

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang 1988/89
Jun 1989
KUH 211 - Kimia Takorganik Am 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 semuanya (5 muka surat).

1. (a) Bincangkan dengan ringkas bagi pemerhatian-pemerhatian yang berikut:

- (i) Kompleks oktahedral spin-tinggi Ni(II) mempunyai momen magnet di dalam julat 2.9-3.4 μ .
- (ii) Kompleks tetrahedral Ni(II) mempunyai momen magnet maksima bernilai 2.9 μ .
- (iii) Kompleks Ni(II) yang mempunyai rupabentuk satah persegi empatsama adalah diamagnet.

(8 markah)

(b) Bincangkan bentuk gambarajah pemecahpindahan bagi geometri bipiramid trigon dan piramid segiempatsama dengan formula ML_5 (M=logam dan L=ligan) dan bincangkan sifat kemagnetan bagi kompleks-kompleks sedemikian dengan ion logam Ni(II).

(12 markah)

2. (a) Lukiskan kesemua isomer yang mungkin didapati daripada sebatian-sebatian kompleks yang berikut:

- (i) $Co(en)_2Cl_2$
- (ii) $Co(en)_2NH_3Cl$
- (iii) $Co(en)(NH_3)_2Cl_2$

(6 markah)

.../2-

- (b) Lukis dan nyatakan isomer-isomer meridian dan muka (facial) bagi sebatian kompleks $\text{Rh}(\text{Br})_3(\text{NH}_3)_3$. Lukis dan tandakan isomer Δ dan Λ bagi sebatian kompleks $\text{Co}(\text{en})_3$.

(4 markah)

- (c) Sebatian kompleks koordinatan $\text{Co}(\text{III})$ yang telah disediakan oleh Werner mempunyai pelbagai jenis warna, seperti di dalam jadual berikut. Berikan sebab keadaan pelbagai warna ini berlaku.

<u>Kompleks</u>	<u>Warna</u>
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$	Kuning
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$	Unggu
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]^+$	Hijau
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_3\text{Cl}_3]$	Violet

(10 markah)

3. (a) Bagi sebatian-sebatian kompleks yang berikut berikan formula atau tatanama mengikut penamaan IUPAC.

- (i) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{Cr}(\text{CN})_6]$
- (ii) $\text{Na}[\text{Co}(\text{CO})_4]$
- (iii) $[\text{Cr}(\text{en})_3][\text{FeCl}_4]$
- (iv) heksaamminakromium(III) tetrakloromanganat(II) klorida
- (v) di- μ -karbonilbis(trikarbonilkobalt)
- (vi) heksaakuatitanium(III) klorida

(6 markah)

- (b) Ramalkan hasil (atau hasil-hasil) daripada tindakbalas yang berikut:

- (i) $[\text{Pt}(\text{CO})\text{Cl}_3]^- + \text{NH}_3 \longrightarrow$
- (ii) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)\text{Br}_3]^- + \text{NH}_3 \longrightarrow$
- (iii) $[(\text{C}_2\text{H}_4)\text{PtCl}_3]^- + \text{NH}_3 \longrightarrow$

(6 markah)

.../3-

(c) Tindakbalas K_2PtCl_4 bersama dua mol R_3P menghasilkan isomer yang berbeza daripada tindakbalas di antara K_2PtCl_4 bersama dua mol R_2N .

(i) Tuliskan persamaan kedua-dua tindakbalas di atas.

(ii) Berikan penjelasan yang ringkas bagi mekanisme yang terlibat di dalam kedua-dua tindakbalas di atas.

(8 markah)

4. (a) Apabila Hg^{2+} atau Zn^{2+} bertindakbalas dengan ligan tiosianat $(SCN)^-$, hasil yang didapati ialah $Hg(SCN)_4^{2-}$ dan $Zn(NCS)_4^{2-}$.

(i) Kenapakah ion logam Zn lebih cenderung mengikat melalui atom N dan ion logam Hg pula terikat melalui atom S?

(b) Apabila pepejal $Cs_2[CuCl_4]$ dimasukkan ke dalam larutan air, ia memberikan larutan yang berwarna biru-muda. Berikan penjelasan dengan mengambil kira sebatian-sebatian yang terhasil.

(5 markah)

(c) Tenaga pemecahpindahan medan hablur oktahedral Δ_o bagi beberapa sebatian kompleks koordinatan telah disediakan di dalam jadual yang berikutnya. Kompleks-kompleks tersebut terdiri daripada ion logam Cr(III) dan Mn(III). Tenaga pemasangan elektron bagi Cr(III) ialah $23\ 000\ cm^{-1}$ dan bagi Mn(III) pula nilainya ialah $24\ 000\ cm^{-1}$.

Kompleks	$\Delta_o (cm^{-1})$	Kompleks	$\Delta_o (cm^{-1})$
$[CrCl_6]^{3-}$	13 800	$[MnCl_6]^{3-}$	7 500
$[CrF_6]^{3-}$	15 200	$[MnF_6]^{3-}$	8 400
$[Cr(H_2O)_6]^{3+}$	17 400	$[Mn(H_2O)_6]^{3+}$	8 500

(i) Berikan komen tentang perbezaan nilai Δ_o bagi kompleks Cr dan Mn di atas.

(7 markah)

.../4-

- (ii) Tentukan yang manakah di antara $[\text{MnCl}_6]^{3-}$ dan $[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ yang merupakan ion kompleks spin-rendah dan yang mana pula ion kompleks spin-tinggi. Seterusnya kirakan tenaga bagi kedua kompleks tersebut.

(8 markah)

5. (a) Secara umumnya kebanyakan buku teks takorganik mengatakan bahawa kompleks Co(III) dan Cr(III) adalah kompleks lengai dan kompleks Co(II) dan Cr(II) adalah kompleks labil. Bincangkan kenyataan tersebut.

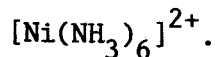
(10 markah)

- (b) Berikan keadaan pengoksidaan bagi tiap-tiap logam di dalam tiap-tiap kompleks yang berikut:

- (i) $[\text{CoCl}(\text{en})_2(\text{NH}_3)]^{2+}$
(ii) $[\text{Pt}(\text{C}_2\text{O}_4)(\text{NH}_3)_2]$
(iii) $[\text{Co}(\text{NO}_2)_2(\text{en})_2]^+$
(iv) $[\text{VF}_3(\text{H}_2\text{O})_3]$
(v) $[\text{Fe}(\text{EDTA})]^{2-}$

(5 markah)

- (c) Lukiskan gambarajah aras tenaga orbital molekul bagi kompleks



(5 markah)

6. (a) Nilai log k bagi pembentukan kompleks $[\text{CdI}_4]^{2-}$ adalah seperti berikut:

log k_1	log k_2	log k_3	log k_4
2.08	0.77	2.15	1.48

- (i) Berikan takrifan yang sesuai bagi k. Kirakan nilai bagi log β_2 dan log β_4 .
(ii) Lukiskan struktur yang sesuai bagi kompleks yang terbentuk pada k_2 dan k_4 .
(iii) Nilai k yang diberikan menunjukkan beberapa perkara yang agak berbeza daripada biasa. Bincangkan.

(10 markah)

.../5-

(b) Terangkan dengan jelas dan sediakan contoh yang sesuai bagi tiap-tiap istilah di bawah:

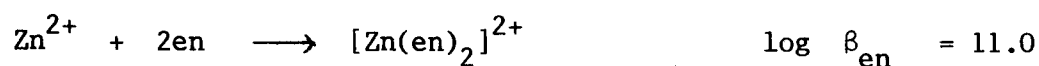
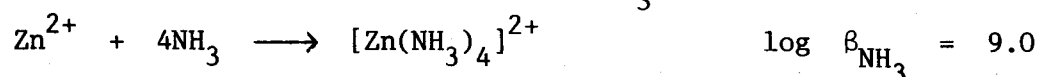
- (i) pengikatan berbalik
- (ii) pemindahan elektron sfera-luar
- (iii) tindakbalas penukargantian ligan
- (iv) mekanisme asosiatif.

(10 markah)

7. (a) Ferum dan cobalt banyak memainkan peranan yang penting di dalam proses kaji hayat. Bincangkan proses-proses tertentu di mana unsur logam tersebut membentuk kompleks koordinatan.

(10 markah)

(b) Bagi persamaan di bawah kita dapati bahawa nilai $\log \beta_{en}$ adalah jauh lebih besar daripada nilai $\log \beta_{NH_3}$.



Bincangkan dengan terperinci perbezaan nilai β .

(10 markah)

ooo000ooo