

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1990/91

Mac/April 1991

JAK 343 Kimia Koordinatan

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LIMA 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) Dengan menggunakan rajah-rajah pecahpindahan, tunjukkan bagaimana sesetengah konfigurasi elektron d^n boleh memberi konfigurasi spin tinggi dan spin rendah di dalam suatu medan ligan oktahedral.
(12 markah)
- (b) Kompleks $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ dan $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ bersifat paramagnet, tetapi mempunyai nilai momen magnet yang berbeza. Jelaskan pemerhatian ini dengan menggunakan Teori Ikatan Valens dan kira nilai momen magnet bagi kedua-dua kompleks ini.
(8 markah)
2. (a) Nyatakan dua tindak balas yang penting bagi ion heksaakua dan berikan persamaan-persamaan umum untuk tindak balas-tindak balas ini. Jelaskan kenapa ion heksaakua yang bercas +4 tidak terbentuk oleh unsur-unsur di dalam siri peralihan pertama.
(10 markah)
- (b) Berikan dua set utama pemalar keseimbangan yang digunakan untuk memerikan pembentukan sesuatu kompleks. Gunakan sistem $\text{Co}^{2+} - \text{Cl}^-$ untuk menjelaskan jawapan anda.
(10 markah)
3. (a) Bincangkan sama ada pengukuran kemagnetan boleh digunakan untuk membezakan di antara pengkoordinatan oktahedral dan tetrahedral di dalam kompleks-kompleks nikel(II).
(10 markah)
- (b) Bincangkan dua jenis mekanisme untuk tindak balas penukargantian kompleks oktahedral logam. Berikan juga hukum kadar untuk mekanisme-mekanisme ini.
(10 markah)

4. (a) Lengkapi suatu gambarajah paras tenaga orbital molekul untuk suatu kompleks oktahedral yang dibentuk oleh ion ferum(II) dengan ligan-ligan pengikatan sigma.

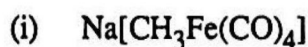
Berikan satu contoh kompleks jenis ini.

Tunjukkan bagaimana gambarajah ini akan tertukar apabila ligan-ligan pengikatan sigma digantikan dengan ligan-ligan pengikatan pi (andaikan atom ligan ini lebih elektronegatif daripada ion ferum).

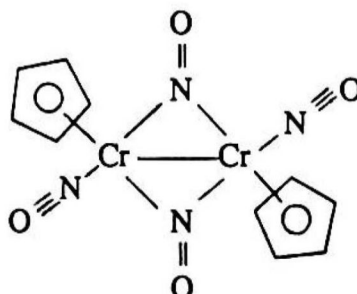
Berikan satu contoh kompleks jenis ini.

(12 markah)

- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan peraturan nombor atom berkesan. Kira nombor atom berkesan bagi setiap logam peralihan di dalam sebatian yang berikut:



(ii)



Berdasarkan peraturan ini, cadangkan suatu formula molekul yang sesuai untuk suatu kompleks mononukleus yang dibentuk oleh kobalt dan ligan karbonil.

(8 markah)

5. (a) Lengkapi suatu gambarajah paras tenaga ringkas untuk kompleks $[\text{V}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ dan jelaskan peralihan-peralihan yang mungkin.

(8 markah)

(b) Sediakan gambarajah pecahpindahan dan kira nilai tenaga penstabilan medan hablur (dalam unit Δ_{okt}) bagi setiap kompleks yang berikut:

- (i) $[\text{CoF}_6]^{3-}$
- (ii) $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$
- (iii) $[\text{CoCl}_4]^{2-}$
- (iv) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$

(12 markah)

6. (a) Lukiskan kesemua isomer-isomer optis yang mungkin bagi kompleks oktahedral yang dibentuk oleh ion kobalt(III) dengan ligan oksalat. Ligan-ligan tambahan boleh diandaikan sebagai ligan monodentat A.

(8 markah)

(b) Namakan sebatian-sebatian berikut mengikut sistem tatanama IUPAC.

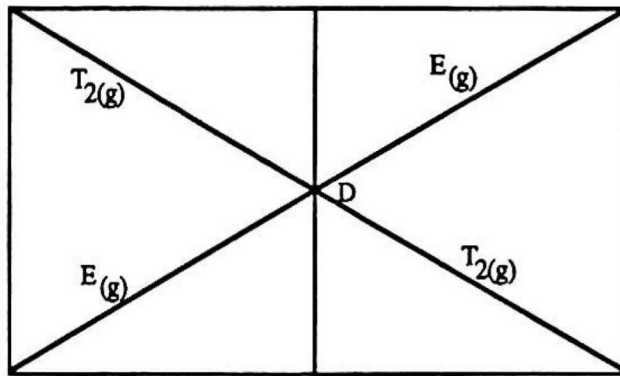
- (i) $[\text{Cr}(\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2)_2(\text{NH}_3)\text{Cl}]\text{Cl}_2$
- (ii) $[\text{VCl}_3(\text{NMe}_3)_2]$
- (iii) $\text{mer-}[\text{RuH}_3\{\text{P}(\text{C}_2\text{H}_5)_3\}_3]$
- (iv) $[(\text{NH}_3)_5\text{Co-NH}_2\text{-Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})]\text{Cl}_5$

(6 markah)

(c) Berikan formula struktur sebatian-sebatian berikut:

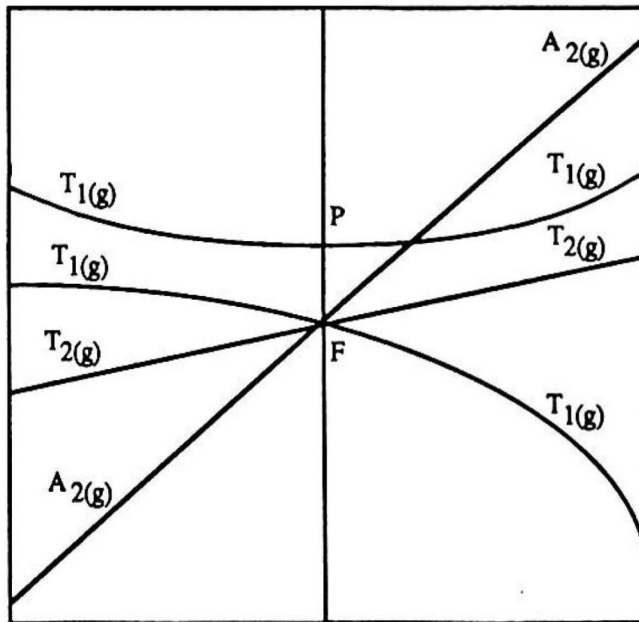
- (i) natrium heksafluorokobaltat(IV)
- (ii) heksaamminakobalt(III) pentaklorokadmat(II)
- (iii) kalium dioksoperoksodisianoamminakromat(VI)
- (iv) triamminakobalt(III)-tri- μ -hidroksotriamminakobalt(III) nitrat

(6 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.

- ooooo0oooo-

