

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang 1986/87.

KUH 211/3 - Kimia Takorganik Am II

Tarikh : 7 April 1987

Masa : 2.15 ptg. - 5.15 ptg.  
(3 jam)

---

Jawab sebarang LIMA (5) soalan.

Jawab setiap soalan dalam muka surat yang baru.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (8 muka surat).

---

1. (a) (i) Nyatakan ketiga-tiga postulat teori koordinatan Werner dan jelaskannya melalui contoh yang sesuai.

(ii) Apakah bezanya jika teori tersebut dibandingkan dengan teori rantai Blomstrand-Jorgensen?

(7 markah)

(b) Bagi tiap-tiap jenis ligan yang berikut, berilah satu contohnya dan tuliskan satu kompleks logam yang mengilustrasikan ciri ligan itu.

(i) ligan monodentat

(ii) ligan penitian monodentat

(iii) ligan penitian bidentat

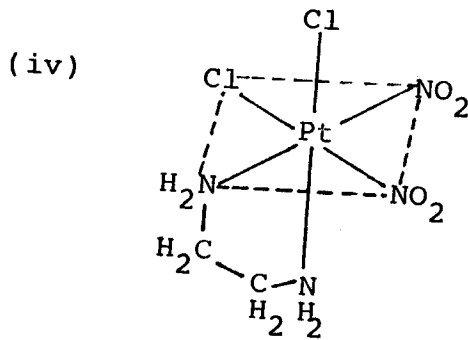
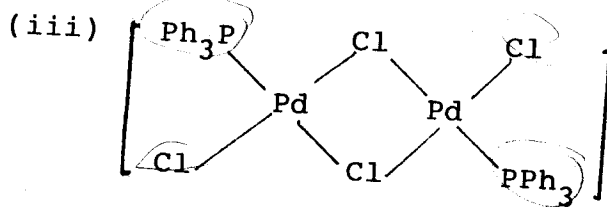
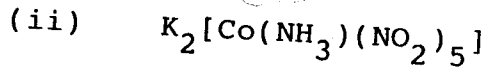
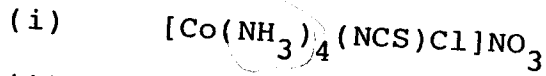
(iv) ligan kelat bidentat tak-bersimetri

(v) ligan kelat heksadentat

(5 markah)

.../2-

(c) Namakan tiap-tiap sebatian kompleks yang berikut menurut sistem tatanama IUPAC.



(4 markah)

(d) Bagi tiap-tiap sebatian kompleks yang berikut, tuliskan formula strukturnya atau formula konfigurasi.

(i) ammonium heksatiosianatoplatinat(IV)

(ii) dinitritotetraamminapaladium(III) nitrit

(iii) cis-diglisinatopaladium(II)

(iv) oktaamina- $\mu$ -amido- $\mu$ -hidroksodikobalt(III) sulfat.

(4 markah)

2. (a) Dengan menggunakan formula konfigurasi, nyatakan dan tuliskan/gambarkan berbagai jenis isomerisme yang wujud pada tiap-tiap sebatian kompleks yang berikut:

- (i) kalium dioksalatodiakuakromat(III)
- (ii) trinitrotriamminakobalt(III)
- (iii)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5(\text{NO}_2)]\text{Br}_2$
- (iv)  $[\text{Co}(\text{en})_2(\text{NO}_2)\text{Cl}]\text{SCN}$

[Perhatian: Selain daripada stereoisomerisme, jenis isomerisme yang lainnya, seperti isomerisme koordinatan, isomerisme pengionan dan isomerisme linkej, patut juga dipertimbangkan.]

(14 markah)

- (b) (i) Apakah yang diertikan dengan konsep nombor atom berkesan?
- (ii) Tentukan nombor atom berkesan bagi logam pusat pada sebatian kompleks yang berikut:

- (A)  $[\text{Fe}(\text{CO})_2(\text{NO})_2]$
- (B)  $[\text{Fe}(\text{CO})_4\text{Cl}_2]$
- (C)  $[\text{Co}(\text{CO})_4]_2$

(6 markah)

.../4-

3. (a) Sifat magnet bagi ion heksaakuanikel(II) didapati sangat berbeza dari sifat magnet bagi ion tetrasianonikelat(II).  
Jelaskan pemerhatian tersebut melalui teori ikatan valens.

(8 markah)

(b) Lengkapkan jadual yang berikut bagi kompleks oktahedral spin-rendah.

Ion logam $M^{2+}$	Bilangan elektron d $d^n$	Tenaga penstabilan medan hablur (TPMH atau CFSE)
$Fe^{2+}$		
$Ni^{2+}$		
$Mn^{2+}$		

(6 markah)

(c) Nilai tenaga yang diperolehi dari data spektrum diperlihatkan di bawah bagi kompleks Co(II) oktahedral spin-tinggi dan kompleks Co(III) oktahedral spin-rendah:

Kompleks logam	$\Delta_o/cm^{-1}$	$P/cm^{-1}$
$[Co(H_2O)_6]^{2+}$ (spin-tinggi)	9,300	22,500
$[Co(NH_3)_6]^{3+}$ (spin-rendah)	22,900	21,000

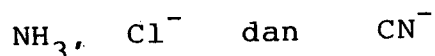
Kiralah tenaganya bagi tiap-tiap satu konfigurasi kompleks logam itu.

(Catatan:  $\Delta_o$  ialah tenaga pemecahpindahan medan hablur oktahedral, dan P ialah tenaga pemasangan elektron purata. Unit kedua-dua tenaga itu dinyatakan dengan unit  $cm^{-1}$ .)

(6 markah)

.../5-

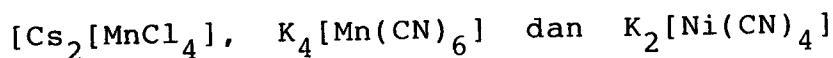
4. (a) Bandingkan ketiga-tiga ligan yang berikut :



Jelaskan mengapa ketiga-tiga ligan itu berbeza sangat posisi relatifnya pada siri spektrokimia.

(6 markah)

(b) Sebatian kompleks



masing-masingnya didapati mempunyai momen magnet 5.9, 1.8 dan 0 B.M.

Dengan menggunakan teori ikatan valens dan teori medan hablur, jelaskan mengapa sebatian-sebatian kompleks itu mempunyai momen magnet yang diperhatikan itu.

(14 markah)

5. (a) (i) Takrifkan pemalar kestabilan seselangkah ( $K_N$ ) dan pemalar kestabilan keseluruhan ( $\beta_N$ ) bagi pembentukan  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$ .

(ii) Apakah hubungannya di antara  $\beta_N$  dan  $K_N$  bagi kes tersebut ?

(6 markah)

.../6-

(b) Nilai-nilai berturutan bagi pemalar kestabilan seselangkah  $K_N$  (dalam bentuk  $\log K_N$ ) diberi di bawah bagi sistem  $Ni^{2+} - NH_3$  pada  $30^\circ C$ :

$\log K_1$	$\log K_2$	$\log K_3$	$\log K_4$	$\log K_5$	$\log K_6$
2.67	2.12	1.61	1.07	0.63	-0.09

- (i) Mengapa nilai-nilai berturutan  $K_N$  atau  $\log K_N$  itu menurun?
- (ii) Apakah nilainya bagi pemalar kestabilan keseluruhan  $\beta_N$  atau  $\log \beta_N$ ?
- (iii) Apakah yang diertikan dengan nilai negatif bagi  $\log K_6$ ?

(8 markah)

(c) Dari data yang diberi pada soalan 5(b) di atas, kiralah pemalar kestabilan yang sesuai (dalam bentuk  $\log K_N$ ) bagi sistem  $Ni^{2+} - NH_3$  apabila molekul  $NH_3$  ditambahkan dua demi dua.

Pemalar kestabilan seselangkah (dalam bentuk  $\log K_N$ ) bagi ligan kelat bidentat etilenadamina, en, dan  $Ni^{2+}$  pada suhu  $30^\circ C$  diberi di bawah:

$\log K_1$	$\log K_2$	$\log K_3$
7.28	6.09	4.20

Jelaskan perbezaan kestabilannya bagi kedua-dua jenis kompleks tersebut.

(6 markah).

6. (a) (i) Apakah yang diertikan dengan kompleks labil dan kompleks lengai?
- (ii) Apakah bezanya di antara istilah kelabilan dan istilah kestabilan dalam konteks sebatian kompleks?

(6 markah)

- (b) "Suatu kompleks stabil adalah lengai sedangkan suatu kompleks tak-stabil adalah labil."  
Apakah pernyataan, atau korelasi, tersebut selalu betul?  
Berilah ulasan.

(6 markah)

- (c) Ramalkan sama ada ion kompleks yang berikut dijangka labil atau lengai.

Berilah alasannya.

- (i)  $[\text{CoF}_6]^{3-}$  (spin-tinggi)
- (ii)  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$  (spin-rendah)
- (iii)  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$
- (iv)  $[\text{Cr}(\text{ox})_3]^{3-}$
- (v)  $[\text{V}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$

(8 markah)

.../8-

7. Tuliskan DUA nota yang ringkas dari tajuk-tajuk yang berikut:

(a) Faktor-faktor ligan yang mempengaruhi kestabilan kompleks logam

(10 markah)

(b) Pemecahpindahan orbital-orbital d di dalam medan ligan tetrahedral, oktahedral dan satah persegi

(10 markah)

(c) Perbandingan di antara teori ikatan valens dan teori medan hablur sebagai teori pengikatan bagi sebatian kompleks logam

(10 markah)

ooo000ooo