

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Tambahan
Sidang Akademik 1991/1992

Jun 1992

KUA 111 - Kimia Am I

KUI 111 - Kimia Am I

[Masa : 3 jam]

Jawab sebarang LIMA soalan sahaja.

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) 100 g P_4O_6 bertindakbalas dengan 100 g $KMnO_4$ di dalam larutan HCl dengan menghasilkan H_3PO_4 dan $MnCl_2$. Tentukan reagen manakah yang berlebihan dan berapa banyakkah kelebihan itu.
[Jisim atom relatif : P = 31.00; O = 16.00; K = 39.10; Mn = 54.90]
(6 markah)
- (b) Kira jisim asid oksalik, $H_2C_2O_4$, yang dapat dioksidakan kepada CO_2 oleh 100.0 mL larutan MnO_4^- sekiranya 10.0 mL larutan tersebut mampu mengoksidakan 50.0 mL larutan 1.00 N I^- kepada I_2 .
[Jisim atom relatif : C = 12.00; H = 1.008; O = 16.00]
(7 markah)
- (c) Suatu sampel gas yang berjisim 3.626 g diuraikan kepada 2.172 g oksigen dan 1.458 g sulfur. Sebelum berlakunya penguraian, sampel tersebut berisipadu 1120 mL apabila tekanannya bernilai 750 torr dan suhunya 25.0 °C. Kirakan formula molekul bagi gas tersebut.
[Jisim atom relatif : S = 32.06; O = 16.00]
(7 markah)
2. (a) Suatu campuran yang terdiri daripada Cu_2S dan CuS dan yang berjisim 10.00 g ditindakbalaskan dengan 200.0 mL 0.7500 M MnO_4^- di dalam larutan berasid lalu menghasilkan SO_2 , Cu^{2+} dan Mn^{2+} . Segala gas SO_2 dikeluarkan melalui pendidihan dan MnO_4^- selebihnya dititrat dengan 175.0 mL larutan 1.000 M Fe^{2+} . Tulis persamaan berimbang bagi semua tindak balas yang berlaku dan kira peratus CuS di dalam campuran asal.
[Jisim atom relatif : Cu : 63.54; S = 32.06]
(11 markah)

- (b) Selepas 11.2 g karbon bertindakbalas dengan oksigen yang pada asalnya berisipadu 21.2 liter pada 18 °C dan 750 torr, gas-gas yang dihasilkan disejuk ke suhu bilik dan dialir melalui 3.00 liter larutan NaOH yang berpekatan 2.50 M. Tentukan kepekatan NaOH, yang tertinggal di dalam larutan, yang tidak tertukar kepada Na₂CO₃.

Perhatian : CO tidak bertindakbalas dengan NaOH di bawah keadaan tersebut.

[Jisim atom relatif : Na = 23.00 C = 12.00; O = 16.00;
H = 1.008]

(9 markah)

3. (a) Tenaga bagi elektron di dalam orbit Bohr yang pertama bagi hidrogen ialah -13.6 eV. Di antara tenaga-tenaga yang berikut, yang manakah merupakan keadaan teruja yang mungkin bagi elektron pada orbit Bohr hidrogen? (i) -3.4 eV, (ii) -6.8 eV, (iii) -1.7 eV, (iv) +13.6 eV.
- (b) Kiralah tenaga bagi positron yang berada di dalam orbit Bohr yang pertama pada atom hidrogen (dengan mengandaikan bahawa atom sedemikian boleh wujud).
- (c) Pada keadaan asas $_{38}\text{Sr}$, berapakah bilangan elektron yang mempunyai $m_l = 0$ sebagai nombor kuantumnya?
- (d) Di antara konfigurasi elektron yang berikut, nyatakan yang manakah diperuntukkan kepada atom di dalam keadaan asas dan yang mana pula diperuntukkan kepada atom keadaan teruja. (i) $1s^2 2s^2 2p^4$; (ii) $1s^2 2s^2 2p^5 3s^1$; (iii) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$; (iv) $[\text{Ne}] 3s^2 3p^6 4s^2$; (v) $[\text{Ne}] 3s^2 3p^6 4s^2 3d^4$.
- (e) Tulis konfigurasi elektron keadaan asas bagi $_{26}\text{Fe}$ dan nyatakan sama ada atom Fe bersifat diamagnet atau paramagnet.

(4 markah)

(4 markah)

(6 markah)

(3 markah)

(3 markah)

.../3-

4. (a) Elektron-elektron valens bagi Ca dan Zn berkonfigurasi $4s^2$.
Mengapakah tenaga pengionan yang pertama bagi Ca lebih rendah daripada Zn?

(5 markah)

- (b) Lazimnya, jejari atom menjadi semakin besar apabila menuruni sesuatu kumpulan di dalam jadual berkala. Beri alasan tentang kenapa hafnium melanggar peraturan ini, seperti diperlihatkan pada data yang berikut:

<u>Jejari atom/Å</u>			
Sc	1.57	Ti	1.48
Y	1.69	Zr	1.59
La	1.92	Hf	1.48

(5 markah)

- (c) Bagi tiap-tiap kumpulan yang berikut, susun spesies-spesies mengikut turutan keupayaan pengionan yang menaik dan, bagi tiap-tiap kes, beri alasan tentang turutan tersebut.

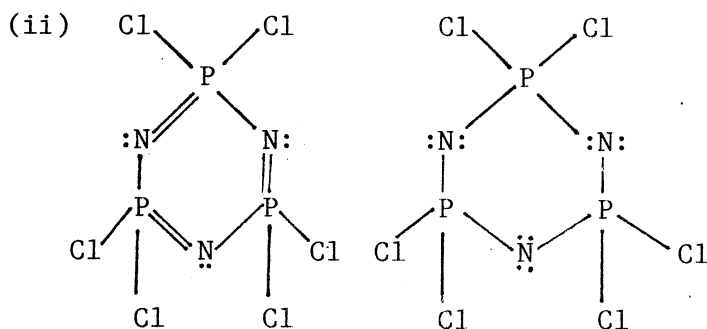
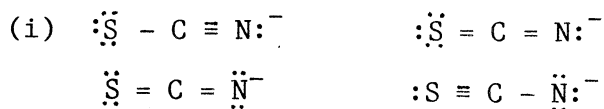
- (i) K^+ , Ar, Cl^-
 (ii) C, N, O
 (iii) Cu, Ag, Au

(5 markah)

- (d) Cita elektron bagi unsur-unsur kumpulan VIIB (F, Cl) jauh lebih besar nilainya berbanding dengan cita elektron bagi unsur-unsur kumpulan VIB (O, S,). Beri penjelasannya.

(5 markah)

5. (a) Pilih struktur titik elektron yang munasabah bagi tiap-tiap sebatian yang berikut. Bagi tiap-tiap struktur yang salah atau tidak mungkin, nyatakan apakah yang tidak betul.



(b) Dengan berasaskan struktur Lewis masing-masing, ramalkan panjang ikatan relatif N-O pada NO , NO_2^- dan NO_3^- .

(6 markah)

(c) Bagi tiap-tiap pasang sebatian yang berikut, nyatakan sebatian yang dijangka akan memperlihatkan pengikatan hidrogen dan beri alasannya.

(i) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ dan CH_3OCH_3

(ii) CH_3NH_2 dan CH_3SH

(iii) CH_3OH dan $(\text{CH}_3)_3\text{N}$

(4 markah)

(d) Di antara PH_3 , NH_3 dan $(\text{CH}_3)_3\text{N}$, sebatian manakah dijangka akan mempunyai takat lebur yang paling tinggi? Beri alasannya.

(3 markah)

6. (a) Ramalkan sama ada He_2^+ pada keadaan asas elektronik bersifat stabil terhadap penceraian kepada He dan He^+ .

(6 markah)

(b) (i) Apakah hubungan di antara tertib ikatan, panjang ikatan dan tenaga penceraian ikatan?

(ii) Ramalkan tertib ikatan nitrogen-oksigen pada siri NO^- , NO , NO^+ dan ramalkan juga perubahan jarak ikatan N-O pada siri tersebut.

(7 markah)

(c) Molekul-molekul NF_3 , BF_3 dan ClF_3 , kesemuanya berformula molekul jenis XF_3 , tetapi masing-masing mempunyai geometri molekul yang berlainan. Ramalkan rupabentuk bagi tiap-tiap molekul tersebut dan beri penjelasan tentang rupabentuk yang berbeza itu.

(7 markah)

.../5-

7. (a) Jelaskan kenapa pemalar Madelung tidak bergantung kepada cas ion pada hablur.

(5 markah)

- (b) Kiralah tenaga kekisi bagi magnesium sulfida dengan menggunakan tenaga-tenaga yang berikut (kesemuanya di dalam unit kcal mol^{-1}): entalpi pembentukan piawai bagi magnesium sulfida, $\Delta H_f = -82.2$; entalpi pemejalwapan bagi magnesium, $\Delta H_{\text{sub}} = +36.5$; tenaga pengionan bagi magnesium, $IP_1 + IP_2 = +520.6$ dan ceta elektron bagi sulfur, $EA_1 + EA_2 = -72.4$.

(8 markah)

- (c) Kiralah entalpi pelarutan bagi kalium klorida jika tenaga kekisinya bernilai $-190 \text{ kcal mol}^{-1}$ dan entalpi pemelarutan bagi kation dan anionnya masing-masing bernilai $+100 \text{ kcal mol}^{-1}$ dan $+80 \text{ kcal mol}^{-1}$.

(7 markah)

ooo000ooo

