

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2002/2003

September 2002

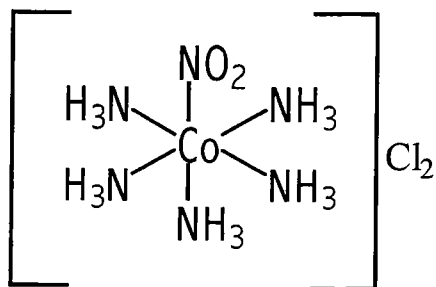
KTT 212/3 – Kimia Takorganik II

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)



Berdasarkan struktur sebatian di atas, jawab soalan-soalan berikut:

- (i) Tentukan sama ada sebatian tersebut mematuhi peraturan 18 elektron.
- (ii) Berikan nama sebatian itu.
- (iii) Berikan struktur satu lagi isomer yang mungkin untuk sebatian itu dan nyatakan jenis isomernya.
- (iv) Berikan dua kaedah bagaimana anda boleh membezakan isomer-isomer itu.

(6 markah)

.../2-

- 2 -

- (b) Suatu kompleks yang mempunyai formula empiris $\text{CoCl}_3 \cdot 3\text{NH}_3$ didapati tidak memberikan mendakan apabila ditindakbalaskan dengan larutan AgNO_3 . Sebatian itu juga bersifat tak ionik sepenuhnya. Terangkan kenapakah teori rantai Jorgensen gagal memberikan strukturnya.
(4 markah)
- (c) Terangkan kenapakah ligan ambidentat selalunya akan memberi isomer linkej?
(4 markah)
- (d) Terangkan dengan ringkas dan berikan satu contoh bagi setiap perkara yang berikut:
- (i) Ligan bidentat N,N.
 - (ii) Keisomeran geometri.
- (6 markah)
2. (a) Anggap bahawa satu pusat logam yang bercas positif didekati dengan ligan yang bercas negatif. Ramalkan satu kemungkinan yang akan berlaku pada orbital-orbital d logam tersebut. Berikan satu pemerhatian yang boleh memperkukuhkan tentang apa yang telah anda ramalkan.
(10 markah)
- (b) Terangkan kenapakah ligan kloro(Cl^-) dikatakan ligan medan lemah manakala, ligan siano(CN^-) dikatakan ligan medan kuat.
(10 markah)
3. (a) Bezakan pengherotan struktur yang berlaku pada kompleks $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ dengan kompleks $\text{K}_2[\text{PtCl}_4]$.
(4 markah)
- (b) Terangkan kenapakah ikatan antara ligan CO dengan atom pusat logam adalah kuat walaupun CO merupakan ligan neutral.
(4 markah)

.../3-

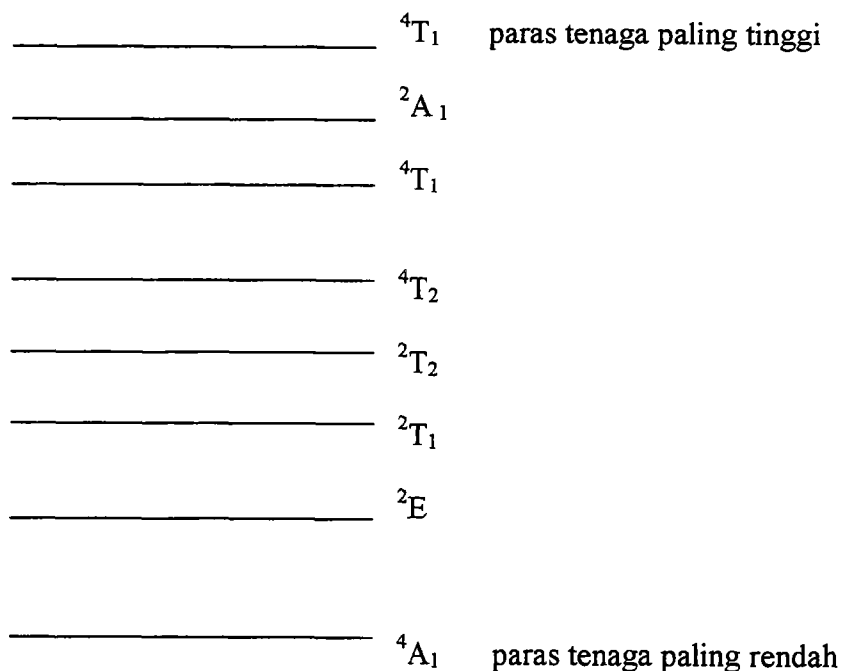
- (c) Antara ion kompleks $[\text{CoBr}_3\text{F}_3]^{3-}$ dengan ion kompleks $[\text{Co}(\text{CO})_3(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)]^{3+}$ tunjukkan yang mana satu akan mempamerkan keadaan spin tinggi dan yang mana pula mempamerkan keadaan spin rendah.
(4 markah)
- (d) Terangkan kenapakah ion kompleks $[\text{TiCl}_6]^{2-}$ berwarna merah, manakala kompleks $\text{Cr}(\text{CO})_6$ tidak berwarna.
(4 markah)
- (e) Terangkan kenapakah spektrum penyerapan ternampak untuk ion kompleks $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ mempunyai satu puncak berbahu.
(4 markah)
4. (a) Terangkan kenapakah keadaan pengoksidaan $\text{Fe}(\text{II})$ pada sebatian hemoglobin $[\text{hem-Fe}(\text{II})]$ mesti dikekalkan, iaitu tidak boleh teroksida ke $\text{Fe}(\text{III})$, supaya sebatian ini boleh membekalkan oksigen di dalam tubuh badan manusia.
(10 markah)
- (b) Dengan menggunakan pendekatan Teori Orbital Molekul terangkan kenapakah kewujudan orbital-orbital yang tidak terisi (orbital pengikatan atau orbital anti-pengikatan) pada unsur berkaitan merupakan satu syarat penting untuk memberi ikatan logam dengan logam.
(10 markah)
5. (a) Terangkan bagaimanakah kesan medan pada ligan dapat mempengaruhi kelabilan atau kelengaihan sesuatu kompleks itu.
(4 markah)
- (b) Satu kompleks satah empat segi sama $[\text{AX}_4]$ telah bertindak balas bersama sebatian Y dengan mengalami mekanisme penukargantian Asosiatif (A). Berikan penerangan ringkas bagaimana anda boleh menentukan bahawa mekanisme penukargantian Asosiatif (A) telah berlaku pada tindak balas itu.
(6 markah)

- (c) Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan kesan *trans*. Dengan berasaskan konsep kesan *trans* berikan setiap langkah tindak balas bagi penyediaan hasil berikut dengan bahan permulaan yang diberikan:

No.	Bahan Permulaan	Hasil
(i)	ion tetrabromoplatinum(II)	ion <i>trans</i> -amminadibromonitroplatinum(II)
(ii)	<i>cis</i> -diklorodi(piridina)paladium(II)	a-ammina-b-bromo-d-kloro-c-piridinapaladium(II)

(10 markah)

6. (a)

**Rajah 1**

Rajah 1 memberikan paras-paras tenaga yang terdapat pada sistem orbital d tertentu dalam suatu kompleks logam peralihan. Paras-paras tenaga ini dilabelkan berdasarkan sistem termannya. Berpandukan **Rajah 1** jawab soalan-soalan berikut:

- (i) Berikan dua peraturan untuk menentukan pengujian elektron yang dibenarkan pada orbital d logam peralihan itu.

.../5-

- (ii) Berikan (jika ada) semua pengujian elektron yang dibenarkan.
- (iii) Sekiranya kompleks itu berwarna hijau, berikan pengujian yang mana satu yang memberikan warna hijau itu. Berikan penjelasan anda.
- (iv) Lakarkan spektrum ultralembayung-ternampakan untuk kompleks itu.

(10 markah)

- (b) Berikan keterangan mengenai kompleks spin tinggi dan kompleks spin rendah.

(5 markah)

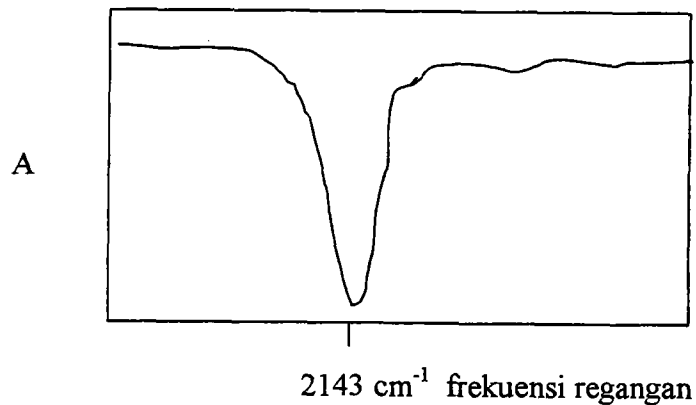
- (c) Kiralah momen magnet (μ) bagi setiap sebatian berikut:

- (i) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$
- (ii) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$

(5 markah)

- 6 -

7. (a)

**Rajah 2**

Rajah 2 adalah spektrum inframerah untuk sebatian karbon monoksida, di mana frekuensi regangannya adalah pada 2143 cm^{-1} . Spektrum inframerah untuk sebatian-sebatian berikut telah diambil:

(A = penyerapan)

- (i) $\text{Mn}(\text{CO})_6^+$
- (ii) $\text{Ni}(\text{CO})_4$
- (iii) $\text{Co}(\text{CO})_4^-$
- (iv) $\text{Fe}(\text{CO})_4^{2-}$

Di dalam satu spektrum inframerah yang sama, lakarkan kedudukan setiap frekuensi regangan CO bagi semua sebatian itu. Terangkan tentang apa yang anda lakarkan mengenai kedudukan frekuensi regangan CO pada spektrum inframerah itu.

(10 markah)

- (b) Terangkan secara ringkas mengenai Tenaga Penstabilan Medan Hablur (CFSE).

(6 markah)

(c) Lukiskan struktur bagi setiap sebatian yang berikut:

- (i) di- μ -karbonil-bis(trikarbonilkobalt)
- (ii) ion-ab-diammina-cf,de-bis(etilenadamina)platinum(4+)
- (iii) *mer*-trikarbonil-triakuamolibdenum
- (iv) bis(pentakarbonilmangan)

(4 markah)

oooOooo