

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1992/93
Oktober/November 1992
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) Teori Medan Hablur mempunyai beberapa keistimewaan jika dibandingkan dengan Teori Ikatan Valens. Salah satu daripadanya ialah kebolehannya untuk menjelaskan sifat spektrum penyerapan bagi kompleks logam peralihan. Terangkan mengapa Teori Ikatan Valens tidak dapat menjelaskan sifat spektrum tersebut.

(10 markah)
- (b) "Kebanyakan kompleks Co(III) mempunyai struktur oktahedral dan berkeadaan spin rendah." Bincangkan kebenaran kenyataan ini dengan menggunakan Teori Medan Hablur.

(10 markah)
2. (a) Dari analisis struktur sinar-X, kuprum nitrat anhidrus, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ didapati mempunyai nombor koordinatan empat pada logam kuprum dan membentuk polimer dua dimensi. Tambahan pula, semua ligan berkoordinat melalui atom oksigen secara monodentat terhadap logam kuprum. Lukiskan struktur bagi kompleks tersebut.

(6 markah)
- (b) Guna Teori Ikatan Valens untuk meramalkan momen magnet dan penghibridan pada kuprum bagi kompleks $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ tersebut di atas.

(6 markah)
- (c) Jelaskan kewujudan tiga puncak pada 7300, 16500 dan 23800 cm^{-1} dalam spektrum penyerapan bagi kompleks $\text{K}_3[\text{Co}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]$. Apakah warna yang dijangkakan bagi kompleks ini?

(8 markah)

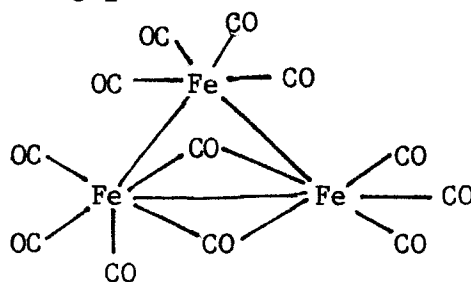
.../2-

3. (a) Beberapa metalo-enzim diketahui terdiri daripada logam peralihan yang dikoordinatkan oleh molekul protein. Huraikan peranan logam peralihan di dalam tindak balas metalo-enzim dari segi ciri elektron, geometri dan koordinatan.
(8 markah)
- (b) Apabila ion kompleks $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{H}_2\text{O}]^{3+}$ ditindakbalaskan dengan ion NO_2^- , suatu kompleks kobalt berwarna merah terhasil. Apabila kompleks merah itu dipanaskan sehingga suhu 100°C , warna kompleks itu bertukar menjadi kuning. Kedua-dua kompleks merah dan kuning itu mempunyai formula molekul yang sama. Lukiskan struktur dan namakan kedua-dua kompleks itu.
(6 markah)
- (c) Selain daripada dua kompleks di atas, ion NO_2^- juga mempunyai tiga mod koordinatan yang berlainan dengan logam peralihan. Gambarkan ketiga-tiga mod koordinatan itu.
(6 markah)
4. Tulis nota ringkas mengenai DUA daripada TIGA perkara berikut :
- (a) Gambarajah Orgel.
(b) Teorem Jahn-Teller.
(c) Sebatian Gugusan.
(20 markah)
5. (a) Beri satu contoh bagi tiap-tiap perkara yang berikut :
- (i) Satu ligan bidentat yang tidak boleh berfungsi sebagai kelat.
(ii) Satu ligan titian yang mengandungi satu atom penderma.
(iii) Satu ligan heksadentat.
(iv) Satu ligan tetradentat.
(v) Satu ligan bidentat takbersimetris.
(5 markah)
- (b) Bagi setiap ligan (i) - (v) di atas lukiskan satu kompleks logam untuk menggambarkan ciri ligan itu.
(5 markah)

.../3-

(c) Kira nombor atom berkesan bagi kompleks berikut :

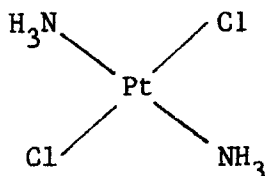
- (i) $[\text{Ni}(\text{en})_3]^{2+}$
- (ii) $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$
- (iii) $[\text{Cr}(\text{CO})_6]$
- (iv) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+$
- (v)



(10 markah)

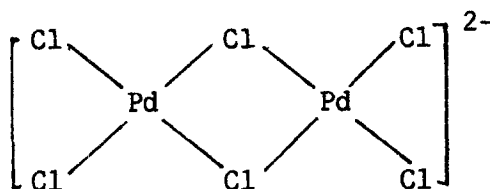
6. (a) Namakan kompleks berikut mengikut tatanama IUPAC

- (i) $(\text{C}_5\text{H}_5)_2\text{Fe}$
- (ii) $[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$
- (iii)



- (iv) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4][\text{CuCl}_4]$

(v)



(10 markah)

(b) Apakah perbezaan di antara keisomeran geometrik dengan keisomeran struktur? Beri contoh yang sesuai untuk menggambarkan jawapan anda.

(10 markah)

7. (a) Bandingkan variasi dalam
- (i) keupayaan pengionan pertama dan
 - (ii) jejari atom
- bagi siri logam peralihan baris pertama (Sc, Ti....Zn) dan baris kedua (Y, Zr....Cd). Beri alasan bagi sebarang perbezaan yang diperhatikan.
- (10 markah)
- (b) Niobium dan tantalum, dua unsur dari kumpulan VB, membentuk kompleks halida dengan keadaan pengoksidaan rendah dan stoikiometri yang luar biasa. Beri contoh-contoh sebatian itu dan lukiskan struktur sebatian tersebut.
- (10 markah)

ooo000ooo