

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang 1987/88

KUH 211/3 - Kimia Takorganik Am II

Tarikh : 24 Jun 1988

Masa: 9.00 pg - 12.00 tgh.

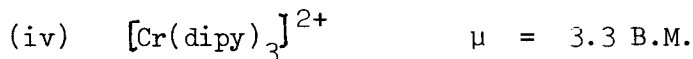
(3 jam)

Jawab sebarang LIMA soalan.

Jawab tiap-tiap soalan dalam muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (5 muka surat).

1. (a) Nyatakan sama ada kompleks di bawah adalah spin-banyak atau spin-sedikit dan ionik atau kovalen. Kemudian tuliskan konfigurasi elektron bagi tiap-tiap kompleks yang bersesuaian dengan pengelasan dan data yang telah diberikan.



(12 markah)

- (b) Kompleks $[\text{NiCl}_2(\text{PPh}_3)_2]$ adalah paramagnetik dan $[\text{PdCl}_2(\text{PPh}_3)_2]$ adalah diamagnetik. Dengan menggunakan kaedah teori ikatan valens ramalkan struktur bagi tiap-tiap kompleks di atas.

(8 markah)

.../2-

2. Pemalar kestabilan (pembentukan) seselangkah, K_N , (di dalam bentuk $\log K_N$) telah disenaraikan di bawah, bagi sistem $Ni^{2+}-NH_3$ pada suhu $30^\circ C$.

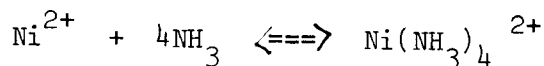
$\log K_1$	$\log K_2$	$\log K_3$	$\log K_4$	$\log K_5$	$\log K_6$
2.67	2.12	1.61	1.07	0.63	-0.09

- (i) Berikan takrifan bagi pemalar kestabilan (pembentukan) seselangkah, K_N , ($N=1$ hingga $N=6$) dan pemalar kestabilan (pembentukan) keseluruhan, β_6 , bagi sistem di atas.
- (ii) Mengapa nilai $\log K_N$ menurun?
- (iii) Daripada data di atas $\log K_6 = -0.09$; Apakah maknanya bahawa $\log K_6$ bernilai negatif?
- (iv) Kirakan nilai pemalar kestabilan (pembentukan) keseluruhan, β_6 .
- (v) Apakah spesies yang terdapat pada tahap keseimbangan K_3 , jika tindak balas itu berlaku didalam larutan akueus?
- (vi) Perubahan tenaga bebas piawai ΔG° , (pembentukan) bagi satu-satu tindak balas dapat dikira daripada persamaan berikut:

$$\Delta G^\circ = -2.303 RT \log \beta_n$$

$$(R = 8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1})$$

Kirakan nilai ΔG° bagi tindak balas berikut:



(20 markah)

3. (a) Sebati kompleks $Pt(NH_3)_2Cl_2$ didapati sebagai dua isomer, iaitu A dan B. Apabila isomer A bertindak balas dengan thiourea (tu), kompleks $[Pt(tu)_4]^{2+}$ terbentuk dan apabila isomer B pula bertindak balas dengan (tu) hasilnya ialah $[Pt(tu)_2(NH_3)_2]^{2+}$.

- (i) Apakah isomer A dan isomer B? (4 markah)
- (ii) Jelaskan tentang pembentukan kompleks $[Pt(tu)_4]^{2+}$ daripada isomer A dan $[Pt(tu)_2(NH_3)_2]^{2+}$ daripada isomer B. (8 markah)

- (b) Bincangkan mekanisme tindak balas penukargantian bagi kompleks bersatah segiempat sama dan oktahedral. Nyatakan persamaan atau perbezaan di antara mekanisme tersebut bagi kedua-dua struktur itu.
(8 markah)

4. (a) Lukiskan dengan jelas struktur molekul bagi tiap-tiap sebatian kompleks yang berikut:

- (i) cis-diklorotetrasianokromat (III)
- (ii) mer-triamminatriklorokobalt (III)
- (iii) fac-triakuotrinitrokobalt (III)
- (iv) pentaamminakobalt(III)- μ -tiosianotapentasionokobalt(III)

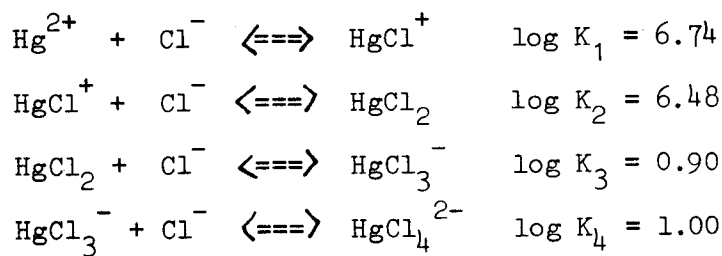
(5 markah)

- (b) Namakan tiap-tiap sebatian kompleks yang berikut menurut sistem tatanama IUPAC.

- (i) $\text{Ir}(\text{CO})[(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{P}]_2\text{Cl}$
- (ii) K_2CuCl_4
- (iii) $[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_5]\text{SO}_4$
- (iv) $[\text{Cr}(\text{NH}_3)_4(\text{ONO})\text{Cl}]\text{NO}_3$
- (v) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4][\text{PtCl}_4]$

(5 markah)

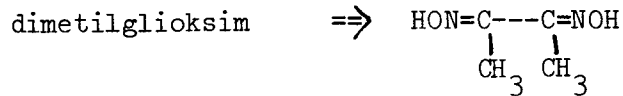
- (c) Berikan penjelasan tentang pembentukan kompleks Hg di bawah, berdasarkan nilai $\log K$ yang telah diberikan di bawah;



(10 markah)

.../4-

5. (a) Berikan penjelasan yang sesuai bagi perkara berikut:
- (i) Asid oksalik ($\text{HO}_2\text{CCO}_2\text{H}$) digunakan untuk mengeluarkan karat pada kain pakaian.
 - (ii) Dimetilglioksim sangat berkesan apabila digunakan sebagai bidentat untuk pemendakan Ni^{2+} dan Co^{2+} tetapi tidak sesuai digunakan untuk logam lain.



- (iii) EDTA adalah satu-satunya agen pengkompleks yang sangat berkesan. Mo^{2+} berkompleks dengan EDTA membentuk satu isomer.
- (iv) Kompleks $[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{3+}$ yang mempunyai dua elektron tak berpasang adalah kompleks spin-sedikit.

(8 markah)

- (b) Pemalar kestabilan (pembentukan) bagi kompleks logam-EDTA, logam = Ca dan Pb, adalah seperti berikut:

$$k_f [\text{CaEDTA}]^{2-} = 5.0 * 10^{10}$$

$$k_f [\text{PbEDTA}]^{2-} = 1.1 * 10^{18}$$

Bagi kepekatan Ca^{2+} dan kepekatan $[\text{CaEDTA}]^{2-}$ yang sama kirakan peratusan Pb^{2+} yang terdapat di dalam larutan $[\text{CaEDTA}]^{2-}$.

(12 markah)

6. (a) Terangkan dengan jelas dan ringkas tentang perkara-perkara di bawah:

- (i) Kompleks spin-banyak dan kompleks spin-sedikit
- (ii) Siri spektrokimia
- (iii) Kompleks orbital dalam dan kompleks orbital luar.

(12 markah)

- (b) Teori orbital molekul dianggap lebih menyeluruh apabila menjelaskan tentang pengikatan di antara logam-ligan, jikalau dibandingkan dengan teori ikatan valens atau teori medan hablur. Jelaskan kenyataan tersebut dengan memberikan beberapa keistimewaan teori orbital molekul berbanding dengan teori ikatan valens dan teori medan hablur.

(8 markah)

.../5-

7. (a) Kompleks $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ bertindak balas dengan HCl untuk menghasilkan $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$.
Kompleks $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]^{2+}$ pula bertindak balas dengan HCl untuk menghasilkan $[\text{CoCl}_4]^{2-}$.

- (i) Tuliskan persamaan yang sesuai bagi kedua-dua tindak balas di atas. (4 markah)
- (ii) Kompleks $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ digelar kompleks lengai dan $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{H}_2\text{O})_2]^{2+}$ digelar kompleks labil. Berikan penjelasan dengan berpandukan persamaan di bahagian (i). (8 markah)

- (b) Berikan satu contoh sebatian koordinatan dan penggunaannya di dalam:

- (i) Industri petroleum
(ii) Sistem kajihayat tubuh badan manusia.

(8 markah)

ooo000ooo