

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang  
Sidang Akademik 1999/2000

April 2000

**KTT 111 - Kimia Takorganik I**

[Masa : 3 jam]

---

Jawab sebarang **LIMA** soalan.

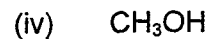
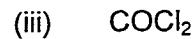
Hanya LIMA soalan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

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

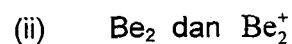
---

1. (a) Ramalkan struktur (rupa bentuk) molekul bagi tiap-tiap spesies yang berikut. Dalam tiap-tiap kes, nyatakan orbital hibrid yang digunakan oleh atom pusat dan nyatakan juga sama ada spesies molekul itu berkutub atau tidak berkutub.



(15 markah)

- (b) Bagi setiap pasangan spesies berikut tentukan spesies yang mana mempunyai tenaga ikatan yang lebih besar dan spesies yang mana yang mempunyai jarak ikatan yang lebih panjang (berdasarkan Teori Orbital Molekul)



Beri penjelasan yang ringkas bagi jawapan anda.

( 5 markah)

2. (a) Lukiskan struktur Lewis bagi ion nitrat,  $\text{NO}_3^-$ , dan beri alasan bagi pemerhatian bahawa semua ikatan N-O dalam ion  $\text{NO}_3^-$  itu mempunyai panjang ikatan yang sama.

(5 markah)

- (b) Kira tenaga kekisi bagi natrium klorida dalam unit  $\text{kcal mol}^{-1}$  jika jarak antara ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  adalah  $2.814 \text{ \AA}$  dan eksponen Born bagi NaCl ialah 8.

$$\text{Pemalar Madelung NaCl} = 1.75$$

Faktor penukaran tenaga :

$$1 \text{ erg molekul}^{-1} = 1.4 \times 10^{13} \text{ kcal mol}^{-1}$$

$$\text{Andaikan magnitude } e^2 = 23.0 \times 10^{-20}$$

(7 markah)

- (c) Lukiskan gambarajah edaran Born-Haber bagi pembentukan natrium fluorida ( $\text{NaF}$ ). Jelaskan bagaimana cita elektron bagi fluorin dapat dikira daripada gambarajah anda. Nilai yang sebenar bagi setiap perubahan tenaga tidak perlu diberikan.

(8 markah)

3. (a) Berdasarkan Teori Kinetik Molekul Gas, beri penjelasan tentang tiap-tiap perkara yang berikut :-

- (i) Tekanan sesuatu gas terdapat pada permukaan bekas yang mengandungi gas itu.
- (ii) Tekanan sesuatu jirim gas bertambah apabila isipadunya dikurangkan.
- (iii) Suhu zero mutlak ialah  $-273.15 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- (iv) Gas sahah tidak mematuhi hukum gas unggul pada suhu yang rendah dan/atau tekanan yang tinggi.

(12 markah)

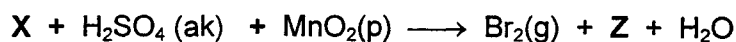
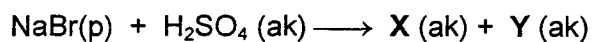
- (b) Sebuah kelalang 2.00 L mengandungi 3.00 g  $\text{CO}_2$  dan 0.10 g He. Suhu bagi campuran gas itu ialah  $17 \text{ }^\circ\text{C}$ . Kiralah :

- (i) Tekanan separa bagi  $\text{CO}_2$  dan He,
- (ii) Jumlah tekanan bagi campuran gas di dalam kelalang itu.

(8 markah)

4. (a) Penyediaan gas bromin ( $\text{Br}_2$ ) dapat dilakukan melalui tindak balas antara natrium bromida ( $\text{NaBr}$ ) bersama campuran mangan dioksida ( $\text{MnO}_2$ ) dan asid sulfurik ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).

- (i) Lengkapkan dan imbangkan persamaan-persamaan berikut dengan mengenalpasti sebatian-sebatian X, Y dan Z.



- (ii) Jika asid sulfurik digunakan secara berlebihan bersama 100.00 g  $\text{NaBr}$  dan 13.05 g  $\text{MnO}_2$ , kirakan amaun gas bromin yang dihasilkan.

(10 markah)

- (b) (i) Tuliskan konfigurasi elektron untuk unsur-unsur kromium dan kuprum mengikut peraturan Aufbau.
- (ii) Berikan konfigurasi sebenar untuk kuprum dan kromium, dan nyatakan kenapa terdapat perbezaan (daripada jangkaan) susunan elektron bagi kromium dan kuprum.
- (iii) Bincangkan perbezaan sifat magnetik yang mungkin terdapat di antara konfigurasi elektron yang diramalkan dan konfigurasi elektron sebenar untuk kuprum dan kromium.

(10 markah)

5. (a) Berikan penjelasan yang ringkas tentang perkara-perkara yang berikut:
- (i) Tenaga pemancaran dan tenaga penyerapan.
  - (ii) Keadaan asas dan keadaan teruja.
  - (iii) Prinsip Ketakpastian Heisenberg melemahkan teori atom Bohr.
  - (iv) Tenaga yang diperlukan bagi mengeluarkan satu elektron daripada P ialah  $6\,270\text{ kJ mol}^{-1}$ , tetapi bagi Si ialah  $16\,100\text{ kJ mol}^{-1}$ .
  - (v) Nilai jisim atom relatif bagi unsur bukannya angka bulat.

(15 markah)

- (b) Di antara  ${}_{28}^{58}\text{Ni}$  (57.941 amu) dengan  ${}_{25}^{55}\text{Mn}$  (54.939), nyatakan nukleus yang mana satu yang mempunyai tenaga penambat yang lebih tinggi? Beri alasannya ( $M_{\text{H}} = 1.00\,782$ ;  $M_{\text{n}} = 1.00866$ ).

(5 markah)

6. (a) Satu mineral kriolit dengan formula  $\text{Na}_x\text{Al}_y\text{F}_z$  didapati mengandungi 33% Na dan 13% Al. Kirakan formula empiris dan berikan formula molekul mineral tersebut jikalau jisim molekul ialah 420.

(10 markah)

- (b) Ramalkan bilangan subpetala yang mungkin terdapat di dalam petala kelima (iaitu bagi  $n = 5$ ). Seterusnya berikan simbol yang sesuai bagi tiap-tiap subpetala tersebut dan bilangan orbital bagi tiap-tiap subpetala itu.

(5 markah)

(c) Senaraikan kesemua set empat nombor kuantum yang mungkin bagi:

(i)  $n = 5, l = 0$

(ii)  $n = 3, l = 2$

(5 markah)

7. (a) (i) Tenaga pengionan bagi natrium,  $\text{Na} \longrightarrow \text{Na}^+ + e^-$ , ialah  $496 \text{ kJ mol}^{-1}$ . Kirakan jarak gelombang(nm) bagi satu foton yang diperlukan untuk pengionan tersebut.

(iii) Ramalkan sama ada jarak gelombang bagi foton yang diperlukan untuk pengionan litium dan kalium adalah lebih besar atau kecil jikalau dibandingkan dengan natrium.

(10 markah)

(b) Jelaskan perbezaan saiz  $\text{Na}^+$  (0.095 nm) dan  $\text{Mg}^{2+}$  (0.065 nm), walaupun kedua-dua kation tersebut mempunyai konfigurasi gas adi.

(10 markah)

oooOOOooo