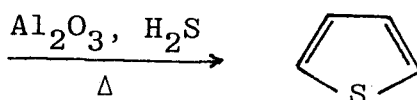
- (a) 3300 - 2500 cm^{-1}
- (b) 1670 - 1730 cm^{-1}
- (c) 1450 - 1600 cm^{-1}
- (d) 2000 - 2300 cm^{-1}

(O) Pasangan manakah yang paling mudah untuk dibezakan berdasarkan masing-masing spektrum inframerahnya?



ANGKA GILIRAN: _____

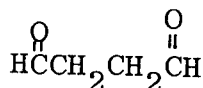
(P) Berikan bahan asal yang digunakan di dalam tindak balas di bawah yang menghasilkan tiofena



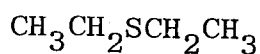
.... (a)



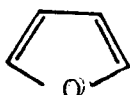
.... (b)



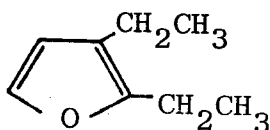
.... (c)



.... (d)



(Q) Beri nama sebatian berikut



.... (a) 1,2-dietilfuran

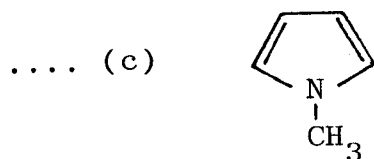
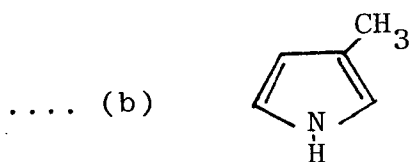
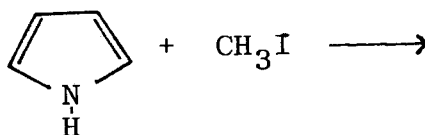
.... (b) 2,3-dietilfuran

.... (c) 3,4-dietilfuran

.... (d) 4,5-dietilfuran

ANGKA GILIRAN: _____

(R) Berikan hasil tindak balas berikut



..... (d) Tiada jawapan yang benar

ANGKA GILIRAN: _____

- (S) Yang manakah di antara pernyataan-pernyataan berikut adalah tidak benar mengenai spektrometri jisim?
- (a) Dapat memberikan data tepat tentang berat molekul
 - (b) Struktur suatu molekul dapat ditentukan secara langsung daripada spektrum jisimnya
 - (c) Adanya atom klorin dalam molekul dapat dilihat jelas dari pola fragmentasi dalam spektrum jisim
 - (d) Sampel yang akan diukur mestilah tulen
- (T) Yang manakah di antara pernyataan-pernyataan berikut tentang spektroskopi Resonans Magnet Nukleus (NMR) adalah tidak benar?
- (a) Dapat digunakan untuk mengetahui kadar jumlah atom hidrogen yang terdapat dalam molekul
 - (b) Anjakan kimia diukur dalam unit τ (tau)
 - (c) TMS adalah bahan rujukan yang digunakan dalam spektroskopi NMR
 - (d) Puncak atom oksigen dapat dilihat jelas di dalam spektrum NMR

(20 markah)

2. (A) Dengan menggambarkan konfigurasi sebatian-sebatian terlibat menggunakan projeksi Fischer, tunjukkan skema bagaimana anda memisahkan campuran rasemik (50% R dan 50% S) asid 2-hidroksipropanoik kepada masing-masing enantiomer (R) dan (S) dengan menggunakan bes (R)-1-feniletilamina (CH_3CHNH_2)



(6 markah)

- (B) Jelaskan mengapa sebatian alena $\text{CH}_3\text{CH}=\text{C}=\text{CHCH}_3$ walaupun ia tidak mempunyai karbon kiral tetapi ia bersifat kiral. Berikan dua (2) contoh sebatian lain yang mempunyai sifat yang sama seperti alena di atas.

(6 markah)

- (C) Berapakah bilangan stereoisomer bagi molekul 1-bromo-1-fenil-2-metilbutana. Gambarkan projeksi Fischer bagi setiap isomer dan tentukan konfigurasi pada masing-masing karbon kiralnya. Tunjukkan juga konfigurasi hasil yang terbentuk apabila setiap isomer di atas melakukan tindak balas E2 dengan ion metoksida.

(8 markah)

3. (A) Rancangkan bagaimana anda menyediakan hasil-hasil (a - d) dengan menunjukkan struktur sebatian alkena permulaan yang anda gunakan, bahan-bahan tindak balas lain, keadaan tindak balas (jika perlu) dan mekanisme tindak balasnya.

- (a) eritro-2,3-dibromopentana
- (b) meso-3,4-heksanadiol
- (c) meso-3,4-heksanadiol (alkena yang berbeza dengan b)
- (d) treo-3-bromo-2-butanol

(10 markah)

- (B) Sebatian A berformula molekul $C_{11}H_{16}O$ adalah suatu alkohol yang aktif optik. Walaupun terdapat sistem tak tepu di dalam molekul sebatian A, tetapi tiada berlaku penambahan hidrogen apabila tindak balas penghidrogenan menggunakan mangkin paladium dijalankan. Sebatian A dengan asid sulfurik memberikan sebatian B, $C_{11}H_{14}$ sebagai hasil utama dan tidak aktif optik.

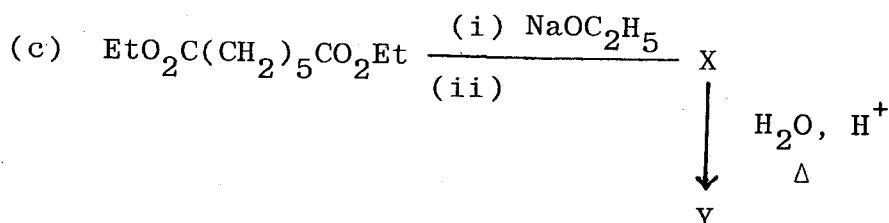
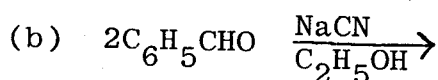
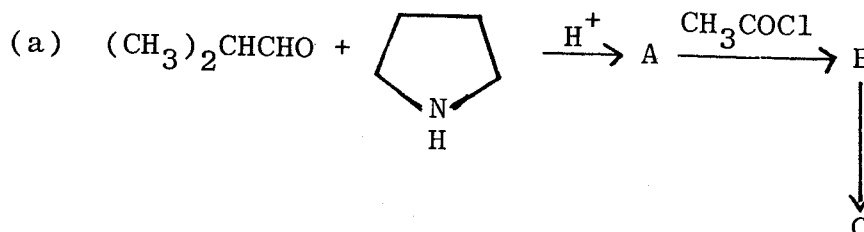
Ozonolisis ke atas sebatian B memberikan dua hasil. Hasil pertama dicirikan sebagai suatu aldehid berformula molekul C_3H_6O . Hasil yang kedua pula ialah sebatian keton C_8H_8O .

Berdasarkan penerangan di atas

- (a) Cadangkan struktur dan nama IUPAC bagi sebatian A, B, hasil aldehid dan hasil keton.
- (b) Lengkapkan persamaan-persamaan tindak balas terlibat.

(10 markah)

4. (A) Lengkapkan tindak-tindak balas berikut berserta dengan mekanismenya.



(12 markah)

- (B) Sebatiannya berformula molekul $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}$ pada spektrum ultraungunya menunjukkan jalur penyerapan yang kuat pada 227 nm dan jalur penyerapan lemah pada 320 nm. Spektrum inframerah sebatian A pula antaranya menunjukkan jalur penyerapan kuat pada 1695 cm^{-1} , dan jalur-jalur berkeamatan sederhana pada 1600 cm^{-1} dan $2960 - 2860 \text{ cm}^{-1}$.

Sebatiannya apabila bertindak balas dengan CH_3MgBr memberikan sebatian B ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$) yang pada spektrum ultraungunya hanya menunjukkan jalur berkeamatan lemah pada 280 nm. Spektrum inframerahnya pula menunjukkan jalur-jalur penyerapan yang kuat pada 1725 cm^{-1} dan $2960 - 2850 \text{ cm}^{-1}$.

Berdasarkan penerangan di m.s. 16, cadangkan struktur sebatian A dan B. Jelaskan jawapan anda.

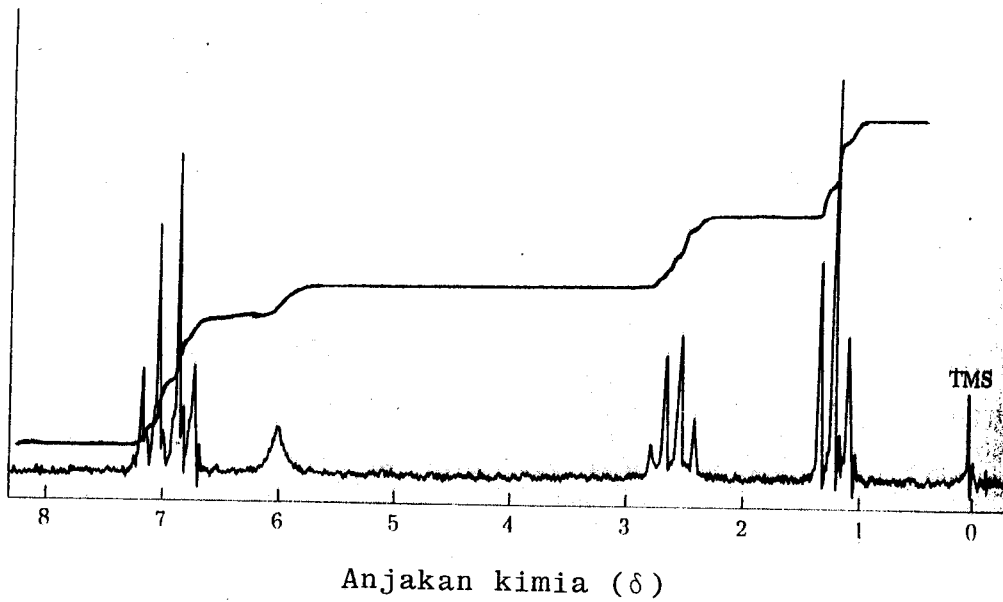
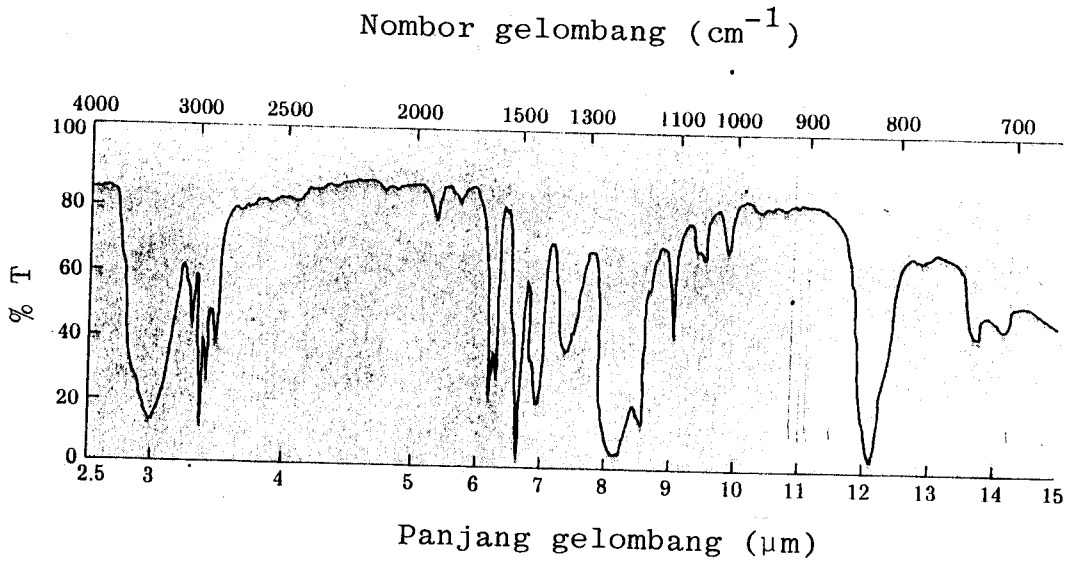
(8 markah)

5. (A) Sebatian M berformula molekul $C_8H_{10}O$ mempunyai spektra inframerah dan 1H nmr seperti ditunjukkan. Berpandukan spektrum inframerah, anggarkan jenis ikatan atau kumpulan yang ditunjukkan oleh jalur-jalur penyerapan di kawasan:

- (a) 4000 - 2500 cm^{-1}
- (b) 1650 - 1300 cm^{-1}
- (c) 1300 - 1100 cm^{-1}
- (d) 870 - 800 cm^{-1}

Berdasarkan spektrum 1H nmr pula, tentukan bilangan hidrogen pada puncak-puncak triplet di δ 1.25, kuartet di δ 2.6, singlet di δ 6.0 dan dublet-dublet di δ 6.8 dan δ 7.2.

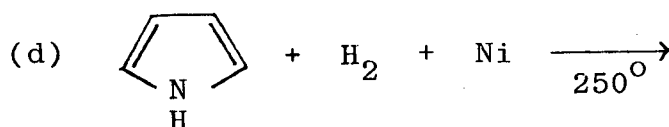
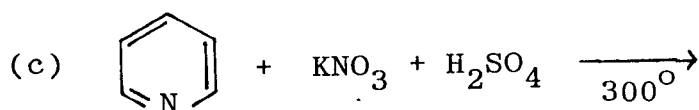
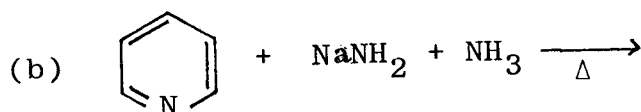
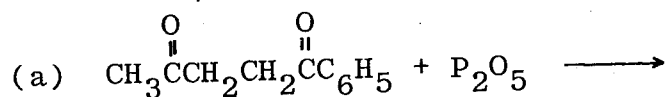
Hasil gabungan maklumat dari kedua-dua spektra inframerah dan 1H nmr, cadangkan struktur sebatian M.



Spektrum ir dan ^1H nmr sebatian M.

(10 markah)

5. (B) Lengkapi tindak balas berikut:

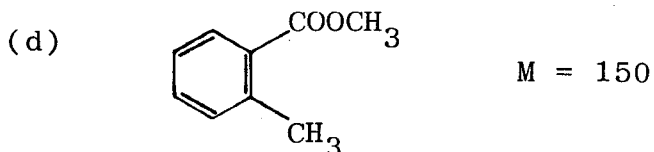
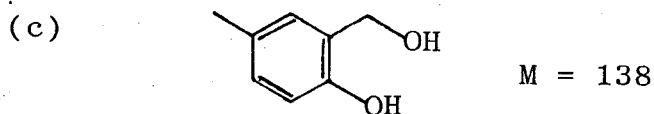
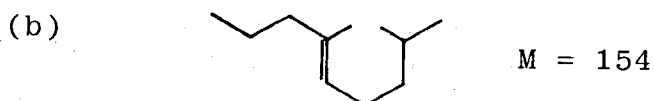
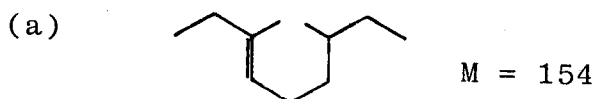


(5 markah)

(C) Berikan satu contoh persamaan tindak balas pengasilan Friedel-Crafts daripada pirola. Mengapakah penukargantian terjadi pada kedudukan seperti yang terdapat pada hasil tindak balas tersebut.

(5 markah)

6. (A) Cadangkan suatu penyusunan semula daripada sebatian-sebatian berikut dan nyatakan puncak m/e yang akan dilihat di dalam spektrum jisim



(10 markah)

- (B) Suatu hidrokarbon mempunyai suatu puncak molekul pada m/e 102 di dalam spektrum jisim. Spektrum NMR menunjukkan dua puncak pada δ 3.08 dan δ 7.4 dengan keluasan masing-masing dengan kadar 1:5. Apakah struktur sebatian hidrokarbon tersebut.

(10 markah)

Ciri-Ciri Frekuensi Peregangan Penyerapan Inframerah

<u>Ikatan</u>	<u>Jenis Sebatian</u>	<u>Julat Frekuensi, cm^{-1}</u>	<u>Keamatan</u>
-OH	alkohol, fenol (bebas)	3650-3590	berubah-ubah tajam
-OH	alkohol, fenol (ikatan-H)	3400-3200	kuat, lebar
-OH	asid (ikatan H)	3000-2500	berubah-ubah lebar
>NH_2	amino primer atau amida	3500-3300 (dua puncak)	sederhana
-NH-	amino sekunder atau amida	3500-3300 (satu puncak)	sederhana
-C-H	alkana	2960-2850	kuat
-C-H	aldehid	2820-2720 (dua puncak)	lemah
=C-H	alkena dan arena	3100-3010	sederhana
$\equiv\text{C-H}$	alkuna	3300	kuat, tajam
-C \equiv C-	alkuna	2260-2100	berubah-ubah
-C \equiv N	nitril	2300-2000	kuat
C=O	ester	1750-1735 ^a	kuat
C=O	aldehid	1740-1720 ^a	kuat
C=O	keton	1725-1705 ^a	kuat
C=O	asid karboksilik (dimer)	1720-1700 ^a	kuat
C=O	amida	1700-1640 ^a	kuat
N-H (pembengkokan)	amida	1600-1500	kuat
C=C	alkena	1680-1620 ^a	berubah-ubah
C=C	arena	1600, 1580, 1500, 1540	kuat-sederhana
-NO ₂	sebatian nitro	1500-1600	kuat

^atak berkonjugasi. Konjugasi bagi satu ikatan multipel merendahkan frekuensi sebanyak 30 cm^{-1} .

-C-O	alkohol, eter, ester dan asid	1300-1000	kuat
-C-X	halida	1000- 500	kuat
-C-H (pembengkokan)	alkana	1540-1300	kuat-sederhana
=C-H (pembengkokan)	alkena	1450-1300 1000- 800	sederhana kuat
=C-H (pembengkokan)	arena	1200-1000 700- 900	sederhana kuat

Peraturan Fieser-Woodward Untuk Penyerapan Diena dan Triena

Nilai yang diperuntukkan kepada diena heteroanular induk atau diena rantai terbuka 214 nm

Nilai yang diperuntukkan kepada diena homoanular induk 253 nm

Penambahan untuk

(a) tiap-tiap penukarganti alkil atau baki gelangan 5 nm

(b) tiap ikatan dubel eksosiklik 5 nm

(c) tiap tambahan ikatan dubel 30 nm

(d) auksokrom - OAsil 0 nm

- OAlkil 6 nm

- SAlkil 30 nm

- Cl, -Br 5 nm

- NAlkil₂ 60 nm

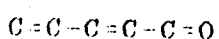
JUMLAH

λ dikira

...24/-

Peraturan Fieser-Woodward Untuk Penyerapan Keton dan Aldehid,
 α , β -taktepu

δ γ β α



Nilai yang diperuntukkan kepada keton siklik enam-ahli, α , β -taktepu induk atau keton asiklik α , β -taktepu induk 215 nm

Nilai yang diperuntukkan kepada keton siklik lima-ahli α , β -taktepu induk 202 nm

Nilai yang diperuntukkan kepada aldehid α , β -taktepu induk 207 nm

Penambahan untuk setiap:

(a) ikatan dubel lanjutan daripada pengkonjugatan 30 nm

(b) kumpulan alkil atau baki gelang
 α 10 nm
 β 12 nm
 γ dan yang lebih tinggi 18 nm

(c) auksokrom

(i) -OH α 35 nm
 β 30 nm
 δ 50 nm
(ii) -OAc α β δ 6 nm
(iii) -OMe α 35 nm
 β 30 nm
 γ 17 nm
 δ 31 nm
(iv) SAlk β 85 nm
(v) -Cl α 15 nm
 β 12 nm
(vi) -Br α 25 nm
 β 30 nm
(vii) -NR₂ β 95 nm

(d) ikatan dubel eksosiklik 5 nm

(e) komponen homodienā 39 nm

JUMLAH

λ dikira