
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

PEPERIKSAAN AKHIR
SIDANG AKADEMIK 2007/2008

APRIL 2008

JIK 318 – KIMIA KOORDINATAN

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA** soalan.

Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

Setiap soalan bernilai 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.

1. (a) Jelaskan suatu fenomena yang diperhatikan bagi tindak balas penukargantian kompleks satah persegi empat yang boleh digunakan untuk mensintesis isomer-isomer sebatian platinum(II).

Tunjukkan bagaimana anda dapat mensintesis isomer-isomer *cis* dan *trans* $[\text{PtCl}_2(\text{NO}_2)(\text{NH}_3)]^-$ bermula dengan $[\text{PtCl}_4]^{2-}$.

(Siri trans yang ringkas : $\text{H}_2\text{O}, \text{NH}_3, \text{py} < \text{Cl}^- < \text{SCN}^-, \text{I}^-, \text{NO}_2^- < \text{H}^- < \text{CN}^-, \text{CO}$)

(10 markah)

- (b) Tulis nota ringkas tentang dua daripada perkara yang berikut :

- (i) Pengikatan balik
- (ii) Penyediaan kompleks Co(III) daripada garam Co(II)
- (iii) Struktur-struktur yang dibentuk oleh kompleks yang mempunyai nombor koordinatan tujuh

(10 markah)

2. (a) Pemalar pembentukan berlangkah untuk kompleks antara ammonia dengan ion heksaakuakuprum(II) ialah seperti berikut :

n	1	2	3	4	5
$\log K_n$	4.15	3.50	2.89	2.13	-0.52

Perikan proses-proses yang diwakili oleh K_1 hingga K_5 dan jelaskan kenapa nilai bagi K_5 sangat berbeza.

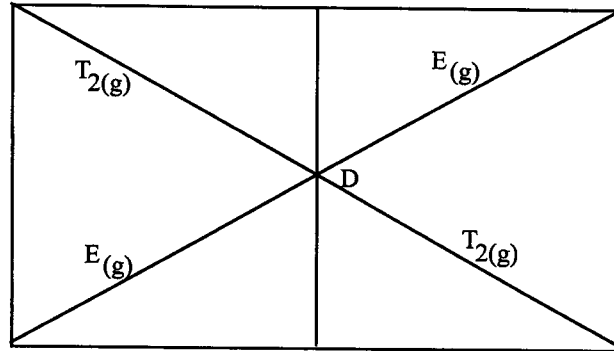
(6 markah)

- (b) Tuliskan nota tentang jenis-jenis spektrum penyerapan yang diperhatikan bagi sebatian koordinatan. Seterusnya, nyatakan juga peraturan-peraturan pemilihan bagi spektrum yang lazimnya dipamerkan oleh ion logam peralihan. Bagaimanakah peraturan-peraturan ini dapat digunakan untuk menjelaskan warna yang amat pudar bagi larutan akueus mangan(II)?

(14 markah)

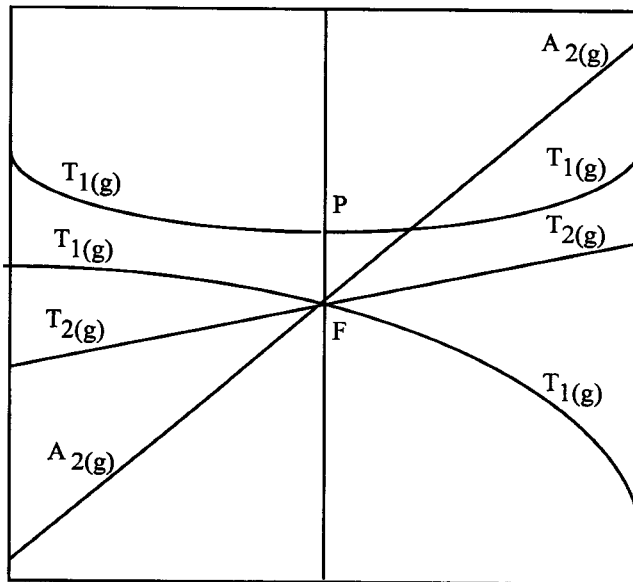
3. (a) Huraikan dua jenis tindak balas yang diperhatikan bagi tindak balas penukargantian sebatian koordinatan dalam larutan akueus.
(8 markah)
- (b) Lukiskan dengan jelas struktur semua isomer-isomer yang mungkin bagi sebatian yang berikut :
(MARKAH AKAN DITOLAK BAGI STRUKTUR YANG DIULANG).
- (i) $[MA_2BC]$, $[MABCD]$ dan $[M(E-F)_2]$ yang masing-masing bergeometri satah persegi empat.
- (ii) $[MABCD]$ dan $[M(E-F)_2]$ yang masing-masing bergeometri tetrahedral.
- (A, B, C dan D adalah ligan monodentat manakala E-F merupakan ligan bidentat)
- (12 markah)
4. (a) Berikan langkah-langkah bagi tindak balas antara ion pentaamminaazidokobalt(III) dengan ion vanadium(II) akueus melalui mekanisme sfera dalam dan sfera luar masing-masing. Ramalkan mekanisme yang paling mungkin untuk tindak balas ini. Apakah data eksperimen yang boleh membuktikan antara kedua-dua mekanisme tersebut? (ion azido = N_3^-)
(10 markah)
- (b) Berikan ulasan tentang keisomeran struktur (juzuk) yang diperhatikan bagi sebatian-sebatian koordinatan. Perkukuhkan ulasan anda dengan memberikan satu pasangan contoh bagi setiap jenis keisomeran.
(10 markah)
5. (a) Bagi setiap pasangan kompleks yang berikut, jelaskan yang mana satu akan memberi nilai Δ_{okt} yang lebih besar.
- (i) $[Cr(H_2O)_6]^{2+}$ atau $[Cr(H_2O)_6]^{3+}$
- (ii) $[CrF_6]^{3-}$ atau $[Cr(NH_3)_6]^{3+}$
- (iii) $[MnF_6]^{2-}$ atau $[ReF_6]^{2-}$
(10 markah)

- (b) Gunakan rajah-rajah yang jelas untuk menunjukkan pengikatan kuadrupel dalam sebatian $[\text{Cr}_2(\mu\text{-O}_2\text{CC}_2\text{H}_5)_4]$.
(10 markah)
6. (a) Terbitkan suatu gambarajah paras tenaga orbital molekul bagi suatu kompleks oktahedral yang melibatkan pengikatan σ sahaja.
Apakah orbital-orbital pada ion logam pusat yang boleh membentuk ikatan π ?
Tunjukkan perubahan kepada gambarajah paras tenaga orbital molekul apabila ikatan π terbentuk.
(12 markah)
- (b) Jelaskan kenapa $[\text{MnF}_6]^{3-}$ mengalami pengherotan Jahn-Teller tetapi $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{3-}$ tidak. Ramalkan geometri yang paling stabil untuk $[\text{MnF}_6]^{3-}$.
(8 markah)



$d^1, d^6 \text{ tet} \leftarrow Dq \rightarrow d^1, d^6 \text{ okt}$
 $d^4, d^9 \text{ okt} \qquad \qquad \qquad d^4, d^9 \text{ tet}$

Gambarajah ringkas paras tenaga bagi spesies d^1 , d^4 , d^6 dan d^9 di dalam medan oktahedral dan tetrahedral.



$d^2, d^7 \text{ tet} \leftarrow Dq \rightarrow d^2, d^7 \text{ okt}$
 $d^3, d^8 \text{ okt} \qquad \qquad \qquad d^3, d^8 \text{ tet}$

Gambarajah ringkas paras tenaga bagi spesies d^2 , d^3 , d^7 dan d^8 di dalam medan oktahedral dan tetrahedral.

