

KTA 314 - Kimia Logam Peralihan

[3 jam]

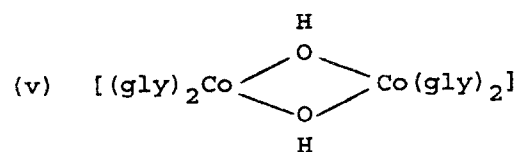
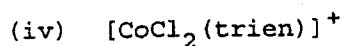
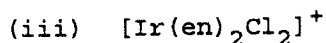
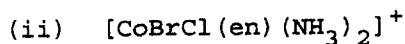
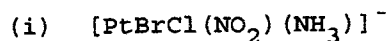
Jawab LIMA soalan sahaja.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (7 muka surat) dan 3 mukasurat lampiran.

1. (a) Lakarkan kesemua isomer mungkin bagi setiap sebatian berikut.



(10 markah)

- (b) Tulis nota ringkas mengenai setiap perkara berikut :

(i) Kaedah pemisahan isomer.

(ii) Turutan am bagi ligan dalam siri spektrokimia.

(10 markah)

2. (a) Berdasarkan teori medan hablur, ion negatif memberikan medan ligan yang lebih kuat daripada medan neutral.

Jelaskan

- (i) Ion  $\text{OH}^-$  mempunyai medan ligan yang lebih rendah daripada molekul  $\text{H}_2\text{O}$ .
- (ii) CO mempunyai medan ligan yang kuat.

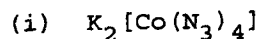
(10 markah)

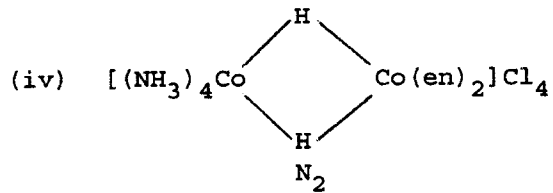
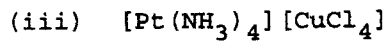
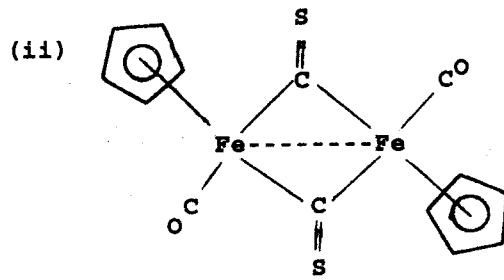
- (b) Lukiskan formula struktur yang lengkap bagi setiap kompleks berikut :

- (i) Kalium di- $\mu$ -hidroksotetraaksalatodikobalt(III)
- (ii) Diklorobis(etilenadiamina)rodium(III)nitrat
- (iii) Ammonium tetraisotiosianatodiamminakromat(III)
- (iv) Natrium pentasianonitrosilferat(II)
- (v) Siklotetra- $\mu$ -sianotetrakis(dipropilaurum(III))

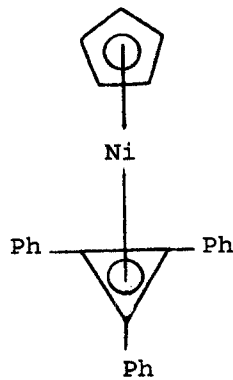
(10 markah)

3. (a) Namakan kompleks berikut mengikut tatanama IUPAC serta berikan konfigurasi elektron bagi logam (sama ada atom atau ion) pusat





(v)



(10 markah)

(b) Berikan ulasan ringkas mengenai setiap tajuk berikut :

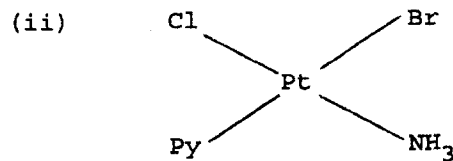
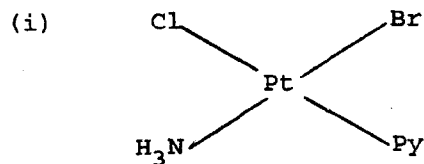
- (i) Peraturan terlarang Laporte.
- (ii) Peraturan pemilihan spin.

(10 markah)

4. (a) Bincangkan faktor-faktor yang menimbulkan keadaan spin tinggi dan spin rendah bagi elektron d dalam kompleks logam peralihan.

(6 markah)

- (b) Bermula dengan  $K_2[PtCl_4]$ , sediakan isomer-isomer berikut :



(6 markah)

- (c) Terangkan keterentanan magnet dalam sesuatu kompleks logam peralihan. Seterusnya, nyatakan hubungan di antara keterentanan molar dengan momen magnet  $\mu$  yang disukat pada suhu  $T$  yang tertentu. Berikan contoh dan persamaan yang sesuai untuk jawapan anda.

(8 markah)

...5/-

5. (a) Huraikan perkara-perkara berikut :

- (i) Kelemahan teori koordinatan Werner.
- (ii) Kesan Jahn-Teller pada kompleks Cu(II) spin tinggi.
- (iii) Kompleks orbital luar dan kompleks orbital dalam.
- (iv) Tindak balas penukargantian kompleks Pt(II) satah persegi.

(14 markah)

(b) Nyatakan sama ada setiap kompleks berikut mematuhi peraturan 18-elektron

- (i)  $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$
- (ii)  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$
- (iii)  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$
- (iv)  $[\text{Fe}(\text{CO})_5]$
- (v)  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$
- (vi)  $[\text{CoCl}_4]^{2-}$

(6 markah)

.../6-

6. (a) Untuk  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{V}^{3+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$  dan  $\text{Mn}^{2+}$ , tentukan sebutan keadaan asas yang mempunyai kemultipelan spin bagi setiap kes berikut :

- (i) Kompleks oktahedral.  
(ii) Kompleks tetrahedral.

(10 markah)

- (b) Data spektrum elektronik bagi kompleks-kompleks  $\text{Ni}^{2+}$  disenaraikan dalam jadual berikut :

$[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$	$[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$	
8,600	10,700	
13,500	17,500	
25,300	28,300	
15,400 ]	15,400 ]	Jalur-jalur yang sangat lemah
18,400 ]	18,400 ]	

Berikan penjelasan tentang kedudukan relatif yang berkaitan dengan setiap jalur penyerapan pada kedua-dua kompleks tersebut.

(10 markah)

.../7-

7. (a) Terangkan

- (i) mekanisme sfera dalam
- (ii) mekanisme disosiatif bes konjugat ( $D_{cb}$ )

(6 markah)

(b) Kompleks trans- $[\text{RhL}(\text{en})_2\text{X}]^+$  bertindakbalas dengan berbagai jenis ion  $\text{Y}^-$  menghasilkan  $[\text{RhL}(\text{en})_2\text{Y}]^+$  mengikut hukum kadar seperti berikut :

$$\text{Kadar} = (k_1 + k_2[\text{Y}^-]) [\text{RhL}(\text{en})_2\text{X}^+]$$

Cadangkan mekanisme tindak balas dan sebab-sebab yang mungkin untuk menyokong cadangan anda.

(8 markah)

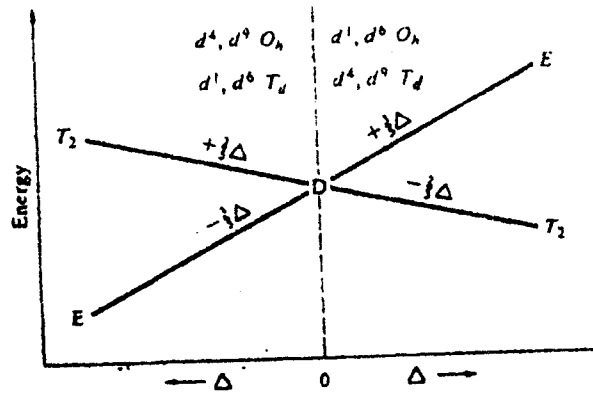
(b) Zat-zat yang berikut digunakan dengan luasnya sebagai ligan dalam kimia koordinatan. Lukislah formula struktur bagi setiap satu daripada yang berikut :

- (i) ion dimetilglioksim
- (ii) ion asetilasetonat
- (iii) ion etilenadiaminatetraasetat.

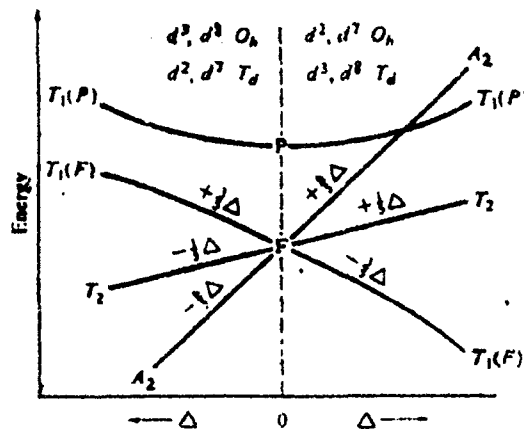
(6 markah)

oooOooo

LAMPIRAN :



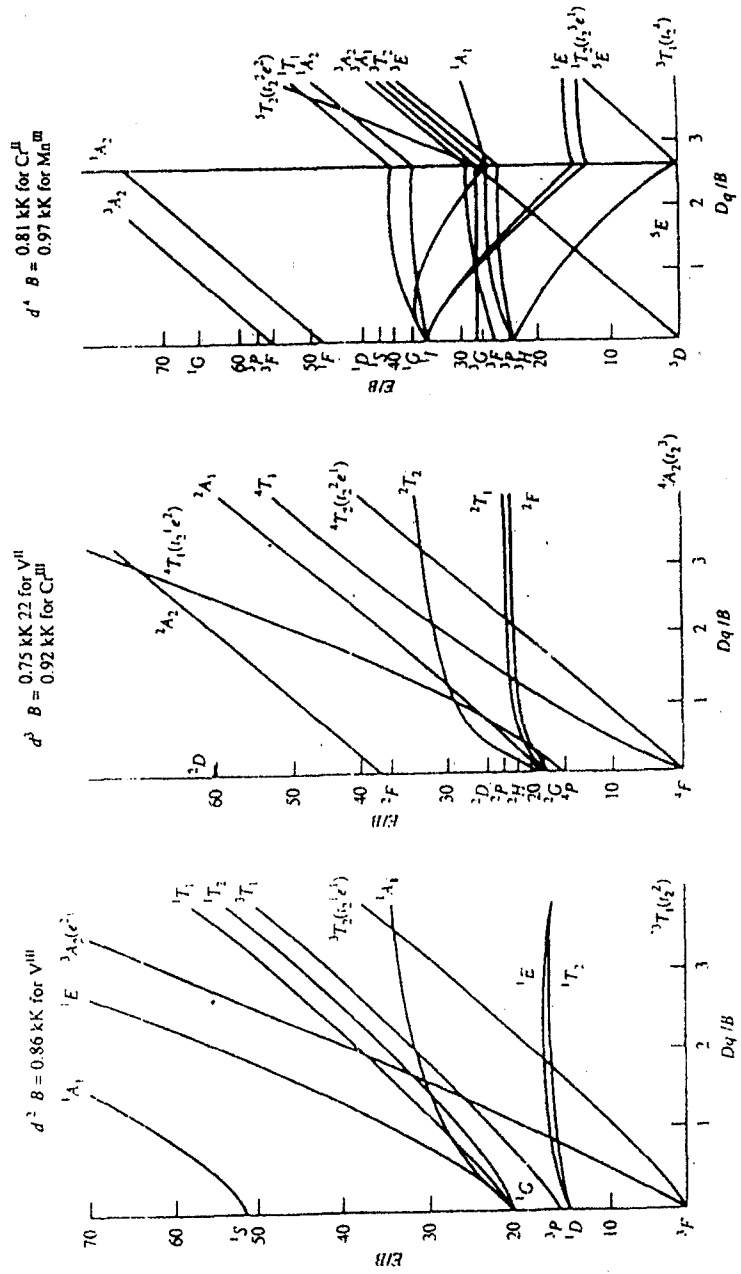
Rajah 1: Gambarajah Orgel bagi kompleks-kompleks spin tinggi (oktahedral dan tetrahedral)



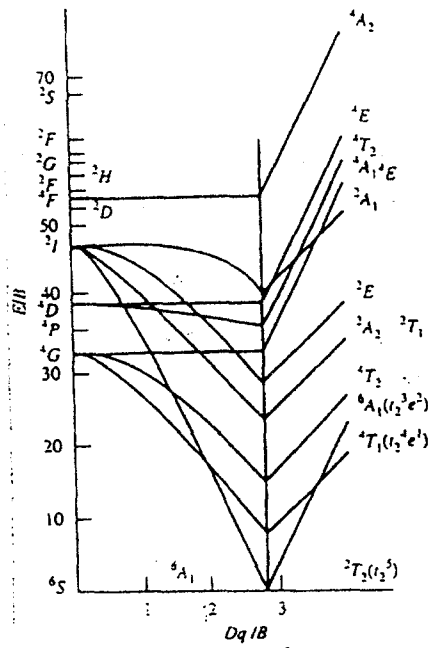
Rajah 2: Gambarajah Orgel bagi kompleks-kompleks spin tinggi  $d^2, d^3, d^7$  atau  $d^8$  (oktahedral dan tetrahedral)



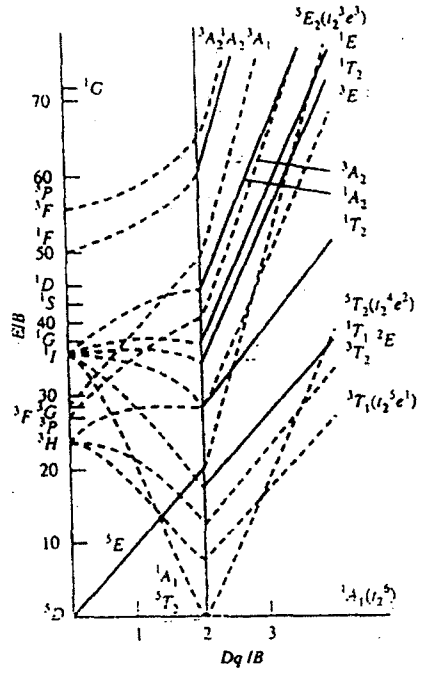
GAMBARAJAH TANABE SUGANO



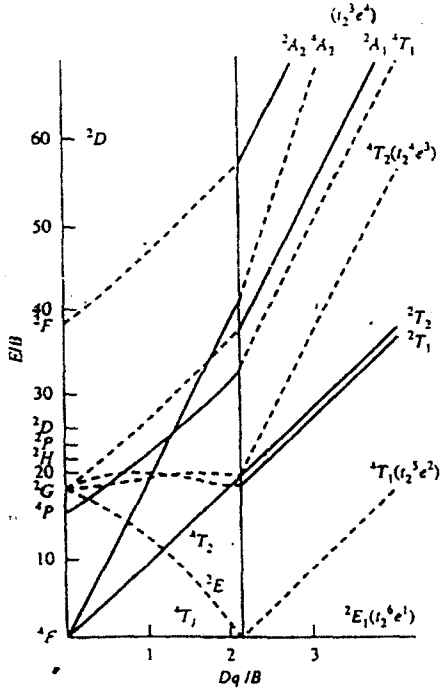
$d^3$   $B = 0.86$  kK for  $Mn^{II}$   
 $1.02$  kK for  $Fe^{III}$



$d^6$   $B = 0.92$  kK for  $Fe^{II}$   
 $1.06$  kK for  $Co^{III}$



$d^7$   $B = 0.97$  kK for  $Co^{II}$



$d^8$   $B = 1.03$  kK for  $Ni^{II}$

