

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester I

Sidang 1989/90

Oktober/November 1989

KUA 111 Kimia Am I

KUI 111 Kimia Am I

Masa : 3 Jam

Jawab sebarang LIMA soalan.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

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

1. (a) Suatu sampel bijih timah terdiri daripada campuran SnO dan bendasing yang lengai. Satu kaedah analisis ialah secara melarutkan sampel bijih ini dalam asid cair dan mentitratkan larutannya dengan larutan $K_2Cr_2O_7$. Dari data yang diberi di bawah, kiralah peratusan SnO (mengikut kiraan jisim) dalam bijih timah itu.

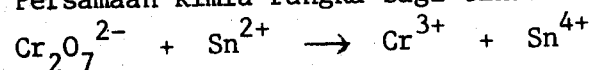
Data yang diberi:

Jisim bagi sampel bijih timah = 2.21 g

Kemolaran $K_2Cr_2O_7$ = 0.16 M

Isipadu larutan $K_2Cr_2O_7$ = 21.5 ml

Persamaan kimia rangka bagi tindakbalasnya ialah



[Jisim atom relatif $A_r(O) = 16.0$; $A_r(Sn) = 118.7$

$A_r(Cr) = 52.01$]

(7 markah)

.../2-

- (b) Satu campuran gas hidrokarbon terdiri daripada 60% C_3H_8 dan 40% C_xH_y (menurut kiraan jisim). Apabila 10.0 g campuran gas ini dibakar dengan gas oksigen yang berlebihan, kesemua gas hidrokarbon itu berubah menjadi 29.0 g karbon dioksida dan 18.8 g air. Tentukan formula bagi C_xH_y .

[Jisim atom relatif : $A_r(H) = 1.0$; $A_r(C) = 12$; $A_r(O) = 16.0$

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

(7 markah)

- (c) 20.0 ml larutan 0.1 M $AgNO_3$ dicampurkan dengan 25.0 ml larutan 0.08 M $BaCl_2$. Dengan mengandaikan bahawa $AgCl$ tidak larut sama sekali berapakah gram $AgCl$ akan dimendakkan?

Kiralah juga kepekatan molarnya bagi Ag^+ , Ba^{2+} , Cl^- dan NO_3^- yang tertinggal dalam larutan.

[Jisim atom relatif : $A_r(Cl) = 35.5$ $A_r(Ag) = 107.9$

$A_r(Ba) = 137.0$ $A_r(N) = 14.0$

$A_r(O) = 16$]

(6 markah)

2. (a) Bincangkan postulat-postulat yang dikemukakan oleh Bohr untuk menjelaskan spektrum pemancaran atom hidrogen.

(7 markah)

- (b) Nyatakan prinsip ketidakpastian Heisenberg dan hubungan de Broglie. Kiralah jarak gelombang elektron yang mempunyai tenaga kinetik sebanyak 50,000 eV.

[1 eV = 1.602×10^{-12} erg

Jisim elektron, $m = 9.110 \times 10^{-28}$ g.

Pemalar Plank, $h = 6.626 \times 10^{-27}$ erg s].

(7 markah)

- (c) Frekuensi bagi garisan ke-2 pada siri Lyman spektrum pemancaran atom hidrogen bernilai $97,492 \text{ cm}^{-1}$.

Kiralah (i) jarak gelombang bagi garisan pertama pada siri

Balmer spektrum pemancaran atom hidrogen dan

(ii) tenaga pengionan bagi atom hidrogen (dalam unit cm^{-1}).

(6 markah)

3. (a) Bincangkan secara ringkas kekurangan teori Bohr bagi atom hidrogen. (6 markah)

(b) ψ boleh ditakrifkan sebagai fungsi gelombang yang boleh diterima sebagai penyelesaian persamaan gelombang. Apakah makna fiziknya bagi

- (i) ψ^2 ,
- (ii) $\psi^2 dv$ dan
- (iii) $\psi^2 4\pi r^2$?

(6 markah)

(c) Apakah maksud "gambarajah permukaan sempadan" yang digunakan untuk mewakili rupabentuk orbital-orbital atom. Berilah gambarajah permukaan sempadan bagi orbital-orbital $1s$, $2p_y$, $3d_{z^2}$ dan $3d_{xy}$.

(7 markah)

4. (a) Bagi tiap-tiap spesies yang berikut, tulis konfigurasi elektron, bilangan elektron tak berpasangan dan jenis kelakuan magnetnya:

- (i) Co^{3+}
- (ii) Se^{2-}
- (iii) Gd
- (iv) Ni

(6 markah)

(b) Susun spesies-spesies di dalam tiap-tiap kumpulan berikut di dalam turutan keupayaan pengionan yang meningkat dan, bagi tiap-tiap kes, beri penjelasan tentang turutan tersebut:-

- (i) K^+ , Ar, Cl^-
- (ii) C, N, O
- (iii) Cu, Ag, Au

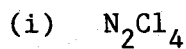
(6 markah)

.../4-

- (c) (i) Huraikan istilah-istilah "perlindungan" dan "penembusan" berkaitan dengan konfigurasi elektron.
- (ii) Di antara unsur-unsur Zn, Ca, Br dan H, pastikan sifat bagi unsur manakah yang paling banyak diubahsuai oleh kesan "penembusan" dan unsur manakah yang paling sedikit diubahsuai sifatnya.
- Beri alasan bagi jawapan anda.

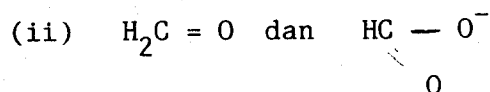
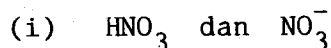
(8 markah)

5. (a) Ramalkan rupabentuk bagi tiap-tiap spesies yang berikut dan huraikan jenis orbital hibrid pada atom pusatnya.



(6 markah)

- (b) Bagi tiap-tiap pasangan yang berikut, pilih (dengan alasan) spesies yang mempunyai penstabilan resonans yang lebih:



(6 markah)

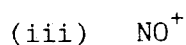
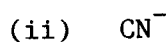
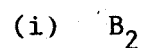
- (c) Susun molekul-molekul yang berikut di dalam turutan momen dwikutub yang meningkat : BF_3 , H_2S , H_2O .

(4 markah)

- (d) Molekul yang manakah di antara Br_2 dengan ICl yang dijangkakan mempunyai takat didih yang lebih tinggi? Beri alasannya.

(4 markah)

6. (a) Bagi tiap-tiap spesies molekul yang berikut, tulis konfigurasi elektron orbital molekulnya, sebutkan tertib ikatannya dan nyatakan sama ada spesies tersebut bersifat paramagnet:



(7 markah)

(b) Jelaskan kenapa N_2 mempunyai tenaga penceraian ikatan yang lebih daripada N_2^+ sedangkan O_2 mempunyai tenaga penceraian ikatan yang kurang daripada O_2^+ . (7 markah)

(c) Jika diberi dua atom hidrogen dan dua atom helium, mana satu di antara kombinasi yang berikut (jika ada) yang mempunyai tenaga yang paling rendah?

- (i) $2HHe$
- (ii) $H_2 + He_2$
- (iii) $He_2 + 2H$
- (iv) $H_2 + 2He$
- (v) $2H + 2He$

(6 markah)

7. (a) Kira tenaga kekisi bagi sesium iodida yang menghablur di dalam bentuk sesium klorida dan mempunyai jarak antara ion sejauh 3.95 \AA . Eksponen Born bagi CsI dengan dua ion, jenis Xe, ialah 12. (Pemalar Madelung bagi struktur sesium klorida ialah 1.76). (Faktor penukaran tenaga : $1 \text{ erg molekul}^{-1} = 1.40 \times 10^{13} \text{ kcal mol}^{-1}$. Anggapan magnitud $e^2 = 23.00 \times 10^{-20}$).

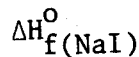
(8 markah)

(b) Jelaskan kenapa pemalar Madelung tidak bergantung kepada cas ion pada sesuatu hablur.

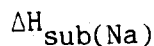
(4 markah)

(c) Kira cita elektron bagi iodin daripada data yang berikut:

Tenaga kekisi bagi hablur natrium iodida, $U_{NaI} = -165.4 \text{ kcal mol}^{-1}$
 Entalpi pembentukan piawai bagi natrium iodida = $-64.8 \text{ kcal mol}^{-1}$



Entalpi pemmejalwapan bagi Na(pepejal), = $25.9 \text{ kcal mol}^{-1}$



Tenaga pengionan yang pertama bagi $Na_{(g)}$, $IP_{Na} = -118.4 \text{ kcal mol}^{-1}$

Entalpi pemmejalwapan campur entalpi penceraian = $51.0 \text{ kcal mol}^{-1}$

bagi iodin, $(\Delta H_{sub}(I_2) + \Delta H_{diss}(I_2))$

(8 markah)