

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Tambahan
Sidang Akademik 1995/96

Mei/Jun 1996

JIK 101 - Kimia Am 1

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON:

- Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi LAPAN muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.
- Jawab mana-mana LIMA soalan. Setiap soalan bernilai 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.
- Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

1. (a) Lengkapkan jadual di bawah dengan memenuhi tempat kosong:

Simbol bagi Unsur	Nombor Atom (Z)	Nombor Jisim (A)	Bilangan Proton	Bilangan Neutron
		16	8	
O		17	8	
		18	8	
Cl		35	17	
		37	17	

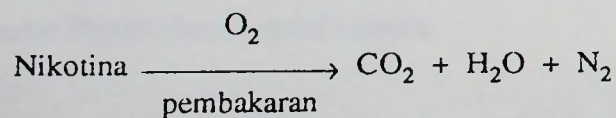
(6 markah)

- (b) Unsur kuprum yang wujud secara semula jadi terdiri daripada 30.9% isotop ^{65}Cu dan 69.1% isotop ^{63}Cu . Jisim isotopnya masing-masing ialah 64.93 amu dan 62.93 amu.

- (i) Apakah jisim isotop relatif bagi ^{63}Cu dan ^{65}Cu ?
 (ii) Apakah jisim atom relatif bagi unsur Cu?

(6 markah)

- (c) Nikotina, sebatian yang menyebabkan ketagihan dalam rokok terdiri daripada unsur-unsur C, H dan N. Nikotina jika dibakar dalam udara akan menghasilkan CO_2 , H_2O dan N_2 mengikut persamaan berimbang berikut:



Apabila suatu sampel nikotina seberat 1.215 g dibakar, 3.300 g CO_2 , 0.945 g H_2O dan 0.210 g N_2 dihasilkan.

Kira komposisi peratusan mengikut kiraan jisim bagi setiap unsur dalam sebatian nikotina.

(8 markah)

...3/-

2. (a) Suatu gas L didapati mempunyai ketumpatan 2.55 g l^{-1} pada 90°C dan 720 mmHg . Apakah jisim molekul gas L itu? (Andaikan gas itu berkelakuan ideal dan nilai pemalar gas, R tidak diketahui).

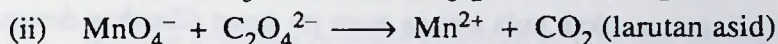
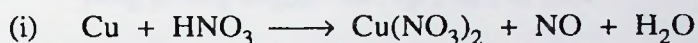
(6 markah)

(b) Formula molekul bagi kafeina, suatu jenis sebatian yang didapati dalam serbuk kopi dan teh ialah $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}_2\text{N}_4$.

Kira peratusan kandungan C, H, O dan N dalam sebatian kafeina itu.

(4 markah)

(c) Imbangkan tindak-tindak balas berikut:



(4 markah)

(d) Ammonia, NH_3 , bertindak balas dengan gas oksigen untuk membentuk nitrik oksida, NO dan wap air. Jika 5.0 mol NO perlu disediakan, kira,

(i) Berapa mol NH_3 yang akan diperlukan?

(ii) Berapa gram air terhasil bersama-sama dengan 5 mol NO itu?

(iii) Berapa liter gas oksigen diperlukan untuk proses itu?

(6 markah)

Jisim atom relatif:

$A_r(\text{O}) = 16.0$; $A_r(\text{C}) = 12.01$; $A_r(\text{H}) = 1.01$; $A_r(\text{S}) = 32.06$;

$A_r(\text{I}) = 126.90$; $A_r(\text{Mg}) = 24.31$; $A_r(\text{Cl}) = 35.45$;

$A_r(\text{Na}) = 22.99$; $A_r(\text{N}) = 14.0$

...4/-

3. (a) (i) Tujuan utama para saintis ingin menyelesaikan persamaan Gelombang Schrdinger ialah untuk mendapatkan ψ dan E.
Apakah kegunaan/kepentingan fungsi gelombang ψ itu?
- (ii) Nyatakan DUA sebab teori Bohr bagi atom hidrogen tidak dapat diterima lagi selepas tahun 1920'an.
- (iii) Menurut teori Bohr, tenaga bagi atom hidrogen dapat dikaitkan dengan kedudukan elektronnya dalam orbit n melalui persamaan

$$E_n = \frac{-2c^2me^4}{n^2h^2}$$

Bagaimanakah pula tenaga atom itu dapat dikaitkan dengan jejari orbit elektron atom itu? (berikan persamaannya)

- (iv) Adakah orbital yang mempunyai ciri-ciri berikut mempunyai bentuk yang sama?

ORBITAL I: $n = 2, l = 1, m_l = -1$;

ORBITAL II: $n = 3, l = 1, m_l = 0$;

Beri sebab kepada jawapan anda.

- (v) Berapakah bilangan elektron yang dapat ditempatkan ke dalam semua orbital yang mempunyai nombor kuantum prinsipal 4. Tunjukkan cara anda mendapatkan jawapannya.

(10 markah)

- (b) (i) Kira perubahan tenaga yang berlaku apabila satu elektron dalam ion Li^{2+} turun dari paras $n = 3$ ke paras $n = 2$. Diberi,

Jejari Bohr pertama = 0.529 \AA

Cas elektron, $e = 4.803 \times 10^{-10} \text{ esu}$

Halaju cahaya, $c = 3.00 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$

Pemalar planck, $h = 6.626 \times 10^{-27} \text{ erg s}$

...5/-

(ii) Apakah jarak gelombang cahaya yang dikeluarkan.
(5 markah)

(c) Daripada spektrum siri Lyman atom hidrogen, terdapat satu garisan pada frekuensi $3.09 \times 10^{15} \text{ s}^{-1}$. Apakah paras tenaga yang terlibat dalam peralihan elektron berkenaan?

Diberi, Pemalar Rydberg = $1.10 \times 10^5 \text{ cm}^{-1}$
(5 markah)

4. (a) (i) Di antara orbital atom yang berikut, yang manakah mempunyai tenaga yang paling tinggi: 4s ; 4p ; 4d ; 4f ; 5s.

(ii) Berikan kesemua nombor kuantum n, l, m dan s yang perlu digunakan untuk mencirikan elektron yang terluar sekali bagi atom kuprum (Cu).

(iii) Apakah ion bakhidrogen yang dapat dihasilkan daripada atom berilium?

(iv) Unsur manakah yang sepatutnya tidak termasuk dalam kumpulan ini?
Mengapa?

Li ; B ; C ; N ; P ; Cl

(v) Di antara spesies yang berikut, yang manakah spesies berisoelektron?
Cr ; Fe^{2+} ; Ni^{4+}

(5 markah)

- (b) Perhatikan unsur-unsur yang ditandakan dalam kerangka jadual berkala di bawah kemudian jawab soalan-soalan berikutnya:

	I																		
					IV														
	V																		III

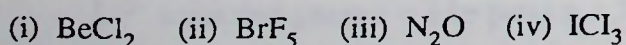
- (i) Susun unsur I -V mengikut nilai tenaga pengionan pertama. Mulakan dengan unsur yang paling kecil tenaga pengionan pertamanya.
- (ii) Berapakah jumlah elektron s bagi unsur IV?
- (iii) Berapakah jumlah elektron p bagi unsur IV?
- (iv) Berapakah bilangan elektron valens unsur III?
- (v) Unsur ini akan membentuk molekul dwiatom yang paling stabil.

(5 markah)

- (c) Tulis satu esei yang membincangkan tren-tren yang dapat dilihat dalam jadual berkala. Hadkan perbincangan anda kepada perkara-perkara berikut: saiz atom/ion, cira elektron, keelektronegatifan dan tenaga pengionan.

(10 markah)

5. (a) Lukiskan struktur Lewis bagi molekul/ion berikut lengkap dengan struktur resonansnya (jika ada):



(4 markah)

...7/-

(b) Jelaskan dengan ringkas pemerhatian-pemerhatian berikut, berdasarkan kepada jenis-jenis pengikatan yang terdapat dalam molekul berkenaan:

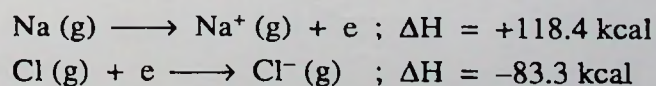
- (i) Sebatian LiCl mempunyai takat lebur yang lebih rendah berbanding dengan sebatian LiF. Beri sebabnya.
- (ii) Molekul CCl_6 tidak dapat wujud sedangkan molekul SnCl_6 memang ada. Jelaskan perbezaan ini memandangkan Si dan Sn berada dalam kumpulan yang sama.
- (iii) NaCl, suatu pepejal ion mempunyai kemaruapan (volatility) yang rendah.
- (iv) Walaupun C dan Si berada dalam kumpulan yang sama, pepejal CO_2 lembut dan mudah memejalwap (sublime) pada suhu yang rendah sedangkan pepejal SiO_2 keras serta mempunyai takat lebur yang tinggi (1700°C)².

(8 markah)

(c) (i) Kira tenaga kekisi (dalam unit kcal mol^{-1}) bagi kalium bromida berhablur. Diberi,

Jarak antara nukleus,	$r = 2.95 \text{ \AA}$
Konstan Madelung,	$M = 1.70$
Eksponen Born,	$n = 8$
Cas elektron,	$e = 4.80 \times 10^{-10} \text{ esu}$
Nombor Avogadro,	$N_A = 6.02 \times 10^{23}$
	$1 \text{ kcal} = 4.186 \times 10^{10} \text{ erg}$

(ii) Diketahui bahawa,



Kira ΔH_f bagi pembentukan $\text{Na}^+\text{Cl}^- \text{ (g)}$.

(8 markah)

6. (a) Dengan menggunakan kaedah penolakan pasangan elektron petala valens (VSEPR), ramalkan struktur molekul berikut:
- (i) I_3^- (ii) $XeOCl_4$ (4 markah)
- (b) (i) Didapati bahawa ikatan yang terbentuk di antara karbon dan oksigen dalam molekul CO lebih kuat daripada ikatan yang terbentuk di antara nitrogen dan fluorin dalam molekul NF. Bagaimanakah kaedah orbital molekul boleh menerangkan pemerhatian ini?
- (ii) Tunjukkan dengan menggunakan kaedah orbital molekul bahawa molekul argon (Ar_2) tidak dapat wujud dengan stabil. (8 markah)
- (c) (i) Dengan menggunakan contoh molekul PCl_5 , perikan penghibridan sp^3d . Apakah struktur molekul PCl_5 yang didapati melalui kaedah ini?
- (ii) Perikan penghibridan yang berlaku pada atom nitrogen dalam molekul ammonia, NH_3 . (8 markah)