

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang 1987/88

KTE 321/3 - Spektroskopi Takorganik

Tarikh : 5 November 1987

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengahari

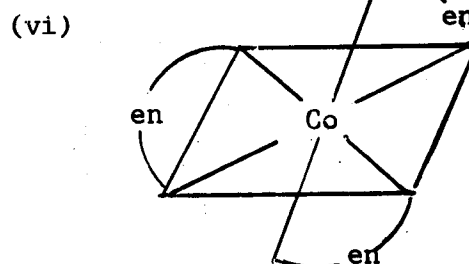
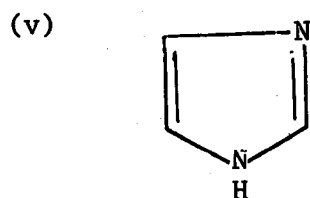
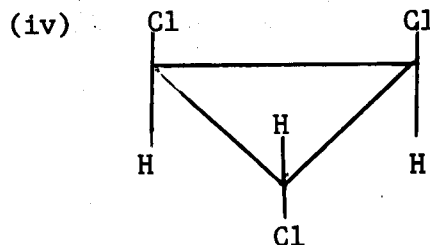
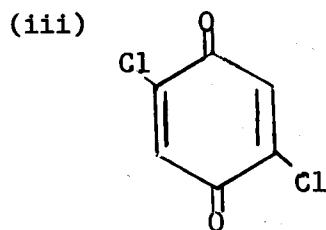
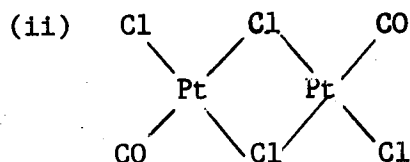
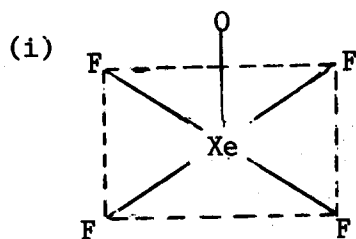
(3 jam)

Jawab sebarang LIMA soalan.

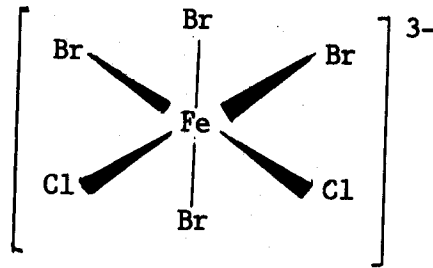
Jawab tiap-tiap soalan dalam muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (5 muka surat).

1. (a) Berikan kumpulan titik untuk molekul-molekul berikut:



(b) Terbitkan jadual pendaraban untuk

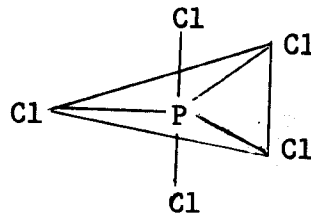


(6 markah)

(c) Berikan matriks yang memerikan setiap operasi simetri yang wujud untuk molekul di atas (bahagian 1(b)).

(5 markah)

2. Molekul PCl_5 mempunyai rupabentuk seperti berikut:



(a) Tentukan kumpulan titik bagi molekul itu.

(4 markah)

(b) Rujuk kepada jadual karakter yang sesuai dan hitunglah bilangan mod getaran yang termasuk dalam setiap kelas simetri.

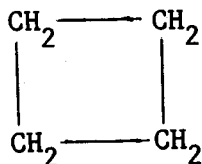
(10 markah)

(c) Di antara mod getaran yang diperolehi dalam bahagian (b) di atas, tunjukkan

- (i) mod getaran yang aktif dalam spektrum inframerah,
- (ii) mod getaran yang aktif dalam spektrum Raman, dan
- (iii) mod getaran Raman yang terkutub.

(6 markah)

3. (a) Dengan menggunakan molekul siklobutana (lihat gambarajah) sebagai contoh, perikanlah penggolongan bersistem bagi molekul ke dalam kumpulan titiknyanya.

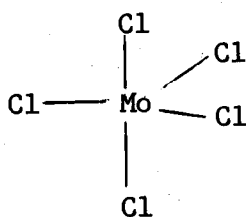


(10 markah)

- (b) Jelaskan maksud itu mengenai perkara-perkara yang berikut:
- (i) getaran valens
 - (ii) aproksimasi Born-Oppenheimer
 - (iii) keterkutuban molekul

(10 markah)

4. (a) Molekul MoCl₅ dalam keadaan gas mempunyai rupabentuk seperti berikut:



Apakah orbital atom molibdinum yang digunakan untuk membentuk ikatan sigma (σ)?

(10 markah)

- (b) Bincangkan secara ringkas faktor-faktor itu yang mempengaruhi jarak pemisahan antara garis-garis mengenai spektrum Raman putaran bagi suatu molekul diatom.

(10 markah)

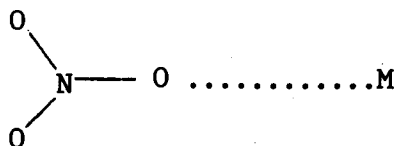
5. (a) Perikanlah ciri am mengenai spektrum Raman.
Tunjukkan melalui pengolahan klasikal mengenai molekul diatom bahawa

$$\frac{\delta\alpha}{\delta q}$$

tidak boleh mempunyai nilai kosong supaya getaran itu menjadi aktif dalam spektrum Raman.

(10 markah)

- (b) Apakah perubahan spektrum yang dijangka bagi spektrum getaran mengenai NO_3^- jika koordinatan berlaku pada satu atom oksigen? Bincangkan perkara ini secara terperinci.

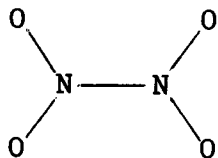


(10 markah)

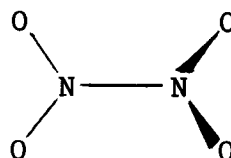
6. (a) Bandingkan syarat-syarat yang mesti dipatuhi bagi keaktifan dalam spektrum inframerah dan spektrum Raman. Gunakan suatu molekul yang sesuai untuk memperlihatkan jawapan anda.

(10 markah)

- (b) Dua struktur yang mungkin bagi N_2O_4 adalah seperti berikut:



struktur satah (planar)



struktur hoyong (staggered)

Berdasarkan spektroskopi getaran (Raman dan inframerah) tunjukkan suatu cara yang sesuai untuk memilih struktur yang betul itu.

(10 markah)

7. (a) Bincangkan secara ringkas cara-cara persampelan mengenai teknik spektroskopi inframerah dan teknik spektroskopi Raman.

(10 markah)

- (b) Perikan secara terperinci tentang aplikasi spektroskopi Raman dan spektroskopi inframerah dalam kimia takorganik.

(10 markah)

ooo000ooo