
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2002/2003

April/Mei 2003

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.

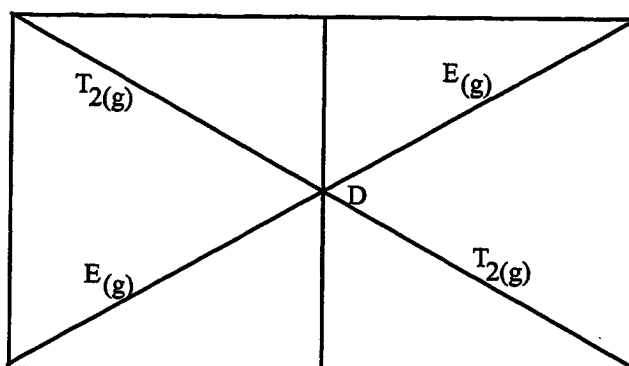
Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

Baca arahan dengan teliti sebelum anda menjawab soalan.

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

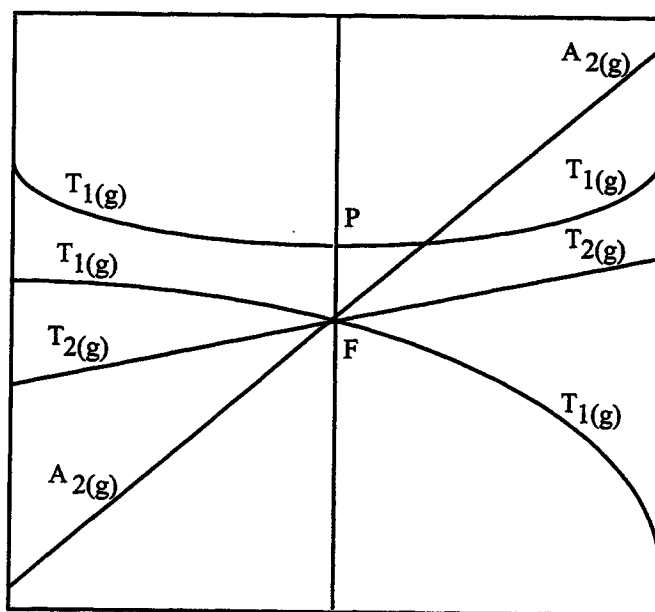
1. (a) Namakan (sistem tatanama IUPAC) dan kira nombor atom berkesan setiap kompleks yang berikut:
- (i) $\text{Na}_2[\text{TiF}_6]$
 - (ii) $[\text{FeI}_2(\text{CO})_4]$
 - (iii) $[\text{Ni}(\text{CH}_3)_2(\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_3)_2]$
 - (iv) $[\text{CrCl}(\text{NH}_3)(\text{en})_2]\text{SO}_4$
- (10 markah)
- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan 'kesan trans' dalam sebatian koordinatan? Tunjukkan bagaimana anda boleh menyediakan isomer cis dan trans $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2]$.
Cadangkan bagaimana kedua-dua isomer di atas dapat dibezakan.
- (10 markah)
2. (a) Spektrum ultralembayung-ternampakkan untuk kompleks $\text{Na}_3[\text{CrF}_6]$ menunjukkan tiga penyerapan maksimum pada 671.1, 440.5 dan 290.7 nm. Sediakan suatu gambar paras tenaga untuk menunjukkan peralihan-peralihan yang berkenaan.
Terangkan kenapa keamatan ketiga-tiga jalur di atas adalah rendah.
- (10 markah)
- (b) Huraikan faktor-faktor yang menentukan sama ada sesuatu kompleks itu memilih geometris oktahedral atau tetrahedral.
- (10 markah)
3. (a) Tulis nota ringkas tentang empat daripada perkara yang berikut:
- (i) kompleks lengai dan kompleks labil
 - (ii) siri spektrokimia
 - (iii) kestabilan termodinamik dan kestabilan kinetik untuk sebatian koordinatan
 - (iv) ciri-ciri logam peralihan
 - (v) Teori Koordinatan Werner
 - (vi) kelemahan Teori Sidgwick
- (10 markah)

- (b) Bincangkan sama ada pengukuran kemagnetan boleh digunakan untuk membezakan antara pengkoordinatan oktahedral dan tetrahedral bagi kompleks-kompleks kobalt(II). Gunakan Teori Ikatan Valens. (10 markah)
4. (a) Huraikan mekanisme tindak balas yang paling mungkin untuk setiap tindak balas yang berikut:
- (i) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+} + [\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} \longrightarrow \text{hasil}$
- (ii) $[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]^{2+} + [\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} \longrightarrow \text{hasil}$
- Jelaskan kenapa tindak balas (i) berlaku lebih perlahan daripada tindak balas (ii). (10 markah)
- (b) Sediakan gambarajah pecahpindahan yang jelas dan kira tenaga penstabilan medan hablur (dalam unit Δ_{okt}) untuk kompleks yang berikut:
- (i) $[\text{Mn}(\text{H}_2\text{O})_6](\text{ClO}_4)_3$
- (ii) $\text{K}_2[\text{MnCl}_4]$
- (iii) $\text{K}_3[\text{Mn}(\text{CN})_6]$ (10 markah)
5. (a) Sediakan suatu gambarajah paras tenaga orbital molekul yang lengkap untuk kompleks $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$. (6 markah)
- (b) Gunakan Teori Medan Hablur untuk menjelaskan kenapa kobalt(III) membentuk kompleks bergeometri oktahedral (contohnya $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$) tetapi kobalt(II) membentuk kompleks bergeometri tetrahedral (contohnya $[\text{Co}(\text{SCN})_4]^{2-}$). (6 markah)
- (c) Bincangkan keisomeran geometris dan keisomeran optis yang mungkin untuk kompleks jenis $\text{M}(\text{AB})_2$, $\text{M}(\text{AA})_2$ dan $\text{M}(\text{AB})\text{CD}$, yang mana AA mewakili ligan bidentat bersimetri, AB mewakili ligan bidentat takbersimetri dan C serta D mewakili ligan monodentat. (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.