

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang  
Sidang Akademik 2004/2005

Mei 2005

**KTT 212 – Kimia Takorganik II**

Masa: 3 jam

---

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

Jawab LIMA soalan.

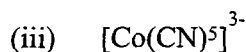
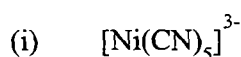
Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan, hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Gambar rajah Tanabe-Sugano dilampirkan.

1. Berikan penjelasan ringkas dan sertakan contoh-contoh yang bersesuaian bagi setiap kenyataan-kenyataan berikut:
- (i) Kesan Jahn-Teller paling ketara untuk kompleks-kompleks  $d^4$  (spin-tinggi),  $d^7$  (spin-rendah) dan  $d^9$  (spin-tinggi).
  - (ii) Kompleks empat koordinatan Ni(II) bersama ligan  $\text{Cl}^-$  bersifat paramagnetik tetapi bersama ligan  $\text{CN}^-$  menunjukkan sifat diamagnetik.
  - (iii) Kesan *trans* mempengaruhi hasil di dalam tindak balas bagi kompleks satah segiempat sama.
  - (iv) Kompleks terbentuk dengan beberapa jenis ligan menghasilkan ikatan berbalik.

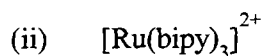
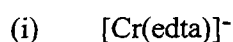
(20 markah)

2. (a) Kompleks berikut adalah kompleks yang mempunyai nombor koordinatan yang sama, walaupun struktur geometri yang berbeza. Lukiskan struktur dan berikan nama geometri bagi kompleks-kompleks tersebut. (Satu kompleks satu struktur, satu nama geometri).



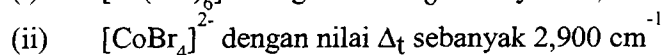
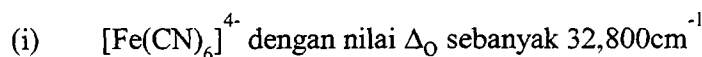
(6 Markah)

- (b) Manakah di antara sebatian kompleks berikut yang bersifat aktif optis? Buktikan jawapan dengan melukis struktur bagi setiap isomer yang tidak bertindih tepat dan penjelasan yang berpatutan. (*non-superimposable*)



(6 Markah)

- (c) Berikan nilai Tenaga Pengstabilan Medan Hablur (CFSE) bagi kompleks berikut:



(8 Markah)

3. (a) Satu kompleks  $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$  telah ditindakbalaskan dengan  $\text{Ag}_2\text{O}$  untuk menghasilkan satu kompleks platinum digelar "A".

- (i) Tuliskan persamaan bagi tindakbalas pembentukan kompleks "A".
- (ii) Lukis struktur geometri bagi kompleks "A" dan nyatakan dengan jelas bagaimana keisomeran kompleks tersebut dapat dikenalpasti.

(10 Markah)

(b) Berikan nama dan kesemua struktur geometri yang berkemungkinan bagi kompleks berikut:

- (i)  $[\text{PtCl}_2(\text{Et}_3\text{P})_2]$
- (ii)  $[\text{CuCl}_2(\text{CH}_3\text{NH}_2)_2]$
- (iii)  $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_5(\text{N}_2)]\text{Cl}_2$

(10 markah)

4. (a) Ion logam  $\text{Co}^{2+}$  di dalam larutan akueus, bertindak balas bersama ligan en dan trien.

- (i) Ramalkan perbezaan nilai pemalar pembentukan,  $\beta$  bagi kompleks yang terbentuk bersama ligan en dan ligan trien.
- (ii) Berikan penjelasan bagi perbezaan tersebut mengikut kesan entropi secara kualitatif.
- (iii) Berikan struktur molekul untuk kedua kompleks  $\text{Co}(\text{II})$  yang terbentuk dalam tindak balas di atas.
- (iv) Nilai  $\mu$ , daripada eksperimen bagi kompleks oktahedral  $\text{Co}(\text{II})$  ialah  $4.0 \mu_{\text{B}}$ . Berikan konfigurasi elektron yang sesuai.

(20 markah)

5. (a) Bagi setiap pasangan kompleks berikut nyatakan perbezaan pada nilai  $\Delta$ . Berikan penjelasan tentang perbezaan tersebut.

- (i)  $[\text{CoF}_6]^{4-}$  lawan  $[\text{CoF}_6]^{3-}$
- (ii)  $[\text{CoCl}_6]^{4-}$  lawan  $[\text{CoF}_4]^{2-}$

(8 Markah)

- (b) Dapatkan nilai Tenaga Pengstabilan Medan Hablur (TPMH) di dalam unit  $\Delta_o$  bagi keadaan spin-tinggi untuk ion-ion berikut bagi kompleks oktahedral.
- (i)  $\text{Fe}^{2+}$  (ii)  $\text{Mn}^{2+}$
- (6 Markah)
- (c) Bagi tindak balas di antara  $[\text{Cd}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$  bersama  $\text{Br}^-$ , berikan persamaan bagi  $K_3$  dan  $\beta$ .
- (6 Markah)
6. (a) Berikan dua andaian utama yang telah digunakan bagi pendekatan Teori Medan Hablur (TMH) dan satu kelemahan teori tersebut. Huraikan penggunaan Teori Medan Hablur bagi kompleks  $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_3\text{F}_3]$ .
- (8 Markah)
- (b) Lakarkan gambarajah pemecahpindahan orbital d bagi geometri satah segiempatsama. Nyatakan jenis-jenis orbital yang terlibat dengan jelas.
- (6 Markah)
- (c) Berikan penjelasan bagi sifat medan lemah untuk ligan  $\text{Cl}^-$  dan sifat medan kuat oleh ligan  $\text{CN}^-$ .
- (6 Markah)
7. (a) Berikan tatanama atau formula kimia dan struktur formula bagi spesies-spesies berikut:
- (i)  $[\text{Co}(\text{en})_2\text{CO}_3]\text{Br}$
- (ii)  $[\text{Co}(\text{N}_3)(\text{NH}_3)_5]\text{SO}_4$
- (iii) Kalium diaakuabis(oksalato)mangan (III)
- (iv) ion  $\mu$ -Okso-bis(pentaamminakomium(III))
- (v)  $[\text{Cr}(\text{en})\text{Cl}_4]^-$
- (vi)  $[\text{Pt}(\text{acac})(\text{NH}_3)\text{Cl}]$
- (12 Markah)

- (b) Berikan penjelasan yang ringkas dan sertakan dengan contoh yang sesuai bagi setiap istilah atau kenyataan berikut:
- (i) Warna kompleks logam peralihan bergantung kepada konfigurasi elektron d.
  - (ii) Berikan dua kelebihan utama penggunaan Teori Orbital Molekul berbanding dengan penggunaan Teori Medan Hablur dalam menjelaskan asas pengikatan.

(8 markah)

LAMPIRAN

Diagram Tanabe-Sugano

