
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

PEPERIKSAAN KURSUS SEMASA CUTI PANJANG
SIDANG AKADEMIK 2007/2008

JUN 2008

JIK 318 – KIMIA KOORDINATAN

MASA : 3 JAM

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

Jawab **SEMUA** 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) Kira Tenaga Penstabilan Jahn Teller bagi kompleks kromium(II) yang dibentuk bersama ligan medan lemah dan ligan medan kuat masing-masing dalam kedua-dua jenis pengherotan Jahn Teller. Berikan komen anda tentang keputusan yang diperolehi.
(10 markah)
- (b) Bincangkan geometri-geometri yang boleh dibentuk oleh kompleks yang mempunyai nombor koordinatan lima dan nombor koordinatan lapan masing-masing. Apakah faktor-faktor yang menentukan pembentukan struktur berkoordinat lapan?
(10 markah)
2. (a) Huraikan faktor-faktor yang menyokong pembentukan ikatan logam-logam.
(8 markah)
- (b) Kombinasi ion-ion kobalt(III), natrium, nitrit serta molekul ammonia boleh menghasilkan suatu siri sebatian yang mengandungi tujuh kompleks yang berbeza. Berikan formula dan namakan setiap kompleks. Bagi kompleks yang boleh membentuk isomer geometris, lukiskan dan labelkan struktur setiap isomer.
(Markah akan ditolak bagi jawapan yang diulang)
(12 markah)
3. (a) Terangkan asas-asas Teori Orbital Molekul yang boleh digunakan untuk menjelaskan pengikatan sigma dan pi bagi suatu kompleks bergeometri oktahedral. Gambarkan jawapan anda dengan menggunakan rajah-rajah yang jelas.
(12 markah)
- (b) Tunjukkan dengan jelas bagaimana pecahpindahan orbital-orbital d boleh berlaku bagi kompleks yang mempunyai nombor koordinatan 2 dan nombor koordinatan 3 masing-masing.
(8 markah)

4. (a) Bagaimanakah orbital-orbital ligan boleh digunakan untuk membentuk ikatan pi dengan orbital-orbital d logam peralihan? Gunakan rajah-rajah yang jelas untuk menunjukkan salingtindakan yang terlibat. Terangkan jenis ikatan yang boleh dibentuk antara atom logam pusat dengan ligan dalam kompleks $\text{Na}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

(10 markah)

- (b) Kedua-dua unsur titanium dan platinum membentuk siri sebatian yang mempamerkan keadaan pengoksidaan (II) dan (IV). Bandingkan dan bezakan sebatian-sebatian titanium(II) dengan platinum(II) dan sebatian-sebatian titanium(IV) dengan platinum(IV).

(10 markah)

5. (a) Kestabilan relatif kebanyakan kompleks boleh difahami berdasarkan suatu model elektrostatik. Gunakan model elektrostatik ini untuk membincangkan faktor-faktor yang menentukan kestabilan kompleks-kompleks logam peralihan. Perkukuhkan jawapan anda dengan memberikan contoh-contoh yang sesuai.

(12 markah)

- (b) Pertimbangkan frekuensi getaran regangan kumpulan CO bagi kompleks yang berikut :

$[\text{Mo}(\text{CO})_3(\text{PCl}_3)_3]$	$[\text{Mo}(\text{CO})_3(\text{PPh}_3)_3]$
1989 dan 2041 cm^{-1}	1835 dan 1977 cm^{-1}

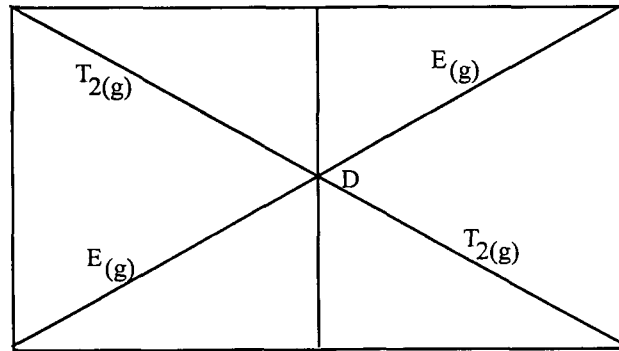
Jelaskan pemerhatian ini dengan merujuk kepada siri Cotton Kraihanzel dan pengikatan pi.

(Siri Cotton Kraihanzel yang ringkas ialah :

$\text{NO} > \text{CO} \sim \text{RNC} \sim \text{PF}_3 > \text{PCl}_3 > \text{P}(\text{OR})_3 > \text{PPh}_3 \sim \text{SR}_2$

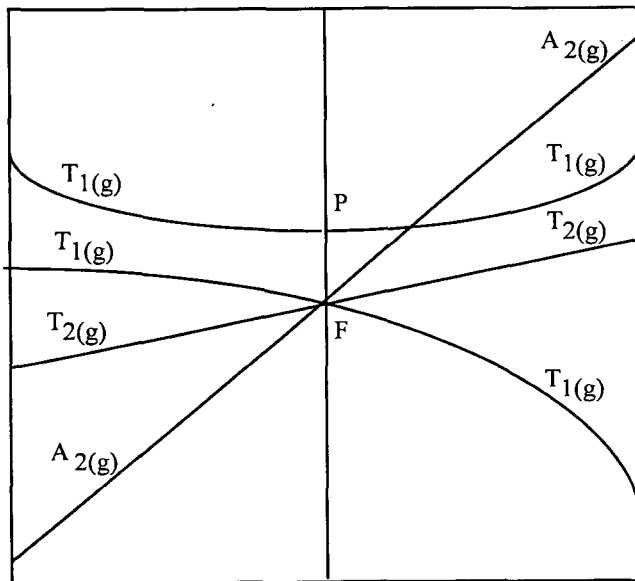
yang mana R mewakili kumpulan alkil atau aril).

(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.