

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 2004/2005

Oktober 2004

**KTT 212 - Kimia Takorganik II**

Masa : 3 jam

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA Soalan.

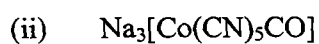
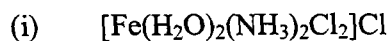
**BAHAGIAN A**, diwajibkan jawab SEMUA soalan.

**BAHAGIAN B**, pilih dan jawab SATU soalan sahaja.

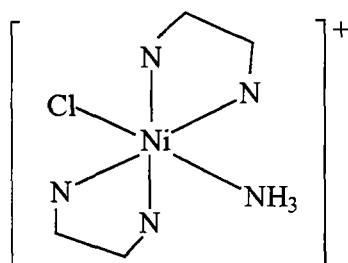
Gambarajah Tanabe-Sugano dilampirkan.

**BAHAGIAN A (Jawab SEMUA Soalan)**

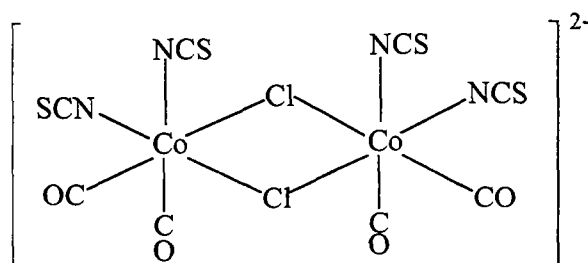
1. (a) Bagi setiap kompleks koordinat berikut, berikan nama mengikut sistem IUPAC yang telah dikemaskinikan pada tahun 1999.



(iv)



(v)



(10 markah)

(b) Terangkan secara ringkas tentang denticiti bagi suatu ligan. Gunakan contoh-contoh sebatian atau ligan yang sesuai untuk menyokong jawapan anda.

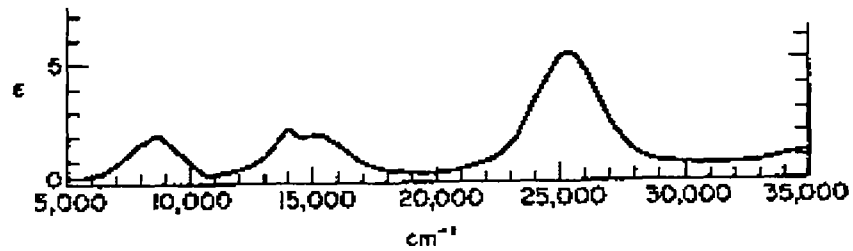
(6 markah)

(c) Jika  $[\text{Cr}(\text{phen})_2(\text{NO}_2)_2]$  boleh diformulasikan sebagai satu spesies berkoordinat enam, lakarkan semua isomer yang mungkin dan nyatakan sama ada struktur-struktur tersebut mempamerkan keaktifan optis.

(4 markah)

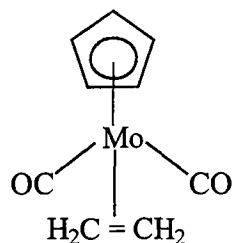
...3/-

2. Gambarajah berikut adalah spektrum bagi kompleks  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ .

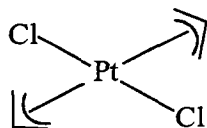


- (a) Berpandukan gambarajah Tanabe-Sugano dan gambarajah spektrum di atas berikan kesemua jenis peralihan yang dijangkakan bagi kompleks  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ .  
(5 markah)
- (b) Lukiskan geometri hasil yang dijangkakan apabila kompleks tersebut ditambahkan dengan larutan pekat ammonia.  
(5 markah)
- (c) Lukiskan semua geometri hasil apabila hanya **TIGA** daripada ligan  $\text{H}_2\text{O}$  ditukarganti.  
(5 markah)
- (d) Lakarkan spektrum bagi kompleks yang terhasil. Berikan penjelasan terhadap perbezaan yang terdapat pada spektrum hasil berbanding dengan spektrum untuk kompleks  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ .  
(5 markah)
3. (a) Bagi setiap kompleks berikut, hitungkan nombor atom berkesan bagi atom logam pusat masing-masing.
- $\text{V}(\text{CO})_4(\text{py})_2$
  - $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]^-$
  - $[\text{Fe}(\text{dipy})(\text{NO}_2)_2(\text{NH}_3)_2]^+$

(iv)

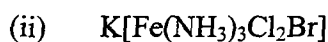
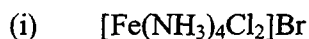


(v)



(10 markah)

(b) Ferum didapati membentuk dua kompleks yang berlainan seperti berikut:



Huraikan kedua-dua kompleks (i) dan (ii) dengan berdasarkan *Teori Werner*.

(4 markah)

(c) Nyatakan perbezaan di antara kompleks labil dengan kompleks lengai. Berikan contoh yang sesuai untuk setiap jenis kompleks tersebut.

(6 markah)

4. Berikan penjelasan yang ringkas dan sertakan dengan contoh-contoh yang sesuai bagi setiap istilah atau kenyataan berikut:

(a) Pengikatan berbalik (*back-bonding*) dalam kompleks karbonil organologam dapat dikesan melalui spektrum inframerah.

(5 markah)

(b) Kompleks  $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_3\text{F}_3]$  adalah paramagnetik dan berwarna biru, tetapi kompleks  $[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]^{3-}$  mempunyai warna jingga-kuning dan bersifat diamagnetik.

(5 markah)

...5/-

- (c) Teori orbital molekul dapat menjelaskan tentang pengikatan  $\pi$ .  
(5 markah)
- (d) Keracunan unsur logam peralihan dalam tubuh manusia dapat ditangani dengan menggunakan agen kelat seperti EDTA.  
(5 markah)

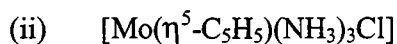
**BAHAGIAN B (Pilih dan jawab SATU soalan sahaja)**

5. (a) Berikan satu contoh bagi setiap isomer berikut dengan berdasarkan kimia koordinatan.  
(i) Isomer geometri  
(ii) Isomer konformasi  
(iii) Isomer valens  
(iv) Isomer pengionan  
(4 markah)
- (b) Huraikan secara ringkas tiga faktor yang mempengaruhi kestabilan kompleks.  
(6 markah)
- (c) Di dalam Teori Medan Hablur, istilah ligan medan kuat dihubungkan dengan kompleks diamagnetik sementara ligan medan lemah dikaitkan dengan kompleks paramagnetik. Jelaskan perkara tersebut dan berikan satu contoh bagi setiap penjelasan anda.  
(10 Markah)
6. (a) Jelaskan maksud bagi pemalar kestabilan keseluruhan  $\beta$  bagi kompleks  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ .  
(4 markah)
- (b) Kesan Jahn-Teller mempengaruhi struktur kompleks dengan konfigurasi elektron tertentu seperti sebatian kompleks  $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ . Jelaskan kesan Jahn-Teller **dengan** menggunakan kompleks tersebut sebagai model perbincangan.  
(10 markah)

- (c) Lakarkan struktur bagi tiap-tiap sebatian koordinatan berikut:
- (i) 2-ammina-4-piridina-1-bromo-3-kloroplatinum(II)
  - (ii) *cis*-bis(etilenadamina)kloronitrokobalt(III) tiosianat
  - (iii) ion tris{tetraamminadi- $\mu$ -hidroksokobalt(III)}kobalt(III)

(6 markah)

7. (a) Bagi tiap-tiap kompleks di bawah, berikan nombor pengoksidaan dan nombor koordinatan atom pusatnya.



(4 markah)

- (b) Jelaskan sifat kemagnetan yang mungkin bagi kedua-kedua kompleks dalam (a) di atas dengan berdasarkan Teori Ikatan Valens.

(6 markah)

- (c) Perihalkan kaedah penyediaan pembentukan kompleks organologam (dengan ligan karbonil) dan seterusnya penghasilan kompleks multinukleus. Sertakan struktur bagi contoh yang anda gunakan. Anda boleh menggunakan sama ada  $\text{Fe}(\text{CO})_5$  atau  $\text{Ni}(\text{CO})_4$  sebagai contoh.

(10 Markah)

-ooo O ooo-

LAMPIRAN

Diagram Tanabe-Sugano

