

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2000/2001

April/Mei 2001

KTT 212 – Kimia Takorganik II

[Masa : 3 jam]

Sila pastikan bahawa 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.

1. (a) Lukiskan struktur bagi setiap sebatian berikut:
- (i) ion μ -amido- μ -nitrooktaaminadikobalt(III)
 - (ii) kalium ditiosulfato-*O,S*-platinat(II)
 - (iii) ion *af*-diammina-*bc*-diakua-*de*-bis(piridina)kobalt(III)
- (6 markah)
- (b) Bincangkan dengan ringkas mengenai postulat-postulat yang telah dibentangkan oleh Werner tentang pengikatan pada sebatian koordinatan.
- (8 markah)
- (c) Takrifkan dan beri satu contoh bagi setiap perkara yang berikut:
- (i) keisomeran optis
 - (ii) ligan bidentat
 - (iii) keisomeran koordinatan
- (6 markah)

.../2

- 2 -

2. Bincangkan Teori Medan Hablur berdasarkan perkara-perkara yang berikut:

- (i) Prinsip utama teori;
- (ii) Geometri kompleks-kompleks yang akan mempengaruhi kekuatan ikatan kompleks berkenaan;
- (iii) Kompleks spin tinggi dan kompleks spin rendah;
- (iv) Dua bukti yang kukuh mengenai teori ini;
- (v) Satu kelemahan teori.

(20 markah)

3. Terangkan dengan jelas perkara-perkara berikut:

- (a) Tindak balas ion logam Ni(II) dengan ion Cl^- menghasilkan kompleks yang bergeometri tetrahedral manakala tindak balas logam ini bersama ion CN^- menghasilkan kompleks yang bergeometri satah empat segi.
(4 markah)
- (b) Spektrum penyerapan ternampakkan untuk ion $[Ti(H_2O)_6]^{3+}$ ialah mempunyai satu puncak dan berbahu.
(4 markah)
- (c) Kompleks dari logam d^3 sentiasa mempunyai geometri oktahedral yang sempurna berbanding dengan kompleks dari logam d^5 .
(4 markah)
- (d) Menurut Teori Ikatan Valens nilai momen magnet bersamaan dengan sifar(0) mempunyai geometri satah empat segi manakala nilai momen magnet bersamaan satu(1) mempunyai geometri tetrahedral.
(4 markah)
- (e) Keupayaan ligan menderma atau menerima elektron π memainkan peranan menentukan kedudukan ligan di dalam siri spektrokimia.
(4 markah)

.../3-

4. (a) Bagi suatu ligan fosfina(PR_3) yang bertindak balas dengan logam Pt(II) atau logam Pd(II), hasil yang akan didapati adalah kompleks-kompleks yang mempunyai geometri satah empat segi. Terangkan dengan ringkas bagaimana spektroskopi RMN $^{31}\text{P}\{-\text{H}\}$ dapat menentukan samada hasil-hasil kompleks mempunyai geometri *cis* atau *trans*.

(10 markah)

- (b) Bagi kompleks $\text{WL}(\text{CO})_5$ dan L sebagai ligan, terangkan dengan ringkas sejauh mana spektroskopi jisim dapat memberi maklumat mengenai struktur kompleks tersebut.

(5 markah)

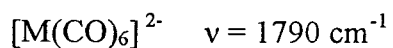
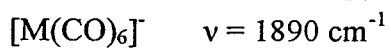
- (c) Tindak balas kompleks $\text{Rh}(\text{I})\text{L}_3\text{CO}$ (dengan geometri satah empat segi) bersama dengan air bromin (Br_2) akan menghasilkan kompleks $\text{Rh}(\text{III})\text{L}_3\text{Br}_2\text{CO}$ (dengan geometri oktahedral). Terangkan dengan ringkas bagaimana spektroskopi infra-merah dapat membantu untuk membuktikan bahawa kompleks $\text{Rh}(\text{I})\text{L}_3\text{CO}$ telah habis bertindak balas dengan air bromin bagi menghasilkan $\text{Rh}(\text{III})\text{L}_3\text{Br}_2\text{CO}$.

(5 markah)

5. (a) Terangkan dengan ringkas ikatan yang terlibat antara logam dengan karbonil.

(10 markah)

- (b) Berikan sebab-sebab wujudnya perubahan pada frekuensi regangan ligan CO (ν) bagi sebatian karbonil berikut:



(dengan M sebagai logam peralihan)

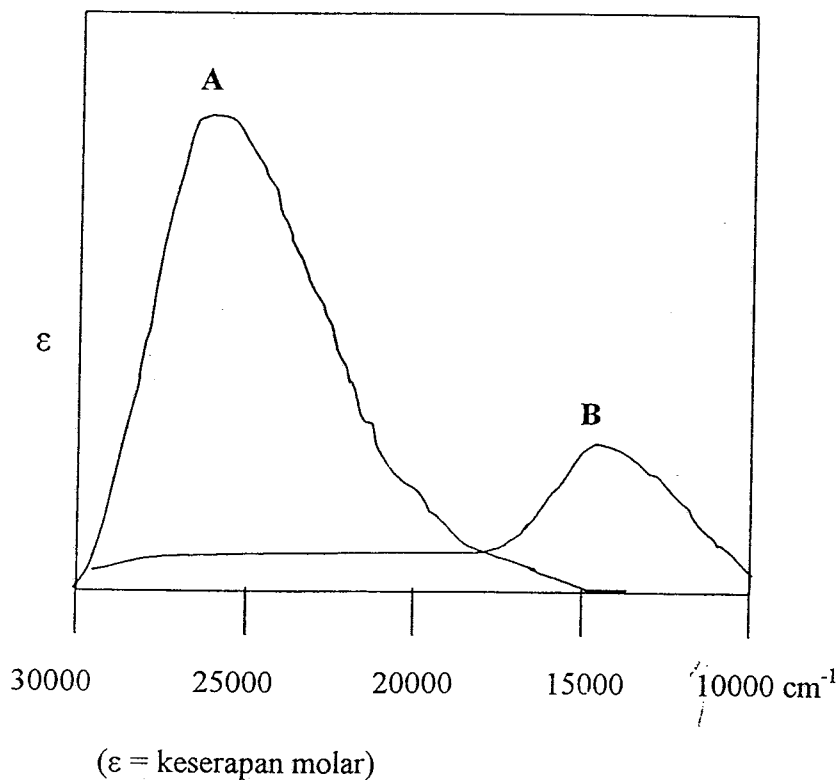
(5 markah)

.../4-

- (c) Berikan satu kegunaan penting sebatian-sebatian organologam di dalam industri. Berikan satu contoh tindak balas yang berkaitan.

(5 markah)

6 (a)

**Rajah 1**

Seorang pelajar telah mengambil spektrum ultra lembayung-ternampakkan untuk sebatian-sebatian logam peralihan A dan B seperti yang ditunjukkan pada **Rajah 1**. Geometri yang mungkin untuk sebatian-sebatian ini hanyalah terdiri daripada tetrahedral dan oktahedral sahaja. Berdasarkan spektrum-spektrum daripada **Rajah 1** jawab soalan-soalan berikut :

- (i) Berikan dua kemungkinan bilangan elektron yang ada di dalam orbital d untuk sebatian-sebatian itu dan sebab bagi jawapan anda.
- (ii) Dengan memberi alasan yang kukuh nyatakan geometri untuk sebatian A dan sebatian B.
- (iii) Kenapakah keserapan untuk sebatian A lebih tinggi nilainya daripada sebatian B?

(10 markah)

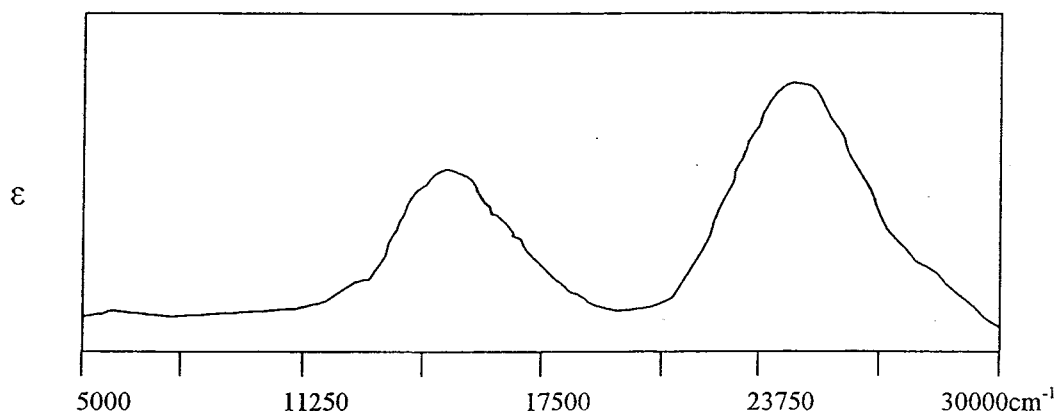
.../5-

- 5 -

- (b) Terangkan kenapakah terdapat sesetengah kompleks yang mempamerkan warna dengan keamatan tinggi dan ada juga pula yang tidak mempunyai warna iaitu, keamatan rendah.

(10 markah)

7.



(ε = keserapan molar)

Rajah 2

- (a) Spektrum ultra lembayung-ternampakkan bagi ion $[Y(H_2O)_6]^{3+}$ adalah seperti yang diberi pada **Rajah 2** di atas. Dengan berpandukan gambarajah Tanabe-Sugano yang diberi pada LAMPIRAN 1A dan 1B berikan penjelasan mengenai jalur-jalur penyerapan yang terdapat pada spektrum itu.

(10 markah)

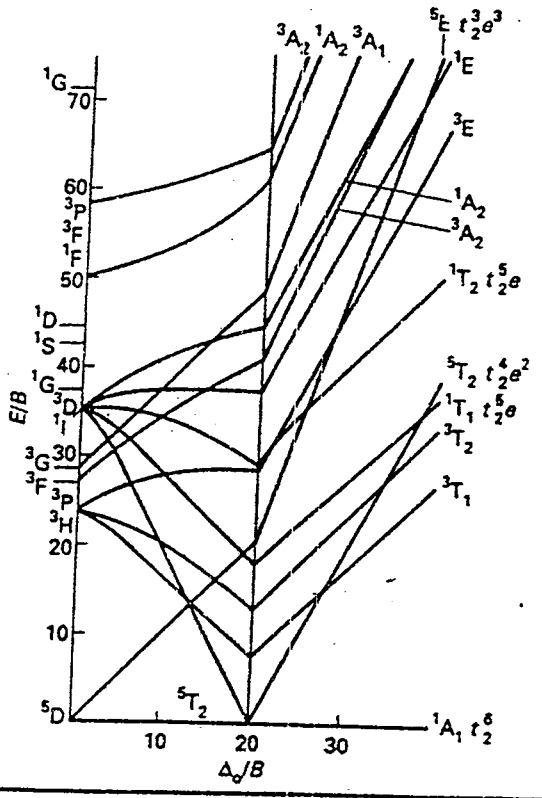
- (b) Terangkan secara ringkas tentang kesan Jahn-Teller.

(10 markah)

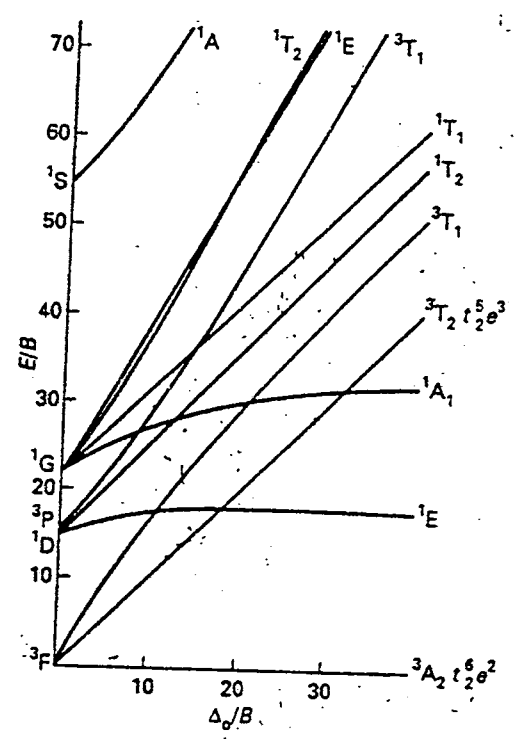
oooOooo

LAMPIRAN 1B:

5. d^6 with $C = 4.8B$



7. d^8 with $C = 4.709B$



6. d^7 with $C = 4.633B$

