

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Tambahan
Sidang Akademik 1991/92

Jun 1992

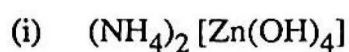
JAK 343 - Kimia Koordinatan

Masa : [3 jam]

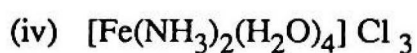
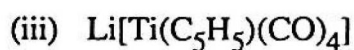
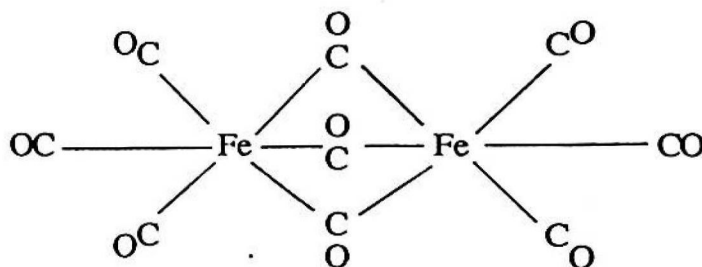
ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
- Jawab mana-mana LIMA soalan. Setiap soalan bernilai 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.
- Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.
- Alat pengira elektronik boleh digunakan.

1. (a) Bincangkan dua faktor yang menentukan pembentukan struktur berkoordinat lapan. Nyatakan dua bentuk struktur yang sering didapati dan berikan satu contoh kompleks untuk setiap struktur. (8 markah)
- (b) Namakan kompleks (tatanama IUPAC) dan kira nombor atom berkesan bagi setiap logam peralihan yang berikut.



(ii)



(12 markah)

2. (a) Dengan menggunakan contoh yang sesuai, bincangkan dua mekanisme am untuk tindak balas redoks.

(10 markah)

- (b) Lengkapi suatu gambarajah paras tenaga orbital molekul untuk suatu kompleks oktahedral yang dibentuk oleh ion kobalt(III) dengan ligan pengikatan sigma. Tunjukkan perubahan pada gambarajah ini apabila ligan pengikatan sigma digantikan dengan ligan pengikatan pi. (andaikan atom penderma ligan ini lebih elektronegatif daripada ion kobalt). Berikan satu contoh untuk setiap jenis kompleks yang terlibat. (10 markah)

3. (a) Lukiskan struktur semua isomer geometris yang mungkin untuk sebatian yang berikut. Nyatakan isomer yang mana mempamerkan keisomeran optis.
- (i) Sebatian yang dibentuk oleh kromium(III) klorida dengan ligan $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$.
 - (ii) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)\text{pyBr}(\text{NO}_2)]$
 - (iii) Sebatian yang terbentuk apabila $[\text{Cr}(\text{CO})_6]$ bertindak balas dengan 2 mol $\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_3$.

Namakan (tatanama IUPAC) isomer-isomer dari bahagian (ii) dan (iii). (16 markah)

- (b) Jelaskan kenapa kompleks heksaamminakuprum(II) tidak boleh disediakan daripada campuran heksaakuakuprum(II) dan larutan ammonia berair. Nyatakan bagaimana kompleks heksaamminakuprum(II) dapat disediakan. (4 markah)

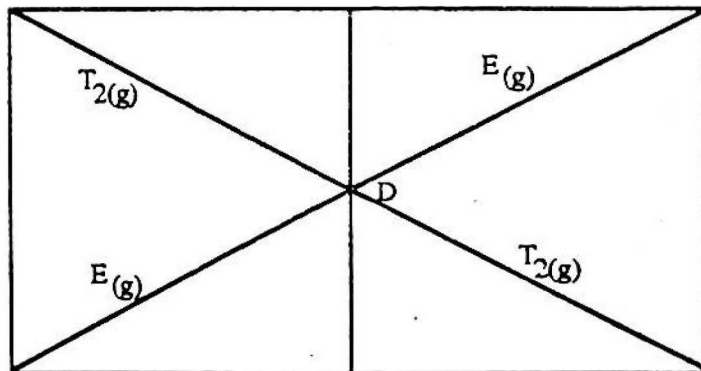
4. (a) Di antara tiga kumpulan unsur yang diberikan di bawah, pilih satu kumpulan dan bincangkan keadaan pengoksidaan kompleks yang dibentuk oleh unsur-unsur dalam kumpulan itu.
- ferum, rutenium, osmium
 - kobalt, rodium, iridium
 - nikel, paladium, platinum
- (12 markah)
- (b) Kromium(II) dan nikel(III) membentuk kompleks oktahedral yang terherot tetragonal tetapi mangan(II) dan zink(II) membentuk kompleks oktahedral yang sempurna. Bincangkan pemerhatian ini.
- (8 markah)
5. (a) Sediakan suatu gambarajah paras tenaga yang lengkap dan bincangkan posisi relatif puncak-puncak penyerapan dalam spektrum elektronik kompleks $K_3[Ti(CN)_6]$, $K_3[TiCl_6]$ dan $[Ti(H_2O)_6](ClO_4)_3$
- (10 markah)
- (b) Huraikan dua tindak balas yang penting bagi ion heksaakua logam peralihan barisan pertama dan berikan persamaan umum untuk tindak balas ini. Ion heksaakua yang bercas +4 tidak terbentuk oleh logam-logam yang terlibat. Jelaskan.
- (10 markah)
6. (a) Bincangkan perubahan frekuensi perenggangan kumpulan karbonil dalam kompleks yang berikut :

$[Ni(CO)_4]$	2046 cm^{-1}
$Na_2 [Co(CO)_4]$	1883 cm^{-1}
$Na_3 [Fe(CO)_4]$	1788 cm^{-1}

(8 markah)

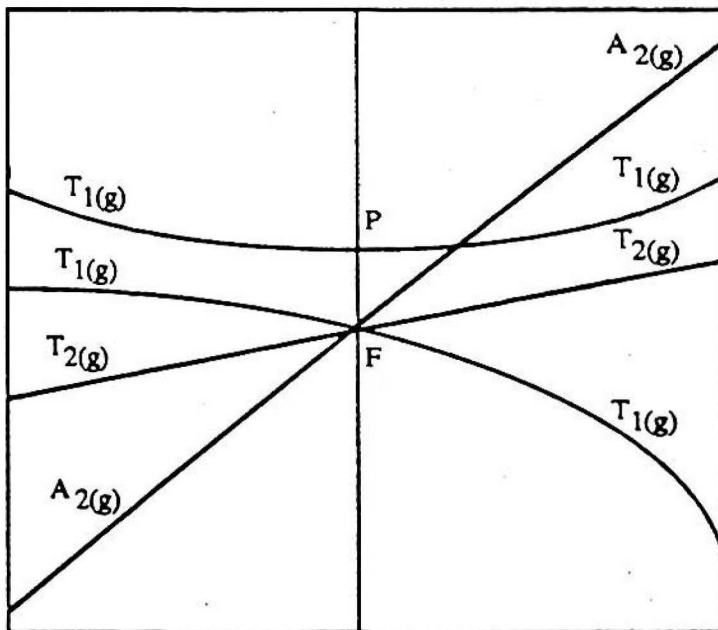
- (b) Kira nilai Tenaga Penstabilan Jahn-Teller untuk kompleks oktahedral bersistem d^4 (dalam medan kuat dan medan lemah) untuk kedua-dua jenis pengherotan Jahn-Teller. Nyatakan jenis pengherotan serta spin yang paling stabil untuk kompleks d^4 .

(12 markah)



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

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



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

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

- ooooo0oooo-