

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang 1990/91  
Oktober/November 1990  
KTA 314 Kimia Logam Peralihan  
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 (4 muka surat).

---

1. [a] Bagi sebatian-sebatian kompleks yang berikut, berikan tatanama atau formula struktur yang betul mengikut peraturan IUPAC.
- [i]  $[\text{Co}(\text{en})_2\text{Cl}_2]\text{Br}^*$
  - [ii]  $[(\text{Co})_4\text{Co} - \text{Re}(\text{Co})_5]$
  - [iii]  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})\text{ClBr}]\text{Cl}^*$
  - [iv]  $[\text{Co}(\text{ONO})(\text{NH}_3)_5]\text{SO}_4$
  - [v] amminadikloro( $\eta$ -etilena)platinum
  - [vi] di- $\mu$ -kloro-diklorobis(triethylfosfina)diplatinum(II)<sup>\*</sup>
- [b] Bagi sebatian kompleks yang bertanda <sup>\*</sup> iaitu, [i], [iii] dan [iv] lukiskan kesemua isomer geometris yang berkemungkinan.  
(14 markah)
- [c] Berikan langkah-langkah mekanisma bagi tindak balas penukargantian di antara sebatian kompleks  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$  bersama NaOH.  
(6 markah)
2. [a] Gunakan gambarajah orbital molekul yang ringkas bagi menjelaskan dua jenis ligan yang bersifat "medan lemah" dan ligan yang bersifat "medan kuat". Berikan penjelasan tentang pembentukan pengikatan  $\pi(\text{pi})$  di dalam sebatian kompleks logam peralihan.  
(10 markah)

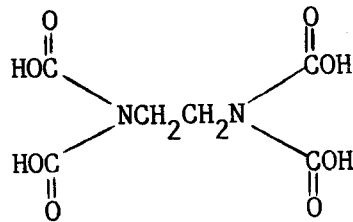
.../2-

- [b] Bermula dengan zat tindak balas  $[\text{PtCl}_4]^{-2}$  kita dapat menyediakan sebatian kompleks cis- $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$  dan bermula dengan  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4]^{+2}$  kita dapat menyediakan sebatian kompleks trans- $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$ .
- [i] Berikan persamaan-persamaan bagi penyediaan kedua isomer tersebut.
  - [ii] Berikan dua kaedah kimia yang berasingan bagi menentukan kedua-dua isomer yang diperolehi.
- (10 markah)
3. [a] Apabila kompleks  $[\text{IrCl}(\text{PPh}_3)_3]$  bertindakbalas dengan  $\text{Cl}_2$ , kompleks  $[\text{IrCl}_3(\text{PPh}_3)_3]$  akan diperolehi sebagai hasil.
- [i] Berikan persamaan bagi tindak balas tersebut dan nyatakan jenis mekanisma yang terlibat.
  - [ii] Lukiskan kesemua jenis isomer yang mungkin didapati pada hasil kompleks iridium.
- (10 markah)
- [b] Jelaskan kenapa dua daripada ion kompleks akua  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  lebih senang ditukarganti daripada empat ligan air yang lain.
- (10 markah)
4. Bincangkan dengan ringkas tentang perkara-perkara berikut:
- [a] Siri spektrokimia
  - [b] Peranan ligan di dalam mekanisma pemindahan elektron sfera dalam.
  - [c] Teori-teori bagi menjelaskan kesan trans.
- (20 markah)
5. Nilai  $\log_{10} \beta$  bagi pembentukan kompleks ion logam  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$  dan  $\text{Cu}^{2+}$  bersama ligan  $\text{NH}_3$ , en(etilenadiamina) dan edta telah disenaraikan di dalam jadual berikut.

(...bersambung) .../3-

Ligan	$\log_{10} \beta$	$\text{Co}^{2+}$	$\text{Ni}^{2+}$	$\text{Cu}^{2+}$
$\text{NH}_3$	$\beta_6$	4.4	8.3	-
	$\beta_4$	5.1	7.7	11.8
en	$\beta_3$	14.1	18.1	-
$(\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{NH}_2)$	$\beta_2$	10.8	13.1	20.0
edta*	$\beta$	16.3	18.5	18.7

\*edta ialah



- [a] Lukiskan struktur kompleks  $\text{Co}^{2+}$  bagi pemalar  $\beta_6$ , dan  $\text{Ni}^{2+}$  bagi pemalar  $\beta_2$ .
- [b] Jelaskan tren peningkatan nilai  $\beta$  daripada ion logam  $\text{Co}^{2+}$  kepada nilai  $\text{Ni}^{2+}$  dan  $\text{Cu}^{2+}$ .
- [c] Berikan penjelasan bagi peningkatan nilai  $\beta$  bagi setiap kompleks apabila ligan berubah.
- [d] Kenapakah nilai  $\beta_6$  dan  $\beta_3$  bagi ion logam  $\text{Cu}^{2+}$  untuk ligan  $\text{NH}_3$  dan en tidak diberikan?

(20 markah)

6. Di dalam jadual berikut disenaraikan momen kemagnetan yang diperolehi secara eksperimen bagi beberapa kompleks oktahedral.

Kompleks	Momen Kemagnetan
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$	4.00 $\mu_B$
$[\text{Mn}(\text{NCS})_6]^{4-}$	6.06 $\mu_B$
$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$	2.30 $\mu_B$

- [a] Berikan konfigurasi elektron bagi setiap kompleks tersebut.
- [b] Lukiskan gambarajah pemecahpindahan orbital bagi kompleks  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$  dan kompleks  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ .
- [c] Kirakan tenaga penstabilan medan hablur bagi kesemua kompleks di dalam jadual.

607

(20 markah)

7. [a] Bincangkan tentang kompleks organologam karbonil dan kompleks organologam hidrokarbon berasaskan pada kaedah penyediaan dan sifat kimia mereka.

(12 markah)

- [b] Bagi setiap sebatian berikut tentukan samada ia mematuhi peraturan 18-elektron.

- [i]  $\text{Fe}(\text{CO})_5$
- [ii]  $\text{W}(\text{CH}_3)_6$
- [iii]  $\text{CH}_3\text{Re}(\text{CO})_6$
- [iv]  $[\text{CoCl}_2(\text{H}_2\text{O})_4]$
- [v]  $[\text{Ni}(\text{en})_3]^{2+}$

(8 markah)

ooo000ooo