

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2000/2001

September/Oktober 2000

KTT 212- Kimia Takorganik II

(Masa : 3 jam)

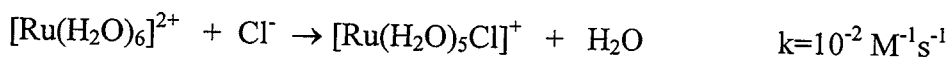
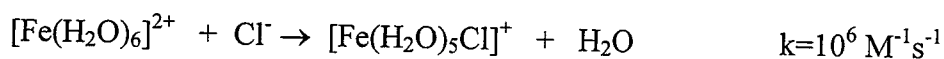
Jawab sebarang LIMA soalan.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi Tujuh soalan, Lampiran 1A dan 1B (8 muka surat)

1. (a) Jelaskan perbezaan pemalar kadar (k) yang terdapat pada kedua-dua tindak balas berikut :

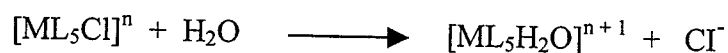


(5 markah)

- (b) Apabila dua isomer $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$ bertindakbalas dengan ligan tiourea, tu [tu ialah $\text{S}=\text{C}(\text{NH}_2)_2$], dua hasil yang berbeza diperolehi. Hasil-hasil yang diperolehi adalah $[\text{Pt}(\text{tu})_4]^{2+}$ dan $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2(\text{tu})_2]^{2+}$. Berikan jenis-jenis isomer yang digunakan. Jelaskan tentang hasil-hasil tersebut.

(5 markah)

- (c) Bincangkan mekanisme bagi tindak balas penukargantian berikut :

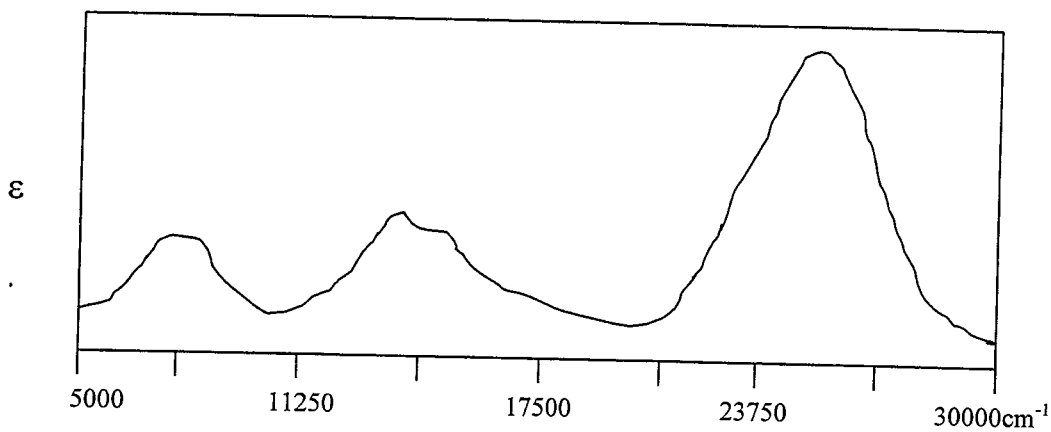


Jawapan anda harus mengandungi bukti eksperimen untuk menyokong mekanisme yang dicadangkan.

(10 markah)

2. (a) Bezakan pendekatan antara teori ikatan valens dengan teori medan hablur apabila membincangkan ikatan untuk kompleks-kompleks $[\text{CoF}_6]^{3-}$ dan $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$.
(10 markah)
- (b) Berikan sebab-sebab kenapakah kompleks daripada medan tetrahedral hanya boleh mempamerkan susunan spin tinggi sahaja berbanding dengan kompleks daripada medan oktahedral yang boleh mempamerkan susunan spin tinggi dan spin rendah.
(5 markah)
- (c) Terangkan secara ringkas satu bukti kesahihan tentang teori medan hablur
(5 markah)
3. Terangkan dengan jelas perkara-perkara berikut :
- (a) Walaupun ligan CO adalah neutral dan ligan CN^- bercas negatif tetapi kedua-dua ligan ini mempamerkan ligan medan kuat.
(4 markah)
- (b) Kompleks-kompleks $[\text{Ca}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$, $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ dan $[\text{Zn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ tidak menyumbang langsung terhadap tenaga penstabilan medan hablur kompleksnya.
(4 markah)
- (c) Kompleks-kompleks Pt(II) sering mengalami pengherotan berbanding dengan kompleks-kompleks Ni(II).
(4 markah)
- (d) Menurut pandangan daripada sudut teori ikatan valens, $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ merupakan kompleks orbital luar manakala $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ merupakan kompleks orbital dalam.
(4 markah)
- (e) Perbincangan mengenai istilah spin tinggi dan spin rendah adalah tidak berkaitan langsung dengan kompleks seperti $[\text{Ti}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ dan $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$.
(4 markah)

4.



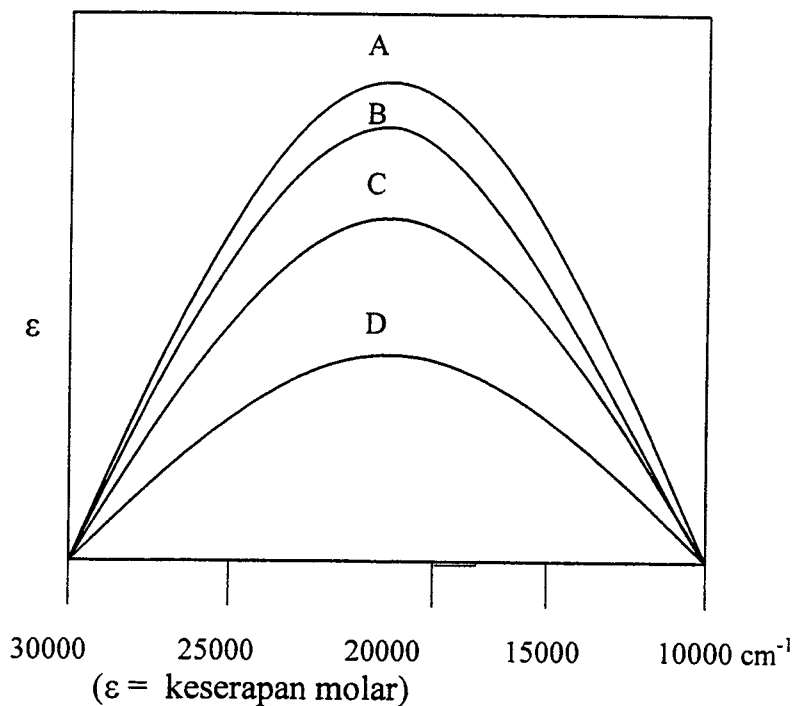
(ϵ = keserapan molar)

Rajah 1

*Ni → 2s
3d⁸
1s
2s*

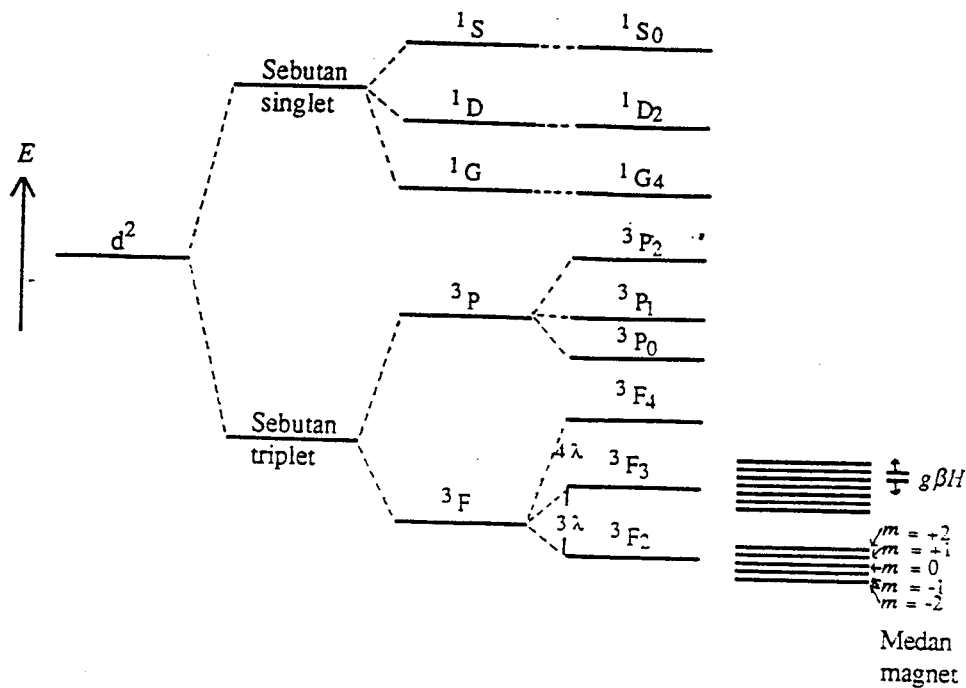
- (a) Spektrum ultra lembayung-ternampakkan bagi ion $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ adalah seperti yang diberi pada **Rajah 1** di atas. Dengan berpandukan gambarajah Tanabe-Sugano yang diberi pada LAMPIRAN 1A dan 1B berikan penjelasan mengenai jalur-jalur penyerapan yang terdapat pada spektrum itu.

(9 markah)

**Rajah 2**

- (b) Seorang pelajar telah mengambil spektrum ultra lembayung-ternampakkan untuk sebatian-sebatian logam peralihan A, B, C dan D. Berdasarkan spektrum didapati pada **Rajah 2** jawab soalan-soalan berikut :
- (i) Berikan dua kemungkinan bilangan elektron yang ada di dalam orbital d untuk sebatian-sebatian itu dan satu sebab di atas pemilihan anda.
 - (ii) Berikan nilai Δ (parameter pemecahan orbital) untuk sebatian-sebatian itu.
 - (iii) Daripada nilai Δ yang anda perolehi daripada soalan 2(b)(ii), berikan satu kesimpulan penting mengenai sebatian-sebatian A, B, C dan D.
- (6 markah)
- (c) Terangkan secara ringkas mengenai warna yang disebabkan oleh pemindahan cas.

(5 markah)



Kesan-kesan penggandingan Russell-Saunders ke atas konfigurasi d^2

Rajah 3

5. (a) Kesan-kesan penggandingan Russell-Saunders ke atas konfigurasi d^2 adalah seperti ditunjukkan pada **Rajah 3** di atas. Berdasarkan **Rajah 3** ini jawab soalan-soalan berikut :
- Berikan penerangan ringkas bagaimana berbagai-bagai paras tenaga elektron di dalam orbital d^2 boleh terjadi seperti ditunjukkan pada rajah di atas.
(5 markah)
 - Berikan dua peraturan yang perlu dipatuhi untuk memilih peralihan elektron yang diizinkan pada paras tenaga tertentu.
(4 markah)
 - Berikan semua peralihan yang diizinkan dan ramalkan berapa puncak akan dilihat pada spektrum ultralembayung-ternampakkan untuk d^2 .
(6 markah)
- (b) Terangkan secara ringkas mengenai kesan Jahn-Teller.
(5 markah)

6. Bincangkan sebatian-sebatian logam karbonil berdasarkan aspek-aspek yang berikut:
- (i) Ikatan yang terlibat antara logam dengan ligan karbonil.
 - (ii) Ketumpatan elektron pada atom pusat logam yang mempengaruhi ikatan CO.
 - (iii) Dua persamaan yang melibatkan penyediaan sebatian logam karbonil.
 - (iv) Satu aplikasi penting sebatian-sebatian logam karbonil.

(20 markah)

7. (a) Seorang pelajar telah melakukan tindak balas ligan dimetilfenil fosfina (PMe_2Ph) bersama ion logam Pt(II) di dalam pelarut diklorometana. Daripada tindak balas yang telah dilakukan oleh pelajar ini, jawab soalan-soalan berikut:

- (i) Terangkan secara ringkas bagaimana pelajar ini boleh mengikuti kemajuan tindak balas antara ligan dimetilfenil fosfina (PMe_2Ph) bersama ion logam Pt(II) di dalam pelarut diklorometana dengan menggunakan spektroskopi RMN ^{31}P - $\{\text{H}\}$.

(6 markah)

- (ii) Hasil-hasil yang mungkin daripada tindak balas ini ialah *cis*- $[\text{PtCl}_2(\text{PMe}_2\text{Ph})_2]$ atau *trans*- $[\text{PtCl}_2(\text{PMe}_2\text{Ph})_2]$. Terangkan bagaimana pelajar boleh menentukan geometri hasil samada *cis* atau *trans* dengan menggunakan spektroskopi RMN ^{31}P - $\{\text{H}\}$.

(6 markah)

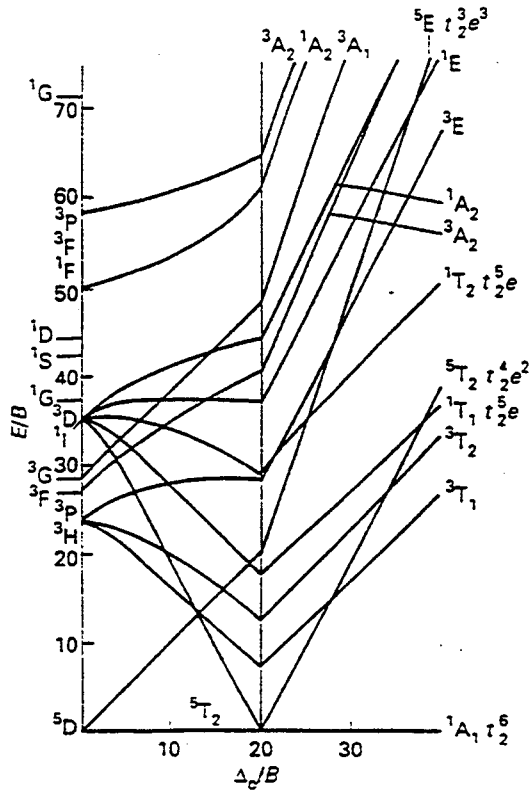
- (b) Seorang pelajar telah diberikan sebatian *cis*- $[\text{PdCl}_2(\text{PMe}_2\text{Ph})_2]$ dan *trans*- $[\text{PdCl}_2(\text{PMe}_2\text{Ph})_2]$. Terangkan kenapakah spektroskopi RMN ^{31}P - $\{\text{H}\}$ gagal menentukan geometri sebatian-sebatian ini. Berikan satu kaedah lain yang boleh menentukan geometri sebatian-sebatian ini.

(8 markah)

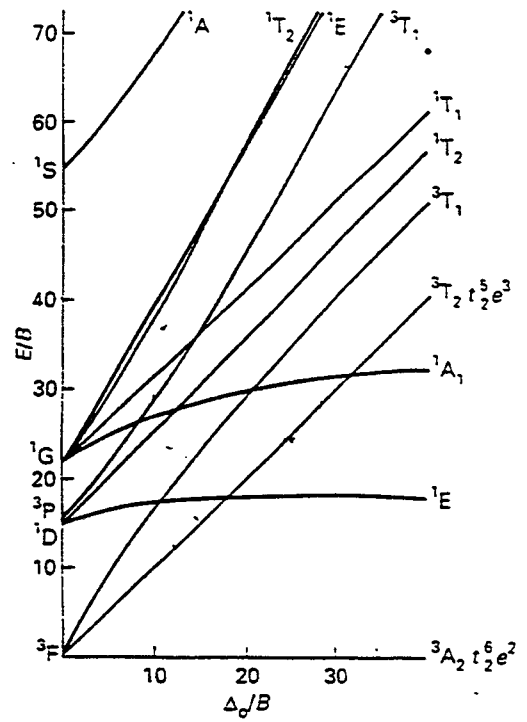
OooOOOooo

LAMPIRAN 1B:

d^6 with $C = 4.8B$



d^8 with $C = 4.709B$



d^7 with $C = 4.633B$

