

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang  
Sidang Akademik 2004/2005

Mei 2005

**KTT 313 – Kimia Takorganik III**

Masa: 3 jam

---

Sila pastikan kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan. **SOALAN PERTAMA** perlu dijawab. Kemudian jawab **EMPAT** soalan lagi dengan memilih **DUA SOALAN** dari Bahagian A dan **DUA SOALAN** dari Bahagian B.

Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan, hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Jawab setiap soalan dalam muka surat yang baru.

1. (a) Asid ortoborik  $[B(OH)_3]_6$  dalam keadaan pepejal membentuk gugusan dengan menggunakan ikatan hidrogen. Lukiskan struktur bagi sebatian tersebut dan jelaskan pengikatan pada atom boron dalam sebatian yang anda telah lukis.  
(10 markah)
- (b) Adakah sesuatu kompleks yang stabil semestinya tidak labil? Jelaskan jawapan anda dengan contoh tertentu.  
(10 markah)

**BAHAGIAN A**

2. (a) Golongkan  $B_{10}H_{14}$  sebagai sama ada borana *kloso*, *nido* atau *arakno* dan bincangkan struktur dan pengikatannya mengikut peraturan Wade.  
(7 markah)
- (b) Di antara sebatian  $[B_{12}H_{12}]^{2-}$ ,  $B_6H_{10}$  dan  $B_6H_{12}$ , pilih sebatian yang manakah paling takstabil secara termal. Beri penjelasan dari segi struktur dan pengikatan bagi pilihan anda.  
(7 markah)
- (c) Anion  $[Si_4O_{12}]^{n-}$  mempunyai struktur siklik. Lukiskan struktur anion tersebut dan tentukan cas  $n$  pada anion itu.  
(6 markah)
3. (a) Beri kaedah penyediaan bagi  $XeF_2$ ,  $XeF_4$  dan  $XeF_6$ . Bandingkan kereaktifan setiap fluorida tersebut dengan memberi satu contoh yang sesuai masing-masing.  
(6 markah)
- (b) Jelaskan mengapa fluorin mempunyai keadaan pengoksidaan -1 tetapi klorin mempunyai keadaan pengoksidaan -1, 1, 3, 4, 5, 6 dan 7.  
(6 markah)
- (c)  $XeF_6$  diketahui wujud dalam dua bentuk iaitu tetramerik dan heksamerik. Lukis kedua-dua bentuk tersebut dan jelaskan pengikatan pada atom Xe.  
(8 markah)

4. (a) Jelakan ciri berikut bagi sebatian  $\text{Re}_2\text{Cl}_8$ :
- (i) jarak ikatan Re-Re pendek ( $2.24\text{\AA}$ ) (dalam logam Re: jarak Re-Re  $2.74\text{\AA}$ )
  - (ii) Konformasi gerhana
  - (iii) tiada kumpulan titian
  - (iv) bersifat diamagnetik
- (8 markah)
- (b) Nyatakan sama ada sebatian siklik  $\text{P}_3\text{N}_3\text{H}_6$  merupakan aromatik. Beri penjelasan bagi jawapan anda.
- (6 markah)
- (c) Lukiskan struktur bagi  $[\text{NbF}_5]_4$ . Jelaskan struktur dan pengikatan berkonsep 3 pusat 4 elektron di dalam tetramer tersebut.
- (6 markah)

### BAHAGIAN B

5. (a) Jelaskan apa itu *kesan trans*. Berikan satu contoh bersama keterangan yang munasabah bagi suatu keadaan di mana *kesan trans* tidak dapat digunakan seratus peratus bagi meramalkan struktur produk kompleks satah persegi empat.
- (10 markah)
- (b) Ramalkan struktur produk (**I**, **II**, **III** dan **IV**) bagi tindak-tindak balas berikut:
- $$\text{K}_2\text{PtCl}_4 + \text{NH}_3 \rightarrow \text{I}$$
- $$\text{I} + \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{II}$$
- $$\text{cis-}[\text{PtCl}_2(\text{SCN})(\text{CN})]^{2-} + \text{Py} \rightarrow \text{III}$$
- $$\text{III} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{IV}$$
- (10 markah)

6. (a) Pada kebiasaannya, tindak balas redoks boleh berlaku melalui Mekanisme Sfera Dalam (MSD) atau Mekanisme Sfera Luar (MSL). Apakah ciri-ciri ketara yang membezakan mekanisme-mekanisme tersebut?

(8 markah)

- (b) Nyatakan dan berikan penjelasan ringkas sama ada kadar tindak balas penukargantian pada kompleks satah persegi empat akan menurun atau meningkat atau tidak begitu berubah sekiranya:

- (i) kumpulan keluar ditukar daripada  $\text{Cl}^-$  ke  $\text{PR}_3$ ,
- (ii) ligan penonton ditukar daripada 2-metilpiridina ke piridina,
- (iii) kumpulan masuk ditukar daripada  $\text{CO}$  ke  $\text{Py}$ , dan
- (iv) ligan *trans* ditukar daripada  $\text{NH}_3$  ke  $\text{C}_2\text{H}_4$ .

(12 markah)

7. (a) Taube dan pelajar-pelajarnya telah membuat kajian yang mendalam ke atas tindak balas redoks di antara kompleks  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]^{2+}$  dan kompleks  $\text{Cr}^{2+}$  (ak) di dalam larutan berasid dan mendapati bahawa tindak balas tersebut boleh diterangkan dengan beberapa langkah tertentu. Tuliskan langkah-langkah yang dimaksudkan itu dan jelaskan langkah yang manakah yang semestinya berlaku yang boleh menerangkan bahawa tindak balas tersebut telah melalui Mekanisme Sfera Dalam.

(10 markah)

- (b) Berdasarkan stereokimia struktur reaktan dan produk, mekanisme tindak balas penukargantian ligan pada kompleks persegi mungkin dapat dibezakan (iaitu sama ada ianya berlaku melalui A atau  $\text{I}_a$ ). Jelaskan perkara ini.

(10 markah)