

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Pertama
Sidang 1987/88

KJA 111/3 - Kimia Am I

KJP 111/3 - Kimia Am I

KUI 111/3 - Kimia Am I

Tarikh: 26 Oktober 1987

Masa: 2.15 ptg. - 5.15 ptg.

(3 jam)

Jawab sebarang LIMA (5) soalan.

Jawab tiap-tiap soalan dalam muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (8 muka surat).

1. (a) Bismut(III) bromida, jisimnya 7.542 g, bertindakbalas dengan larutan argentum(I) nitrat lalu menghasilkan argentum(I) bromida, jisimnya 9.486 g, dan bismut(III) nitrat.

Kiralah jisim atom relatif bagi atom unsur bismut, iaitu $A_r(\text{Bi})$.

[Jisim atom relatif, A_r : $A_r(\text{Br}) = 79.9$; $A_r(\text{Ag}) = 107.9$]

(5 markah)

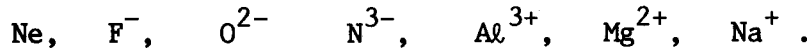
- (b) Jarak gelombang bagi garisan ke-3 pada siri Lyman spektrum pemancaran atom hidrogen bernilai 9.72545×10^{-6} cm.

Kiralah nombor gelombang bagi (i) garisan ke-2, dan

(ii) batas siri, pada siri Paschen spektrum pemancaran atom hidrogen.

(6 markah)

(c) Pertimbangkan kumpulan atom dan ion-ion yang berikut:



- (i) Kesamaan apakah yang dimilikinya?
- (ii) Bagaimana atom dan ion-ion tersebut berbeza?
- (iii) Susunlah atom dan ion-ion tersebut dalam turutan yang menurun saiznya dan berilah alasannya. (Gunakan tanda menurun >.)

(4 markah)

(d) Pertimbangkan molekul-molekul yang berikut:



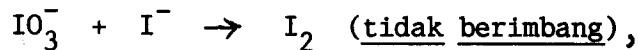
Ramalkan, dengan penjelasan, yang mana satu akan mempunyai sudut ikatan yang paling kecil.

(5 markah)

2. (a) Gas nitrogen bertindakbalas dengan gas hidrogen lalu menghasilkan gas ammonia. Jika 50 ml gas nitrogen dicampurkan dengan 180 ml gas hidrogen, kiralah jumlah isipadu gas-gas yang terjadi pada akhirnya dengan mengandaikan bahawa suhu dan tekanannya tetap tidak berubah.

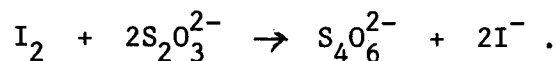
(8 markah)

- (b) 20.00 ml larutan kalium iodida diasidkan dan kemudian 20.00 ml 0.0250 M larutan kalium iodat (iaitu berlebihan banyaknya) ditambahkan. Iodin, yang dibebaskan menurut tindakbalas



diwapkan dengan mendidihkan larutan itu.

Selepas pengwapan iodin itu, larutan kalium iodida yang berlebihan ditambahkan dan iodin yang dibebaskan dititratkan dengan 0.0501 M larutan natrium tiosulfat menurut tindakbalas



Isipadu larutan natrium tiosulfat yang diperlukan ialah 23.24 ml.

Dari maklumat yang diberi di atas, kiralah kemolarannya bagi larutan kalium iodida yang asal itu.

(12 markah)

3. (a) Suatu campuran gas hidrokarbon terdiri, menurut kiraan jisim, dari 60.0% $\text{C}_3\text{H}_8(\text{g})$ dan 40.0% $\text{C}_x\text{H}_y(\text{g})$. Apabila 10.0 g campuran gas hidrokarbon ini dibakar dengan gas oksigen, kesemua gas hidrokarbon itu terubah menjadi 29.0 g karbon dioksida dan 18.8 g air. Tentukanlah

- (i) formulanya bagi $\text{C}_x\text{H}_y(\text{g})$, dan
 (ii) isipadu gas oksigen, pada 30.0 °C dan 800 mmHg, yang diperlukan untuk membakar C_xH_y .

[Jisim atom relatif, $A_r(\text{H}) = 1.0$; $A_r(\text{C}) = 12.0$; $A_r(\text{O}) = 16.0$.

Isipadu molar bagi gas pada STP bernilai 22.4 l mol^{-1} .]

(10 markah)

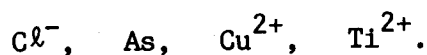
- (b) Kiralah halaju suatu elektron di orbit yang sepadan dengan keadaan teruja ketiga bagi ion He^+ .

Kiralah juga frekuensinya yang berkaitan dengan elektron itu.

[Laju cahaya, $c = 3.00 \times 10^{10}$ cm s⁻¹; pemalar Planck, $h = 6.63 \times 10^{-27}$ erg s;
jisim elektron, $m = 9.11 \times 10^{-28}$ g; jejari Bohr yang pertama, $a_0 = 0.529 \text{ \AA}$.]

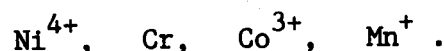
(10 markah)

4. (a) Di antara yang berikut, yang mana satu paling besar keparamagnetannya?
Jelaskan.



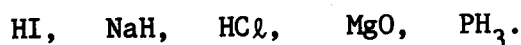
(3 markah)

- (b) Di antara yang berikut, yang manakah merupakan sistem berisoelektron?
Jelaskan.



(3 markah)

- (c) Susunlah sebatian-sebatian yang berikut dalam turutan yang meningkat ciri ionnya.



(Perhatian: Gunakan tanda meningkat < . Markah tidak akan diberi jika tanda ini tidak digunakan.)

(3 markah)

- (d) (i) Di antara yang berikut, yang mana satu mempunyai jejari ion yang paling kecil?

Li^+ , Ca^{2+} , K^+ , Be^{2+} , Cs^+ .

- (ii) Di antara yang berikut, yang mana satu mempunyai keelektronegatifan yang paling rendah?

I , O, N, Br, F .

- (iii) Di antara yang berikut, yang mana satu mempunyai keupayaan pengionan yang paling besar?

Cl, Ar, K, Ne, Ga .

(3 markah)

- (e) Kiralah (i) jejarnya, dan (ii) tenaganya, bagi ion B^{4+} pada keadaan teruja kelima dari data yang berikut:

Jejari Bohr yang pertama, $a_0 = 0.529 \text{ \AA}$

Cas elektron, $e = 4.80 \times 10^{-10}$ esu .

(4 markah)

- (f) Suatu larutan yang mengandungi 10.0 mg ion K^+ per ml perlu disediakan. Berapa gram K_2SO_4 diperlukan untuk menyediakan 2.00 l larutan itu?

[Jisim atom relatif, $A_r(\text{K}) = 39.1$.

Jisim molekul relatif, $M_r(\text{K}_2\text{SO}_4) = 174.2$.]

(4 markah)

.../6-

5. (a) Dengan menggunakan gambarajah yang sesuai, perbezakan di antara
- (i) orbital molekul σ dan orbital molekul π .
 - (ii) orbital molekul pengikatan dan orbital molekul anti-pengikatan.

(5 markah)

- (b) Momen dwikutub bagi NH_3 , PH_3 dan NF_3 didapati masing-masingnya bernilai 1.47 D, 0.55 D dan 0.23 D.

Dengan menggunakan gambarajah yang sesuai, jelaskan magnitud relatif bagi ketiga-tiga momen dwikutub itu.

(5 markah)

- (c) Kiralah entalpi pembentukan (ΔH_f) bagi sebatian ion hipotetis magnesium monoklorida, $\text{MgCl}(p)$, dari maklumat yang berikut:

Entalpi pembentukan bagi $\text{NaCl}(p)$ bernilai $-98.0 \text{ kcal mol}^{-1}$.

Entalpi pemejalwapan bagi natrium dan magnesium bernilai masing-masingnya $26.0 \text{ kcal mol}^{-1}$ dan $36.0 \text{ kcal mol}^{-1}$.

Tenaga pengionan pertama bagi natrium dan magnesium bernilai masing-masingnya $117.3 \text{ kcal mol}^{-1}$ dan $174.8 \text{ kcal mol}^{-1}$.

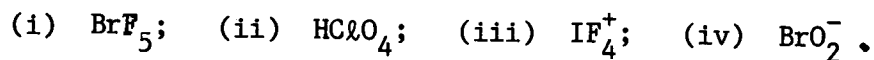
Tenaga kekisi bagi $\text{MgCl}(p)$ diandaikan sama nilainya dengan tenaga kekisi bagi $\text{NaCl}(p)$.

[Petunjuk: Gunakan edaran Born-Haber.]

(10 markah)

.../7-

6. (a) Ramalkan struktur molekul dan rupabentuk molekul bagi tiap-tiap satu yang berikut:



Pada tiap-tiap satu kes itu, nyatakan orbital hibrid yang digunakan oleh atom pusatnya, dan nyatakan juga sama ada berkutub atau tak-berkutub.

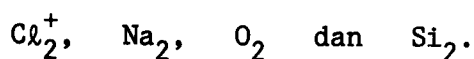
(12 markah)

(b) Nyatakan tafsiran fizik yang diperikan oleh nombor kuantum prinsipal (n), nombor kuantum azimutal (l), dan nombor kuantum magnet (m).

Bolehkah orbital atom 3f wujud? Terangkan.

(3 markah)

(c) Tuliskan designasi orbital molekul bagi konfigurasi elektron keadaan asas daripada

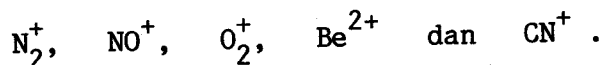


- (i) Yang mana satu paling besar keparamagnetannya?
- (ii) Yang mana satu paling banyak ikatan π -nya?
- (iii) Yang mana satu paling besar kekuatan ikatannya?

(5 markah)

.../8-

7. (a) Pertimbangkan ion-ion molekul



Dengan menggunakan kaedah orbital molekul, jawablah tiap-tiap satu soalan yang berikut serta memberi alasannya:

- (i) Yang mana satu mempunyai tenaga ikatan yang paling besar?
- (ii) Yang mana satu mempunyai panjang ikatan yang paling pendek?
- (iii) Yang mana satu yang paling tak-stabil?
- (iv) Yang manakah bersifat diamagnet?
- (v) Yang manakah lebih stabil, N_2^+ atau O_2^+ ?
- (vi) Susun kelima-lima ion molekul itu dalam turutan yang menurun panjang ikatannya.

(Gunakah tanda menurun \gt . Markah tidak akan diberi jika tanda ini tidak digunakan.)

(10 markah)

(b) Kiralah entalpi penghidratan bagi ion iodida bergas, iaitu $\Delta H_{\text{hyd}}[\text{I}^-(\text{g})]$, dari data yang diberi di bawah bagi sebatian magnesium iodida berhablur.

Eksponen Born	= 10
Jarak ikatan keseimbangan	= 2.54 Å
Pemalar Madelung	= 2.52
Cas elektron	= 4.80 x 10 ⁻¹⁰ esu
Pemalar Avogadro	= 6.02 x 10 ²³ mol ⁻¹
Entalpi pelarutan bagi magnesium iodida berhablur :	= -47 kJ mol ⁻¹
Entalpi penghidratan bagi ion magnesium bergas	= -1925 kJ mol ⁻¹

[Faktor penukaran tenaga: 1 J = 1 x 10⁷ erg]