

---

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semasa Cuti Panjang  
Sidang Akademik 2002/2003

April 2003

**KTT 111 – Kimia Takorganik I**

Masa : 3 jam

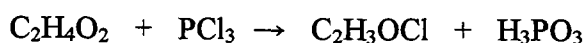
---

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

Jawab **LIMA** soalan daripada 7 soalan yang diberikan.

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

1. (a) Asetil klorida ( $C_2H_3OCl$ ) dihasilkan daripada asid asetik komersial (97 %  $C_2H_4O_2$  mengikut berat) mengikut persamaan berikut (tidak berimbang)



Berapa gram asetil klorida akan dihasilkan jika 76 g asid asetik komersial bertindakbalas dengan berlebihan  $PCl_3$ ?

(6 markah)

- (b) Suatu unsur X membentuk diklorida,  $XCl_2$  dan tetraklorida  $XCl_4$ . Jika 10.00 g  $XCl_2$  ditindakbalaskan dengan berlebihan klorin, 12.55 g  $XCl_4$  terbentuk. Kira jisim atom relatif bagi unsur X.

(6 markah)

- 2 -

- (c) Satu sampel dolomit terdiri daripada campuran kalsium dan magnesium karbonat. Sebatian karbonat akan berurai kepada oksida logam dan karbon dioksida apabila dipanaskan. Satu sampel dolomit seberat 9.6650 g dipanaskan sehingga penguraian lengkap. Jisim pepejal yang tinggal ialah 4.8455 g. Kira peratus magnesium karbonat di dalam sampel dolomit asal.

(8 markah)

[C = 12.01, Cl = 35.45, H = 1.008, O = 16.00, Mg = 24.3050, Ca = 40.078, ]

2. (a) Di planet USM jadual berkala unsur-unsur adalah sedikit berbeza. Di USM hanya terdapat 2 orbital p. Oleh itu di dalam orbital p hanya terdapat dua sub-orbital yang boleh mengambil 4 elektron. Juga hanya terdapat empat orbital d. Oleh itu suatu orbital d hanya mempunyai 4 sub-orbital yang boleh mengambil 8 elektron. Semua sifat lain adalah seperti di planet bumi, seperti turutan pengisian orbital (1s, 2s, 2p, ...) dan sifat gas adi, logam dan bukan logam. Lakarkan suatu jadual berkala untuk unsur-unsur di planet USM sehingga ke unsur ke tiga puluh lima dan jawab soalan-soalan berikut:

- (i) Berapa unsur terdapat di kala kedua jadual berkala di planet USM?
- (ii) Apakah nombor atom gas adi di akhir kala ketiga dan keempat?
- (iii) Apakah nombor atom bagi unsur peralihan pertama di kala keempat dan kelima?

(10 markah)

- (b) Seorang pelari maraton berlari dengan halaju  $23.16 \text{ km jam}^{-1}$  dan jisim badannya ialah 64 kg. Jika beliau berlumba dalam acara maraton di sebuah planet yang mempunyai pemalar Planck ( $h$ )  $1.0 \times 10^{-11} \text{ J s}$  dan semua pemalar lain tidak berubah maka:

- (i) Adakah pelari ini mempunyai sifat gelombang di planet tersebut? Terangkan jawapan anda dengan pengiraan dan dua hingga tiga baris penjelasan.
- (ii) Jika momentum pelari tersebut diketahui sehingga 10 %, berapakah ketidakpastian pada kedudukannya (dalam nm) di planet ini?

(10 markah)

3. Sila jawab soalan berdasarkan jadual berikut:

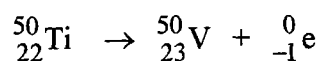
Unsur	Z	JAR	Ketumpatan ( $\text{g cm}^{-3}$ )	Isipadu, V ( $\text{cm}^3 \text{mol}^{-1}$ )
Li	?	6.941	0.53	
Na	11	22.9898	0.97	
K	19	39.098	0.86	
Rb	?	85.4678	1.53	
Cs	55	132.9054	1.89	
Be	4	9.012	1.85	
Mg	?	24.305	1.74	
Ca	20	40.08	1.54	
Sr	38	87.62	2.6	
Ba	56	137.33	3.5	

JAR = jisim atom relatif, Z = nombor atom, V = isipadu atom per mol (isipadu molar).

- (a) Lengkapkan nombor atom bagi setiap unsur yang tidak diberikan nombor atomnya.  
(1½ markah)
- (b) Tuliskan konfigurasi elektron untuk Li, Rb dan Mg.  
(1½ markah)
- (c) Bagi setiap unsur alkali dan alkali bumi di dalam jadual di atas, kira isipadu molarnya (V).  
(5 markah)
- (d) Lukis satu graf isipadu molar (V) melawan nombor atom (Z) yang lengkap dan berlabel bagi unsur alkali. [Graf anda mesti besar dan jelas].  
(3 markah)
- (e) Pada graf yang sama, lukis graf isipadu molar (V) melawan nombor atom (Z) yang lengkap dan berlabel bagi unsur alkali bumi.  
(3 markah)
- (f) Berdasarkan kepada graf yang telah dilukis, huraikan kesimpulan yang boleh diperolehi.  
(6 markah)

- 4 -

4. (a) Bagi tindak balas



- (i) Kira perubahan jisim yang telah berlaku dalam tindak balas tersebut.
- (ii) Kira perubahan tenaga bagi tindak balas tersebut.

Jisim atom: titanium-50 = 49.944792 u.  
vanadium-50 = 49.947163 u.

Jisim: elektron = 0.000549 u.  
proton = 1.007277 u.  
neutron = 1.008665 u.  
1 u = 931.4 MeV.

(12 markah)

- (b) Galium-68 menyusut melalui proses pemancaran positron, dengan setengah hayat 68.3 minit. Tuliskan persamaan bagi tindak balas nuklear tersebut dan kira jisim  ${}^{68}\text{Ga}$  yang tinggal daripada 10.0 mg sampel selepas 700 minit.

(8 markah)

5. (a) Ramalkan struktur bagi spesies berikut:

- (i)  $\text{ClF}_3$
- (ii)  $\text{SF}_6$
- (iii)  $\text{XeO}_3$
- (iv)  $\text{NH}_2^-$

(8 markah)

- (b) Tunjukkan jenis penghibridan yang terdapat dalam molekul  $\text{IF}_7$

(6 markah)

- (c) Lukiskan struktur Lewis bagi molekul  $\text{SO}_3$  di mana ketiga-tiga ikatan S-O mempunyai jarak ikatan yang sama.

(6 markah)

.../5-

6. (a) Jelaskan mengapa tenaga orbital  $\pi_{2p}$  lebih rendah daripada  $\sigma_{2s}$  dalam molekul  $N_2$ .  
(6 markah)
- (b) Molekul  $O_2$  didapati mempunyai ciri paramagnet. Jelaskan pemerhatian ini dengan menggunakan Teori Orbital Molekul.  
(6 markah)
- (c) Dalam molekul dwiatom, pertindihan orbital atom akan memberi 3 jenis orbital molekul, iaitu orbital molekul pengikatan, orbital molekul antipengikatan dan orbital molekul bukan pengikatan. Lakarkan ketiga-tiga jenis orbital molekul tersebut seperti yang terdapat dalam molekul HF.  
(8 markah)
7. (a) Lukiskan tujuh sistem hablur kekisi Bravais dengan memberi dimensi bagi setiap sel unit.  
(7 markah)
- (b) (i) Nyatakan 3 jenis sel unit yang didapati di dalam kekisi kiub.  
(ii) Tentukan jenis kekisi kiub yang dipunyai oleh NaCl.  
(iii) Berapakah bilangan ion  $Na^+$  dan  $Cl^-$  di dalam sel unit NaCl?  
(7 markah)
- (c) Logam ferum mempunyai struktur kiub berpusat jasad dengan sisi sel unit bernilai  $2.86 \times 10^{-8}$  cm. Kiralah  
(i) jejari atom ferum, dan  
(ii) ketumpatan logam ferum itu.  
(6 markah)

oooOooo