

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1992/93

Oktober/November 1992

FPC 215 Kimia Organik

Masa: (3 jam)

Kertas ini mengandungi ENAM (6) soalan dan 26 muka surat yang bertaip.

Jawab LIMA (5) soalan sahaja.

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

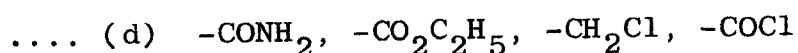
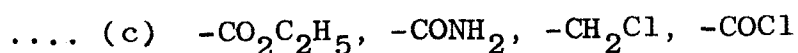
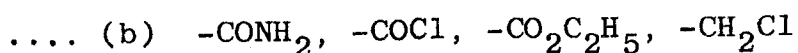
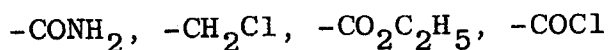
Semua soalan mesti dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

ANGKA GILIRAN: _____

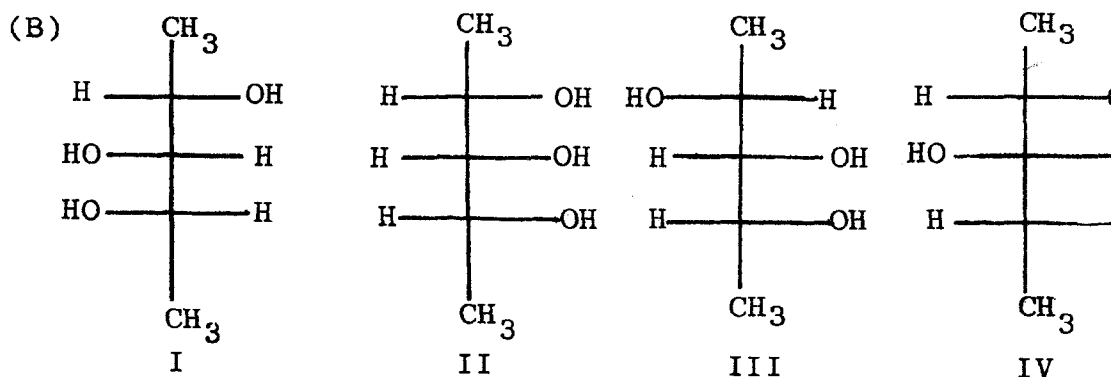
1. Soalan Pilihan Berganda. Jawab semua soalan dengan menandakan (✓) ruang yang dikhaskan bertentangan dengan jawapan atau pernyataan yang BETUL ATAU PALING SESUAI bagi sesuatu soalan. Hanya SATU jawapan/ pernyataan sahaja yang betul atau paling sesuai bagi tiap-tiap soalan. Sebahagian markah akan ditolak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

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



...3/-

ANGKA GILIRAN: _____



Berdasarkan isomer-isomer (I - IV) di atas, isomer manakah yang bersifat aktif optik.

- (a) I, II, III, IV
- (b) I dan II
- (c) II dan IV
- (d) I dan III

(C) Berdasarkan isomer-isomer pada soalan (B), isomer manakah yang mempunyai karbon pseudokiral.

- (a) I, II, III dan IV
- (b) I, II, III
- (c) II dan IV
- (d) I dan III

...4/-

ANGKA GILIRAN: _____

(D) (S)-2-klorobutana mempunyai nilai $[\alpha]_D^{25} = -20.0^\circ$. Berapakah besar pemutaran yang akan diperoleh dari suatu larutan berkepekatan 2.0 g/ml yang mengandung campuran 25% (R) dan 75% (S)-2-klorobutana diukur pada 25°C di dalam tiub yang panjangnya 10 cm.

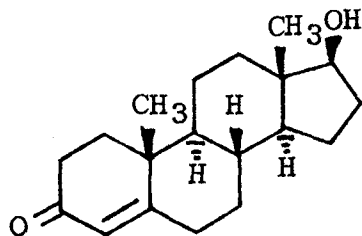
.... (a) -10.0°

.... (b) $+5.0^\circ$

.... (c) -20.0°

.... (d) $+10.0^\circ$

(E) Berapakah bilangan pusat kiral bagi steroid testosteron yang berstruktur di bawah



.... (a) 3

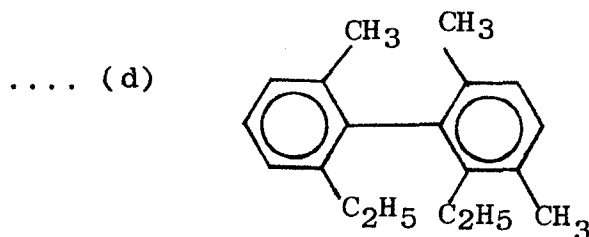
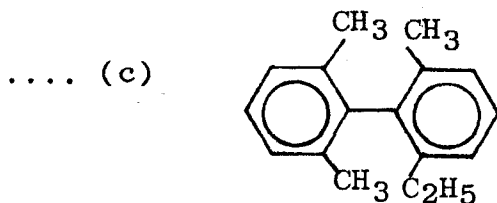
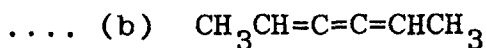
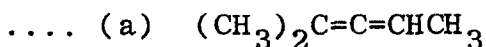
.... (b) 5

.... (c) 6

.... (d) 8

ANGKA GILIRAN: _____

(F) Di antara molekul-molekul berikut, molekul manakah yang boleh menunjukkan keenantiomeran



(G) Pilih pernyataan yang benar dari pernyataan-pernyataan berikut

.... (a) Semua isomer yang mempunyai pusat kiral bersifat aktif optik

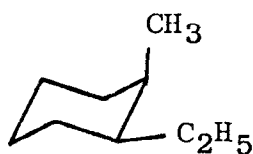
.... (b) Sepasang diastereomer mempunyai sifat fizik yang sama

.... (c) Isomer meso dan campuran rasemik bersifat aktif optik

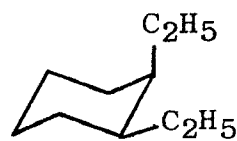
.... (d) Semua yang di atas salah

ANGKA GILIRAN: _____

(H) Aturkan turutan kestabilan konformasi-konformasi berikut:



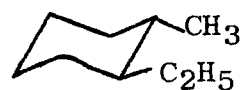
I



II



III



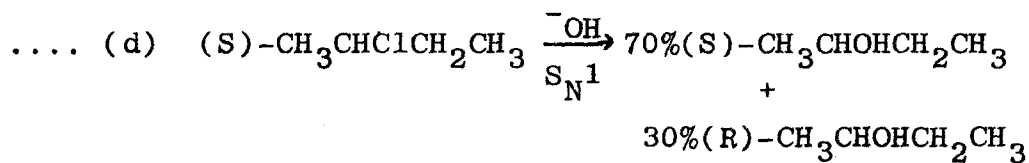
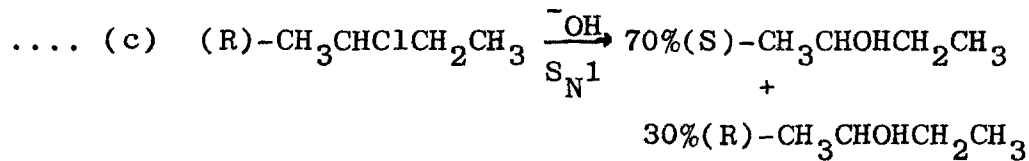
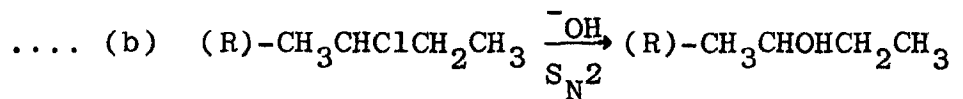
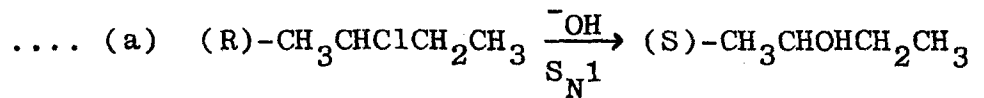
IV

- (a) I > II > III > IV
- (b) IV > III > II > I
- (c) III > IV > I > II
- (d) IV > I > II > III

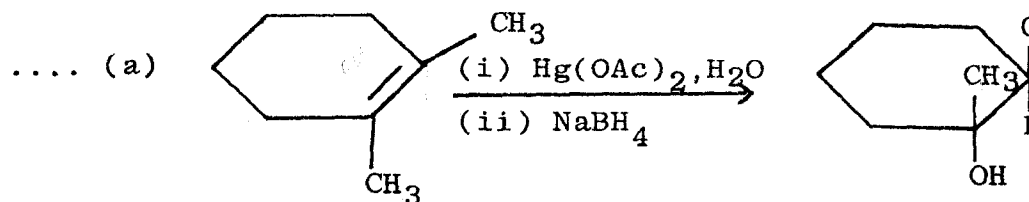
...7/-

ANGKA GILIRAN: _____

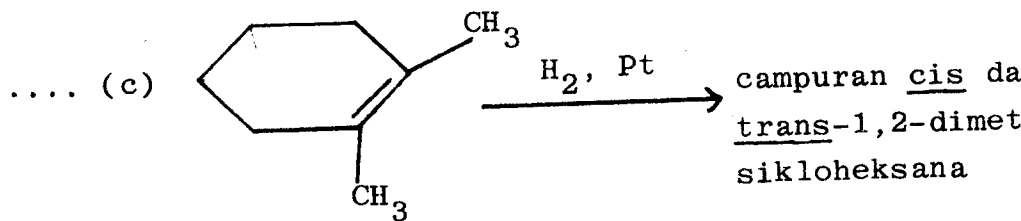
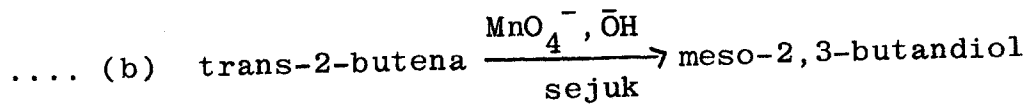
(I) Pilih persamaan tindak balas yang benar dari persamaan-persamaan berikut:



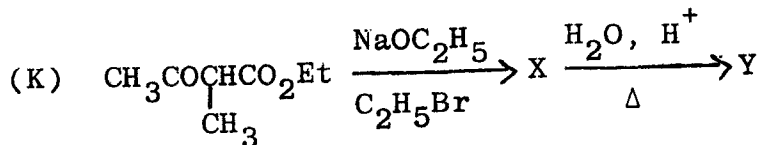
(J) Pilih persamaan tindak balas yang benar dari persamaan-persamaan berikut:



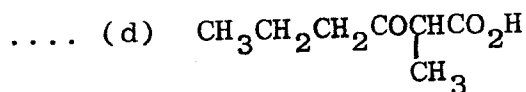
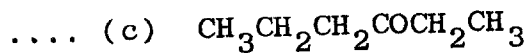
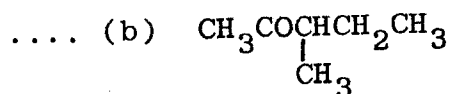
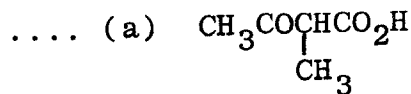
ANGKA GILIRAN: _____



.... (d) semua yang di atas salah

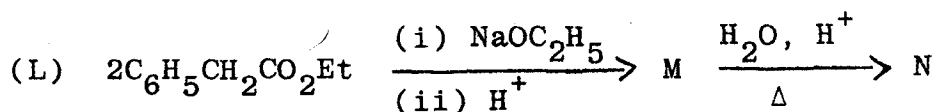


Hasil Y ialah



...9/-

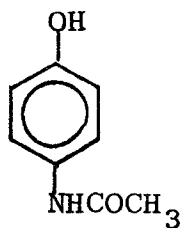
ANGKA GILIRAN: _____



Hasil N ialah:

- (a) $C_6H_5CH_2CO_2H$
- (b) $C_6H_5CH_2COCH_3$
- (c) $C_6H_5CH_2COCH_2C_6H_5$
- (d) $C_6H_5CH_2COCH(C_6H_5)CO_2H$

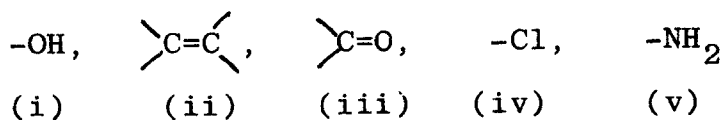
(M) Manakah di antara frekuensi-frekuensi penyerapan berikut yang tidak berkaitan dengan sebatian parasetamol:



- (a) $3200 - 3500 \text{ cm}^{-1}$
- (b) $1500 - 1700 \text{ cm}^{-1}$
- (c) $2100 - 2260 \text{ cm}^{-1}$
- (d) $2960 - 2850 \text{ cm}^{-1}$

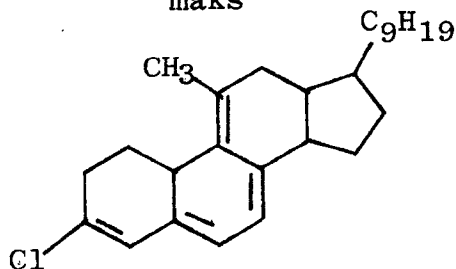
ANGKA GILIRAN: _____

(N) Manakah di antara kumpulan-kumpulan berikut dikenali sebagai auksokrom?



- (a) (i), (ii), (iii), (iv), (v)
- (b) (i), (ii) dan (iii)
- (c) (iii), (iv) dan (v)
- (d) (i), (iv) dan (v)

(O) Kirakan λ_{maks} bagi sebatian berikut:



- (a) 363 nm
- (b) 353 nm
- (c) 358 nm
- (d) 350 nm

ANGKA GILIRAN: _____

(P) Sumber utama sebatian terbitan furan ialah terbitan

- (a) Asetilena
- (b) Butadienon
- (c) Monosakarida
- (d) Tongkol jagung

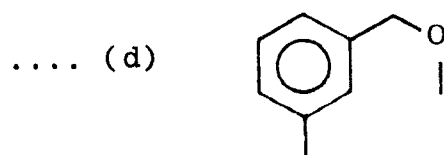
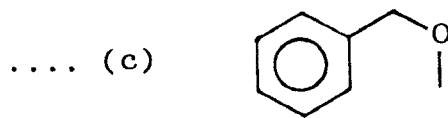
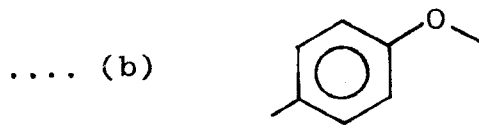
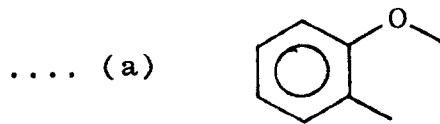
(Q) Di dalam tindak balas Diels-Alder, furan bertindak sebagai

- (a) Diena
- (b) Dienofil
- (c) Mangkin
- (d) Pelarut

...12/-

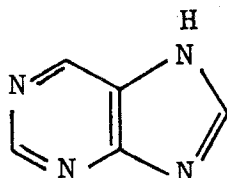
ANGKA GILIRAN: _____

(R) Yang mana di antara sebatian-sebatian eter berikut memberikan puncak yang nyata pada m/e 92 di dalam spektrum jisim?



ANGKA GILIRAN: _____

(S) Struktur berikut adalah suatu sistem heterosiklik yang dikenal sebagai



- (a) teofilina
- (b) kuinolina
- (c) purina
- (d) indola

(T) Pelarut berikut tidak digunakan untuk melarutkan sebatian-sebatian bagi mendapat spektrum n.m.r.

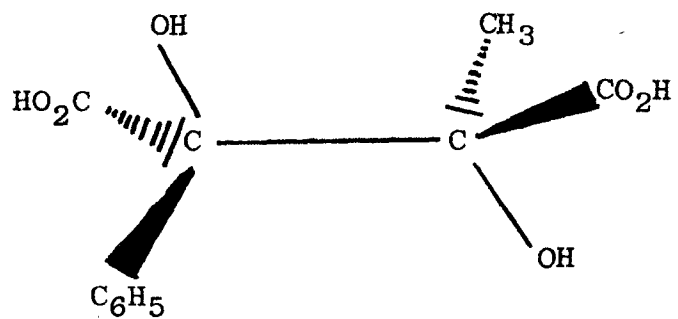
- (a) D_2O
- (b) CCl_4
- (c) $CDCl_3$
- (d) CH_3OH

(20 markah)

2. (A) (i) Gambarkan isomer-isomer geometrik yang boleh wujud bagi 3,7-dimetil-2,6-oktadienal. Namakan konfigurasi setiap isomer dengan tatanama E/Z.

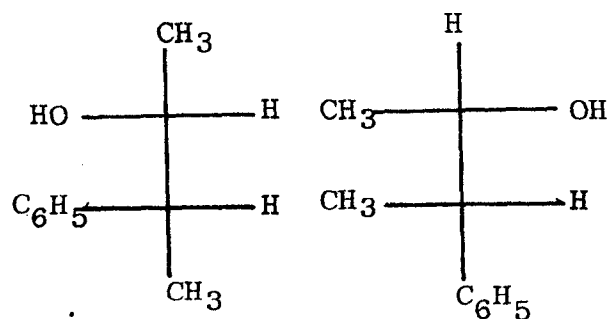
(4 markah)

- (ii) Tukarkan formula baji berikut kepada Projeksi Fischer dan namakan konfigurasi pada pusat-pusat kiralnya dengan sistem R/S.



(2 markah)

- (iii) Jelaskan perkaitan di antara sepasang stereoisomer berikut; sama ada mereka sepasang enantiomer, diastereomer atau isomer yang sama.



(3 markah)

- (iv) Gambarkan projeksi Fischer bagi
(2S, 3S, 4R, 5R)-2,3,4,5-heksanatetraol.

(3 markah)

- (v) Gambarkan isomer 1,2-sikloheksanadiol
yang bersifat aktif optik dan tidak
bersifat aktif optik.

(2 markah)

- (B) Tunjukkan siri tindak balas yang digunakan untuk
menentukan konfigurasi D atau L asid tartarik
(asid 2,3-dihidroksibutanadioik) bermula dengan
D(+)-gliseraldehid (2,3-dihidroksipropanal).

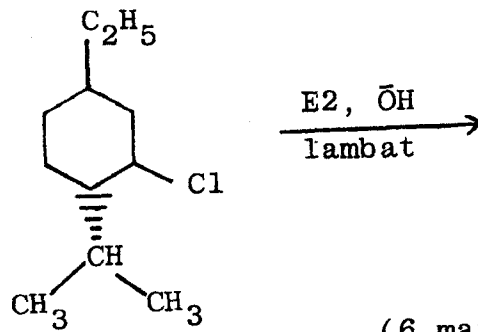
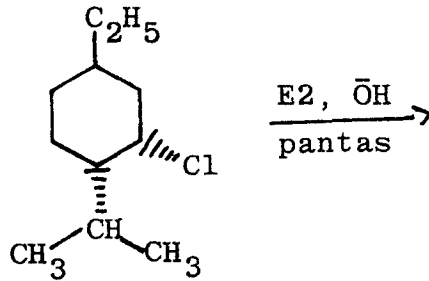
(6 markah)

3. (A) Jelaskan mengapa alil klorida lebih reaktif
melakukan tindak balas S_N2 dan S_N1 berbanding
n-propil klorida.

(4 markah)

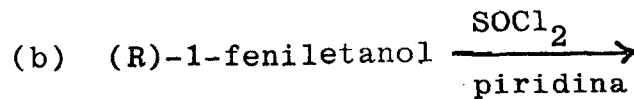
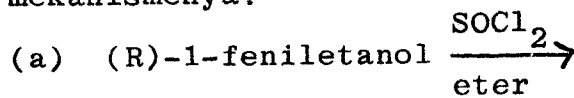
...16/-

- (B) Lengkapi tindak-tindak balas berikut berserta dengan mekanismenya dan jelaskan mengapa kadar cepat tindak balasnya berbeza?



(6 markah)

- (C) Lengkapi tindak balas berikut berserta dengan mekanismenya.



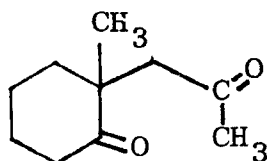
(5 markah)

...17/-

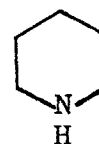
- (D) Bermula dengan dietilmalonat $\text{CH}_2(\text{CO}_2\text{Et})_2$, CH_2I_2 dan bahan-bahan lain yang bersesuaian cadangkan langkah-langkah serta mekanisme penyediaan asid glutarik $\text{CH}_2(\text{CH}_2\text{CO}_2\text{H})_2$.

(5 markah)

4. (A) (i) Cadangkan bagaimana anda menyediakan sebatian M bermula dengan 2-metilsikloheksanon, piperidina dan bahan-bahan lain yang bersesuaian. Berikan mekanismenya.

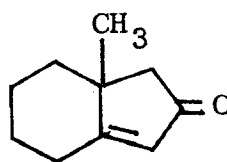


Sebatian M



Piperidina

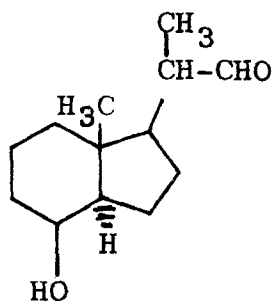
- (ii) Pada hasil M yang terbentuk kemudian rancangkan bagaimana ia dapat ditukarkan ke sebatian N. Berikan mekanismenya.



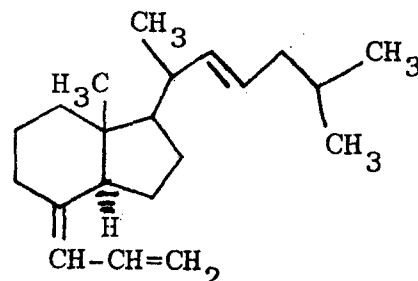
Sebatian N

(8 markah)

- (B) Penukaran sebatian III ke sebatian IV akan melibatkan beberapa langkah, yang mana dua daripadanya melibatkan tindak balas Wittig. Tunjukkan langkah-langkah tindak balas yang boleh digunakan untuk penukaran tersebut.



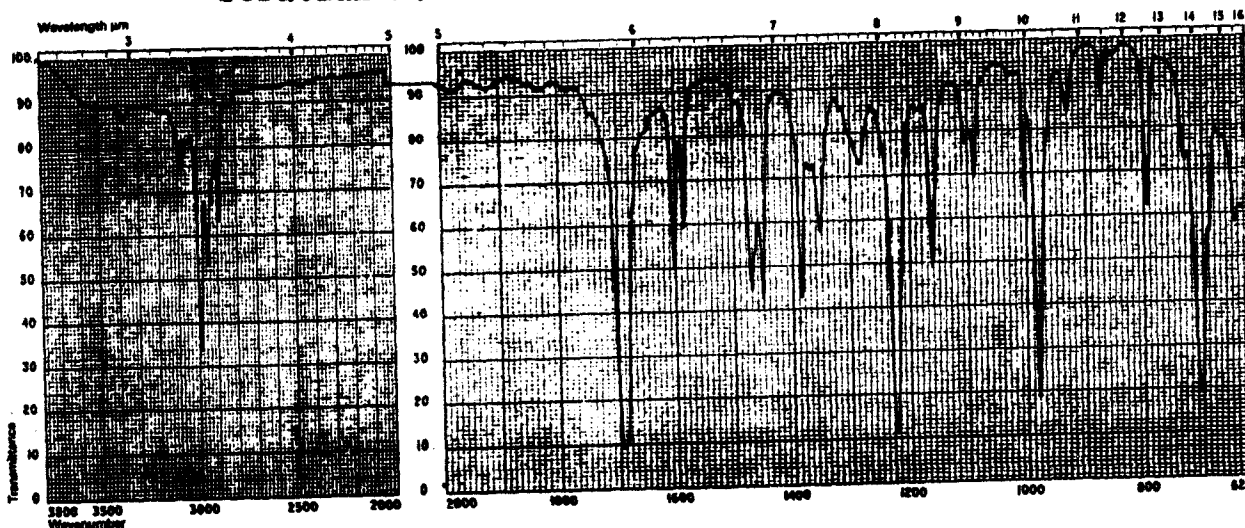
III



IV

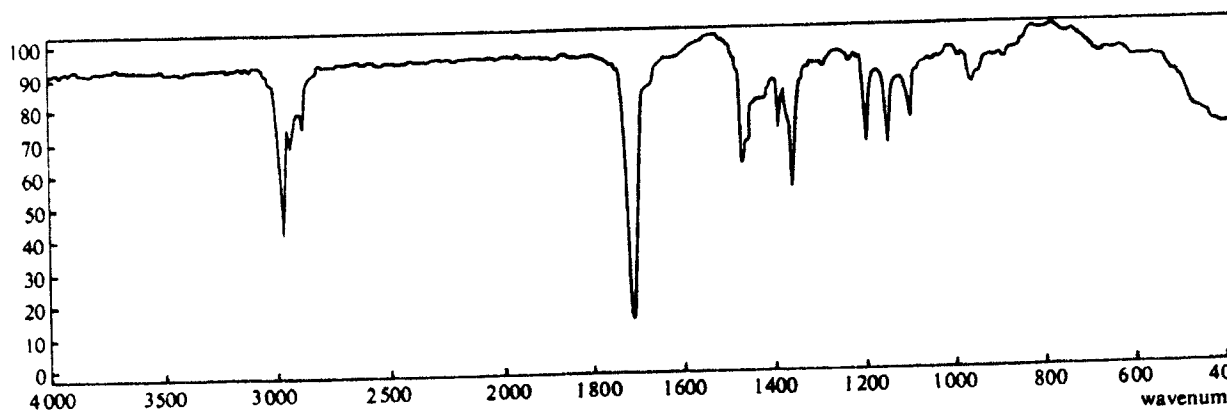
(6 markah)

- (C) Sebatian L yang berformula molekul $C_{10}H_{12}O$ memberikan ujian positif dengan fenilhidrazina tetapi negatif terhadap ujian iodoform. Berdasarkan maklumat ini dan maklumat jalur-jalur penyerapan pada spektrum inframerah di bawah, jelaskan bagaimana anda meramalkan struktur sebatian L.

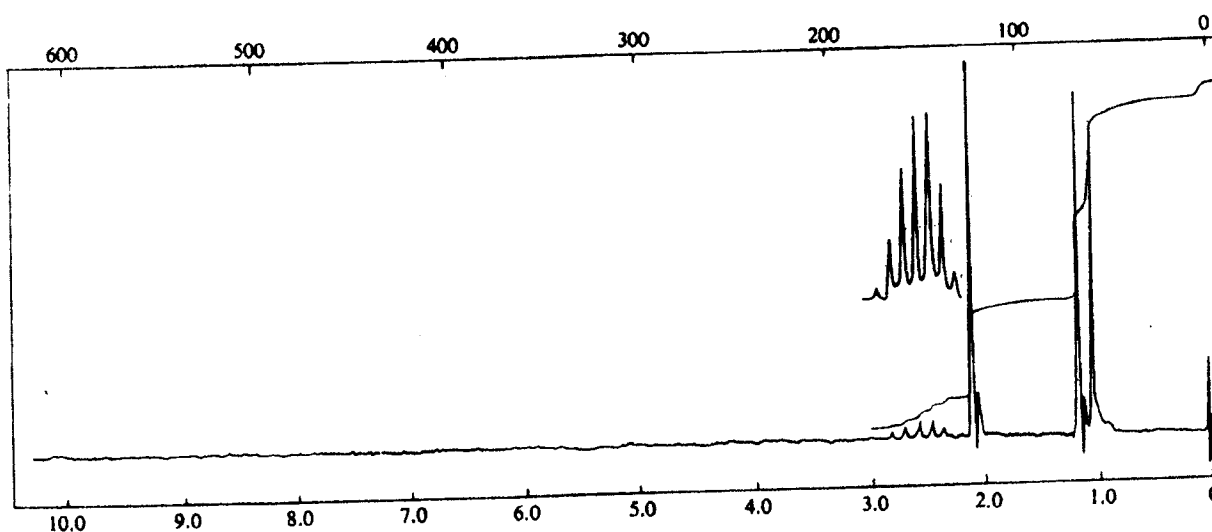


333 (6 markah)

5. (A) (i) Sebatian K mempunyai formula molekul $C_5H_{10}O$ dan pada spektrum ultraungu menunjukkan λ_{maks} 280 nm (ϵ 21). Spektrum inframerah dan spektrum nmr, masing-masing ditunjukkan pada Rajah (i) dan Rajah (ii). Berdasarkan maklumat-maklumat daripada spektrum UV, ir dan nmr jelaskan bagaimana anda menentukan struktur sebatian K.

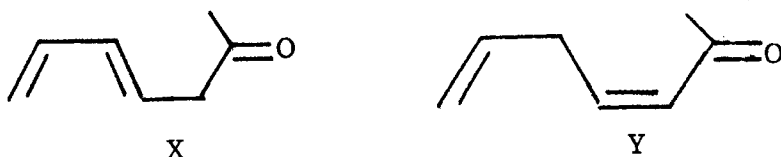


Rajah (i)



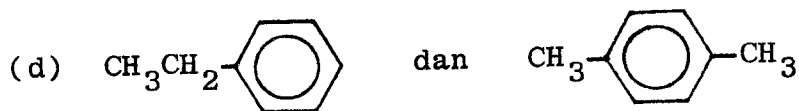
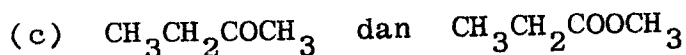
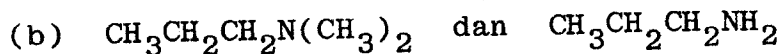
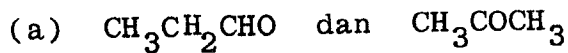
Rajah (ii)

- (ii) Dengan menggunakan kaedah spektroskopi ultraungu, tunjukkan sama ada sebatian X boleh dibezakan daripada sebatian Y.



(3 markah)

- (B) Bagaimana anda membezakan pasangan sebatian-sebatian berikut dengan menggunakan spektroskopi nmr. (Nyatakan nilai dan multiplisiti puncak-puncak proton).

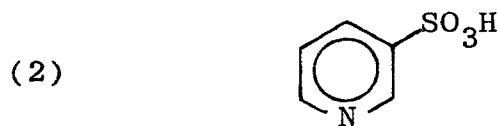


(10 markah)

6. (A) Dengan menggunakan struktur molekul dan tindak balas yang sesuai, jelaskan mengapa piridina lebih bebas daripada pirola.

(6 markah)

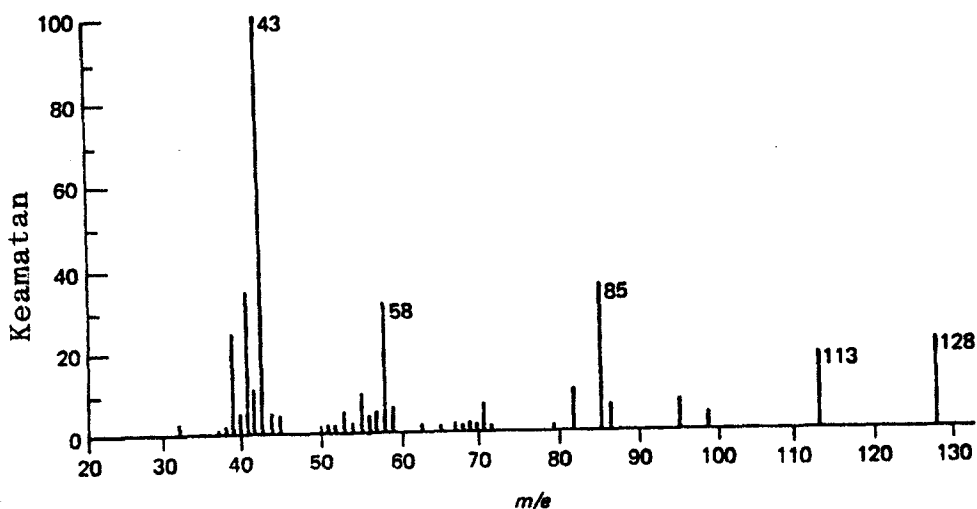
- (B) Bagaimana piridina dapat diubah kepada sebatian-sebatian berikut:



(8 markah)

(C) Berikut adalah spektrum jisim bagi suatu sebatian yang mempunyai berat molekul 128. Sebatian tersebut mempunyai jalur penyerapan IR yang kuat pada 1710 cm^{-1} .

Cadangkan struktur yang mungkin bagi sebatian tersebut.



(6 markah)

...23/-

Ciri-Ciri Frekuensi Peregangannya 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 |
| ≡C-H | alkuna | 3300 | kuat, tajam |
| -C≡C- | alkuna | 2260-2100 | berubah-ubah |
| -C≡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, 1450 | 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 | alkana (pembengkokan) | 1540-1300 | kuat-sederhana |
| =C-H | alkena (pembengkokan) | 1450-1300 1000- 800 | sederhana kuat |
| =C-H | arena (pembengkokan) | 1200-1000 700- 900 | sederhana kuat |

...25/-

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

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

δ γ β α



| | | | |
|--|-------------------------|--|--------|
| ----- | | | |
| Nilai yang diperuntukkan kepada keton siklik enam- | | | 215 nm |
| ahli, α, β-taktepu induk atau keton asiklik α, β-taktepu | | | |
| induk | | | |
| Nilai yang diperuntukkan kepada keton siklik lima- | | | 202 nm |
| ahli α, β-taktepu induk | | | |
| Nilai yang diperuntukkan kepada aldehid α, β-taktepu | | | 207 nm |
| induk | | | |
| 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) -NR ₂ | β | | 95 nm |
| (d) ikatan dubel eksosiklik | | | 5 nm |
| (e) komponen homodiena | | | 39 nm |
| | | | ----- |

JUMLAH

^λ
dikira