

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
 Peperiksaan Semester Tambahan  
 Sidang 1989/90  
 Jun 1990  
KTA 314 Kimia Logam Peralihan  
 Masa - (3 jam)

Jawab sebarang LIMA soalan.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (4 muka surat)

1. (a) Berikan tatanama mengikut peraturan IUPAC dan lukiskan kesemua isomer geometris bagi setiap sebatian kompleks/ion kompleks yang berikut:

- (i)  $\text{Cs}[\text{AuCl}_4]$
- (ii)  $[\text{Pt}(\text{NH}_3)(\text{H}_2\text{O})\text{Cl}_2]$
- (iii)  $[\text{Cr}(\text{C}_2\text{O}_4)_2(\text{NH}_3)\text{Br}]^{2-}$
- (iv)  $[\text{Ni}(\text{CN})_5]^{3-}$

(8 markah)

- (b) Bincangkan bagaimana orbital d logam berpecahpindah di dalam medan hablur oktahedral dan medan hablur tetrahedral. Berikan penjelasan bagi setiap kompleks di bawah mengikut tenaga relatif dan pengisian orbital 3d logam. Kirakan nilai tenaga pengstabilan medan hablur mengikut sebutan  $Dq$  bagi setiap kompleks yang berikut:

Kompleks	Bilangan elektron tak berpasangan
$[\text{MnCl}_6]^{4-}$	6
$[\text{FeCl}_4]^{2-}$	4
$[\text{Cr}(\text{CN})_6]^{3-}$	3
$[\text{NiCl}_4]^{2-}$	2
$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$	1
$[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$	0

(12 markah)

.../2-

2. (a) Jelaskan serta memberi contoh yang sesuai untuk setiap sebutan berikut:

- (a) Ligan tridentat
- (b) Kompleks trans
- (c) Ligan titian
- (d) Kompleks siklopetadienil
- (e) Keisomeran koordinatan

(10 markah)

(b) Berikan perbincangan yang ringkas dan sertakan satu contoh bagi setiap perkara di bawah:

- (i) Kesan kelat
- (ii) Siri spektrokimia
- (iii) Pengikatan balik.

(10 markah)

3. Gunakan gambarajah Orgel di bawah bagi menjawab soalan-soalan yang berikutnya.

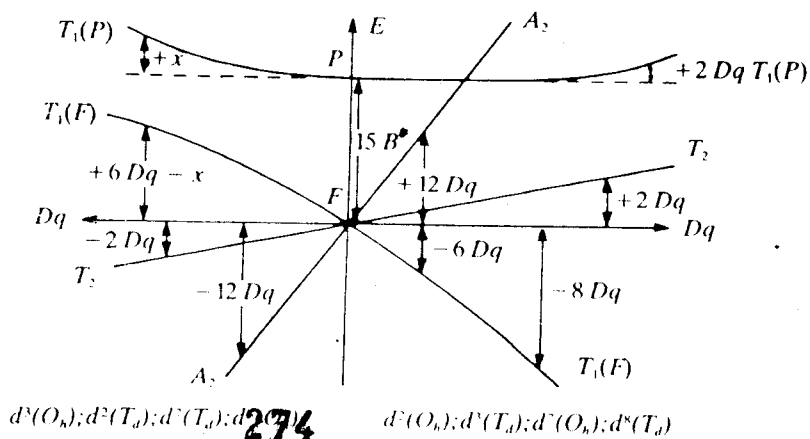
(a) Berikan sedikit keterangan tentang gambarajah Orgel.

(5 markah)

(b) Spektira elektronik bagi kompleks  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  dan  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$  memberikan tiga jalur utama seperti di bawah :

$\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6^{2+}$	$\text{Ni}(\text{NH}_3)_6^{2+}$
8,600 $\text{cm}^{-1}$	10,700 $\text{cm}^{-1}$
13,500	17,500
25,300	28,300

- (i) Berikan jenis peralihan-peralihan yang didapati pada jalur-jalur tersebut.
- (ii) Kirakan nilai  $10Dq$  bagi kedua-dua kompleks?
- (iii) Kirakan nilai bagi dua lagi jalur yang didapati dan bandingkan nilai-nilai tersebut dengan nilai-nilai yang diberikan .  
Bagi perkiraan gunakan  $B^0 = 800$ .



4. Dengan berpandukan penjelasan mengikut Teori Medan Ligan bincang dan berikan penjelasan yang ringkas bagi ciri-ciri kimia nikel yang berikutnya:

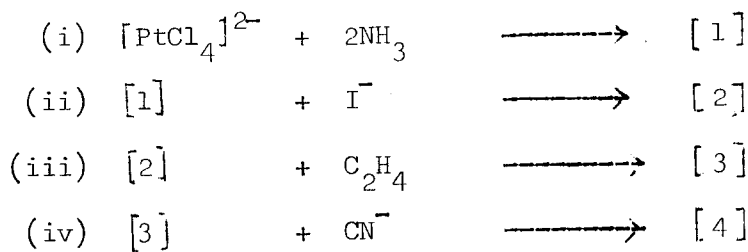
- (a) Kedua-dua ion kompleks  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$  dan  $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$  pada suhu bilik mempunyai momen kemagnetan berkesan yang sama iaitu,  $\mu_{\text{eff}} = 3.1 \text{ B.M.}$
- (b) Kompleks  $\text{Cs}_2[\text{NiCl}_4]$  adalah paramagnetik dengan nilai  $\mu_{\text{eff}} = 4.1 \text{ B.M.}$ , tetapi  $\text{Cs}_2[\text{NiCN}_4]$  pula adalah diamagnetik. Sebatian kompleks  $\text{Cs}_2[\text{NiCN}_4]$  dapat dijadikan  $\text{Cs}_4[\text{NiCN}_4]$  yang juga bersifat diamagnetik.
- (c) Kompleks  $[\text{Ni}(\text{PEtPh}_2)_2\text{Br}_2]$  pada suhu bilik wujud sebagai sebatian berwarna hijau yang paramagnetik, tetapi pada suhu  $-78^\circ \text{C}$  ia bertukar menjadi isomer berwarna coklat dan bersifat paramagnetik.
- (d) Ion kompleks  $\text{K}_2[\text{NiF}_6]$  menunjukkan satu pengherotan tetragon pada struktur oktahedralnya dengan dua ikatan Ni-F lebih panjang daripada empat yang lain.

(20 markah)

5. (a) Tindak balas antara  $[\text{PtCl}_4]^{2-}$  bersama dua mol ion sianida ( $\text{CN}^-$ ) menghasilkan isomer yang berbeza daripada tindak balas  $[\text{PtCl}_4]^{2-}$  bersama dua mol ammonia( $\text{NH}_3$ ). Tuliskan dua persamaan dan berikan penjelasan yang ringkas bagi kedua-dua tindak balas tersebut.

(4 markah)

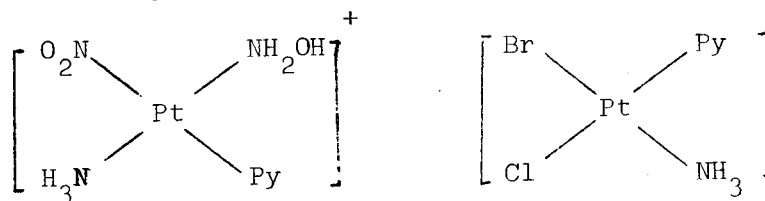
(b) Ramalkan hasil-hasil 1 hingga 4 bagi setiap tindak balas yang berikut:



(8 markah)

.../4-

(c) Beri tatacara yang munasabah bagi menyediakan secara selektif kompleks-kompleks berikut:



Gunakan  $[\text{PtCl}_4]^{2-}$  sebagai bahan kompleks permulaan.

(8 markah)

6. (a) Terangkan dengan jelas dan sediakan contoh yang sesuai bagi tindak balas pemindahan elektron sfera dalam.

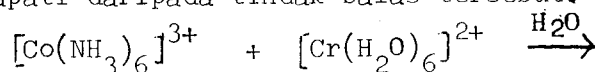
(8 markah)

(b) Adakah pertukaran ataupun pemindahan ligan mestinya berlaku dalam tindak balas pemindahan elektron sfera dalam ?

Berikan keterangan yang ringkas bagi menyokong jawapan anda.

(6 markah)

(c) Ramalkan serta berikan penjelasan yang munasabah samada tindak balas berikut akan berlaku melalui mekanisme sfera dalam atau melalui mekanisme sfera luar. Tuliskan hasil-hasil yang mungkin didapati daripada tindak balas tersebut.



(6 markah)

7. (a) Berikan takrifan bagi sebatian organologam. (3 markah)

(b) Huraikan tiga kaedah umum yang penting bagi menyediakan sebatian organologam. (6 markah)

(c) Tuliskan dua persamaan serta pelarut-pelarut yang sesuai bagi penyediaan ferrosena,  $(\eta^5 - \text{C}_5\text{H}_5)_2\text{Fe}$ , bermula daripada  $\text{C}_5\text{H}_5$ ,  $\text{TiOH}$  dan  $\text{FeCl}_2$ . Berikan fungsi utama pelarut yang digunakan. (6 markah)

(d) Tunjukkan melalui gambarajah, kedua-dua jenis pertindihan orbital yang penting di dalam pengikatan logam-olefina bagi kompleks  $[\text{PtCl}_3(\text{C}_2\text{H}_4)]^-$ . (5 markah)