

Tarikh: 1 November 1988

Masa: 9.00 pagi - 12.00 tengah hari

(3 jam)

Jawab sebarang LIMA (5) soalan.

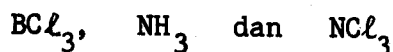
Jawab tiap-tiap soalan di muka surat yang baru.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (6 muka surat).

1. (a) 25.0 ml 0.100 M larutan NaOH meneutralkan 20.0 ml larutan asid triprotik, H_3Y , yang mengandungi 1.023 g asid per 250.0 ml. Tentukan (i) jisim molar, dan (ii) jisim molekul relatif, bagi asid itu.

(6 markah)

- (b) Pertimbangkan tiga molekul yang berikut:



Ramalkan, dengan penjelasan, yang mana akan anda jangka mempunyai momen dwikutub (i) yang paling besar, dan (ii) yang paling kecil.

(6 markah)

- (c) Garisan spektrum yang terpendek frekuensinya di dalam kawasan nampak bagi spektrum pemancaran atom hidrogen diketahui mempunyai frekuensi $4.567 \times 10^{14} \text{ s}^{-1}$. [Laju cahaya, $c = 2.998 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$.]

Kiralah jarak gelombangnya bagi

- (i) garisan yang kedua, dan (ii) batas siri, pada siri Brackett spektrum pemancaran atom hidrogen.

Petunjuk: Kira, terlebih dahulu, pemalar Rydberg dari data yang diberi.

2. (a) Label pada botol larutan pekat ammonia menyatakan yang berikut:

Ketumpatan	:	0.900 g ml ⁻¹
% ammonia (kiraan berat)	:	27.0 %
Jisim molekul relatif bagi ammonia	:	17.0

Jelaskan, melalui perkiraan, bagaimana akan anda sediakan 250 ml 6.00 M larutan ammonia dari larutan pekat itu.

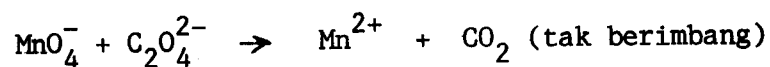
(6 markah)

(b) Apabila suatu sebatian X yang mengandungi kalsium dan karbon dibubuhkan ke dalam air berlebihan, kalsium hidroksida dan 44.8 ml (pada STP) sebatian hidrokarbon Y dihasilkan.

(i) 20.0 ml sebatian hidrokarbon Y dibakar dengan 80.0 ml gas oksigen (berlebihan) lalu menghasilkan gas karbon dioksida dan air. Gas sisanya didapati berisipadu 70.0 ml dan, setelah dibubuhkan KOH(p), isipadu gas sisa itu mengecut menjadi 30.0 ml.

Jika semua isipadu gas disukat pada STP, tentukan formula molekulnya bagi sebatian hidrokarbon Y itu.

(ii) Kalsium hidroksida yang terbentuk itu diolah dengan asid hidroklorik dan $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ supaya kalsium oksalat dimendakkan secara kuantitatif. Mendakan kalsium oksalat itu kemudian dituras, dicuci dan dilarutkan dengan asid sulfurik. Larutan yang terjadi ini didapati memerlukan (dengan pentitratan) 40.0 ml 0.0200 M larutan KMnO_4 bagi pengoksidaan.



Jika, pada STP, isipadu molar bagi gas bernilai 22.4 l mol⁻¹, tentukanlah formula empirisnya bagi sebatian X itu.

(14 markah)

.../3-

3. (a) Suatu larutan mengandungi ion Ag^+ dan ion Hg^{2+} .

Untuk memendakkan kesemua ion itu sebagai AgI dan HgI_2 , tepat 100 ml 1.22 M larutan NaI diperlukan.

Jika jumlah jisim bagi semua mendakan itu bernilai 28.1 g, kiralah jisim AgI di dalam mendakan itu.

[Jisim molekul relatif, M_r : $M_r(\text{AgI}) = 234.8$; $M_r(\text{HgI}_2) = 454.4$]

(8 markah)

- (b) Takrifkan tenaga pengionan yang kedua dan yang keempat bagi atom Be. Yang manakah dapat dikira melalui teori Bohr? Apakah sebabnya?

Kemudian, tentukanlah tenaga pengionan yang dapat dikira itu dari data yang berikut:

Cas elektron, $e = 5.00 \times 10^{-10}$ esu

Jejari Bohr yang pertama, $a_0 = 0.500 \text{ \AA}$

(7. markah)

- (c) Pertimbangkan dua pasangan sebatian yang berikut:

(i) SnCl_2 dan SnCl_4 ; (ii) MgCl_2 dan CuCl_2 .

Bagi tiap-tiap pasangan tersebut, pilihlah, dengan memberi alasannya, yang mana satu lebih bersifat kovalen, dan yang mana satu lebih tinggi takat leburnya.

(5 markah)

4. (a) Pertimbangkan dua pasangan molekul yang berikut:

(i) XeF_4 dan CF_4 ; (ii) OF_2 dan XeF_2 .

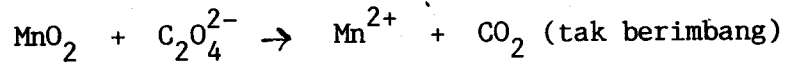
Bagi tiap-tiap pasangan itu, jelaskan yang mana satu akan anda jangka mempunyai sudut ikatan yang lebih besar.

(4 markah)

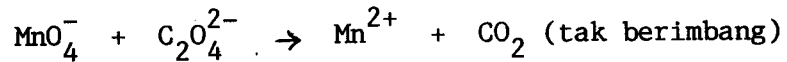
- (b) Yang manakah mempunyai tenaga pengionan kedua yang lebih besar, atom kalsium atau atom zink? Jelaskan.

(4 markah)

- (c) 0.400 g pirolusit, suatu bijih mangan yang kebanyakannya terdiri daripada MnO_2 , dididihkan dengan 100.0 ml larutan asid oksalik ($H_2C_2O_4$) yang berlebihan menurut tindakbalas



Asid oksalik yang selebihnya dititratkan balik dengan 0.0200 M larutan $KMnO_4$ yang mana 35.5 ml diperlukan.



Jika 20.0 ml larutan asid oksalik asalnya memerlukan 25.0 ml larutan $KMnO_4$ itu, kiralah peratusan MnO_2 di dalam pirolusit itu.

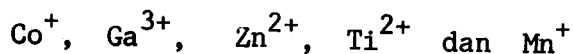
(12 markah)

5. (a) (i) Unsur yang manakah mempunyai cita elektron yang paling besar magnitudnya: Cl, O, I atau Na?
- (ii) Unsur yang manakah boleh memperlihatkan nombor pengoksidaan yang paling besar : B, Mg, P, Si atau Cl ?
- (iii) Unsur yang manakah mempunyai sifat penurunan yang paling kuat : F, P, Li, Si atau Mg?
- (iv) Unsur yang manakah mempunyai jejari atom yang paling besar : Pb, Ba, Si, Al atau Ge?
- (v) Unsur yang manakah mempunyai keupayaan pengionan pertama yang paling besar : B, Mg, Be, Al atau Na ?

(5 markah)

.../5-

(b) Pertimbangkan ion-ion yang berikut :

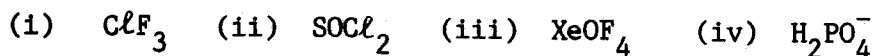


Dengan memberikalasannya, nyatakan ion, atau ion-ion,

- (i) yang berisoelektron;
- (ii) yang bukan unsur peralihan;
- (iii) yang paling besar keparamagnetannya;
- (iv) yang bersifat diamagnet;
- (v) yang mempunyai 4 elektron takberpasangan.

(5 markah)

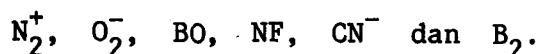
(c) Ramalkan struktur molekulnya bagi tiap-tiap satu yang berikut:



Pada tiap-tiap satu kes itu, nyatakan rupabentuk molekulnya, orbital hibridnya yang digunakan oleh atom pusat, dan kekutubannya, iaitu sama ada berkutub atau tak-berkutub.

(10 markah)

6. (a) Pertimbangkan spesies molekul yang berikut:



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

- (i) Yang manakah yang paling tak stabil?
- (ii) Yang manakah yang paling pendek panjang ikatannya?
- (iii) Yang manakah yang bersifat diamagnet?
- (iv) Yang manakah yang dijangka sama kestabilannya?
- (v) Susun keenam-enam spesies molekul itu dalam turutan yang meningkat tenaga ikatannya. (Gunakan tanda meningkat $<$.)

(10 markah)

(b) Kiralah jarak gelombang de Broglie bagi suatu elektron yang berada di orbit keadaan teruja kedua bagi ion Li^{2+} .

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

(6 markah)

(c) Jelaskan sama ada orbital atom 3f boleh wujud atau tidak.

(4 markah)

7. (a) Dari data yang diberi di bawah, tunjukkan, melalui edaran termodinamik dan perkiraan, sama ada sebatian ion $\text{MX}(\text{p})$ dijangka terlarutkan di dalam air atau tidak.

Entalpi pembentukan bagi $\text{MX}(\text{p})$,	$\Delta H_f = -288.4 \text{ kJ mol}^{-1}$
Entalpi pemejalwapan bagi M,	$\Delta H'_{\text{subl}} = 108.4 \text{ kJ mol}^{-1}$
Entalpi pemejalwapan bagi X_2 ,	$\Delta H''_{\text{subl}} = 62.4 \text{ kJ mol}^{-1}$
Tenaga pengionan pertama bagi M,	$\Delta H_{\text{TP}_1} = 501.7 \text{ kJ mol}^{-1}$
Tenaga penceraian bagi X_2 ,	$\Delta H_{\text{diss}} = 88.8 \text{ kJ mol}^{-1}$
Cita elektron bagi X,	$\Delta H_{\text{CE}} = -311.7 \text{ kJ mol}^{-1}$
Entalpi penghidratan bagi M^+ ,	$\Delta H'_{\text{hyd}} = -435.6 \text{ kJ mol}^{-1}$
Entalpi penghidratan bagi X^- ,	$\Delta H''_{\text{hyd}} = -277.8 \text{ kJ mol}^{-1}$

(10 markah)

(b) Dengan menggunakan gambarajah paras tenaga yang ditandai dengan lengkap, perlihatkan apa yang akan terjadi mengenai turutan paras tenaga orbital molekul relatif sekiranya molekul karbon dwiatom, C_2 , bersifat

(i) paramagnet, dan (ii) diamagnet.

(5 markah)

(c) Jelaskan bezanya di antara istilah "orbit" dan istilah "orbital" bagi atom.

(5 markah)

oooo000oooo