

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Peperiksaan Semester Tambahan

Sidang 1989/90

Jun 1990

KUA/I 111 - Kimia Am I

Masa : [3 jam]

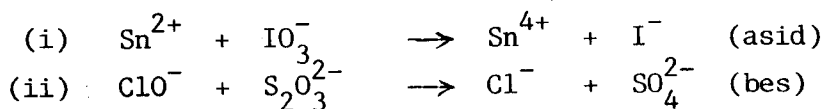
Jawab sebarang LIMA soalan.

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) Tulis persamaan berimbang yang lengkap bagi tiap-tiap perubahan berikut yang berlaku di dalam larutan berair. Di dalam tiap-tiap kes, tandakan AOx bagi agen pengoksidaan dan ARed bagi agen penurunan.



(6 markah)

- (b) Kiralah jisim asid fosforik, H_3PO_4 , yang diperlukan untuk menyediakan 550 cm^3 larutan yang berpekatan 0.400 N

(i) dengan mengandaikan pengionan yang sempurna bagi asid tersebut;

(ii) dengan mengandaikan penurunan H_3PO_4 ke HPO_3^{2-} .

(6 markah)

- (c) Selepas 11.2 g karbon bertindakbalas dengan oksigen yang pada asalnya menempati isipadu 21.2 liter pada 18°C dan 750 torr, gas-gas yang disejukkan dialir melalui 3.00 liter larutan NaOH yang berpekatan 2.50 M. Tentukan kepekatan NaOH, yang tertinggal di dalam larutan, yang tidak tertukar kepada Na_2CO_3 .

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

[Jisim atom relatif : H = 1.0, C = 12.0, O = 16.0, Na = 23.0,
P = 31.0]

(8 markah)

2. (a) MgCO_3 (pepejal) dan CaCO_3 (pepejal), apabila dipanaskan, berurai lalu membentuk CO_2 (g), MgO (pepejal) dan CaO (pepejal). Apabila suatu campuran $\text{MgCO}_3 \cdot \text{CaCO}_3$ dipanaskan sehingga segala CO_2 (g) dibebaskan, didapati bahawa jisim campuran itu berkurang sebanyak 50%. Berapakah peratus berat MgCO_3 di dalam campuran itu?
[Jisim atom relatif : $\text{Mg} = 24.0$, $\text{Ca} = 40.0$]
(10 markah)
- (b) Suatu sampel larutan Cl^- , isipadunya 10.1 cm^3 , memerlukan 10.8 cm^3 larutan KMnO_4 yang berpekatan 0.0834 M untuk mencapai titik ekuivalen bagi pengoksidaannya kepada ClO_4^- di dalam larutan beralkali. Ion MnO_4^- membentuk MnO_2 (pepejal). Carilah kepekatan ion Cl^- di dalam larutan asalnya.
(10 markah)
3. (a) Jika jejari orbit Bohr yang pertama bagi atom hidrogen bernilai 0.5 \AA , kiralah jejari-jejari orbit Bohr yang pertama dan kedua bagi Li^{2+} .
(6 markah)
- (b) Frekuensi (dalam unit nombor gelombang) bagi garis yang pertama pada Siri Balmer bagi hidrogen ialah $15,200 \text{ cm}^{-1}$. Apakah frekuensi bagi garis yang pertama pada Siri Balmer bagi Be^{3+} ?
(4 markah)
- (c) Perikan dengan selengkap mungkin (termasuk memberikan plot kebarangkalian dan taburan ruangnya) suatu elektron pada atom yang mempunyai nombor-nombor kuantum $2, 0, 0, +\frac{1}{2}$. Sekiranya elektron tersebut merupakan elektron tenaga tertinggi pada keadaan asas bagi atom neutralnya dan tiada elektron lain yang setenaga dengannya pada atom itu, apakah nombor atom bagi atom tersebut?
(10 markah)
4. (a) Bagi tiap-tiap spesies yang berikut, bina suatu jadual yang memperlihatkan konfigurasi elektron keadaan asas, bilangan elektron tak berpasangan dan nyatakan sama ada spesies tersebut bersifat paramagnet atau diamagnet:
(i) S^{2-}
(ii) Pd
(iii) Co^{3+} .
(4½ markah)

(b) Susun spesies-spesies di dalam tiap-tiap kumpulan mengikut turutan keupayaan pengionan yang meningkat dan, bagi tiap-tiap kes, beri ulasan yang ringkas bagi turutan tersebut.

- (i) Rb^+ , Kr , Br^-
- (ii) Si , P , S
- (iii) Cu , Ag , Au .

(4½ markah)

(c) (i) Huraikan istilah-istilah "perlindungan" dan "penembusan" bersabit dengan konfigurasi elektron.

(6 markah)

(ii) Di antara unsur-unsur yang berikut, sifat bagi mana satu unsur paling banyak diubahsuai oleh "kesan penembusan" dan sifat bagi mana satu unsur paling sedikit diubahsuai : Zn , Ca , Br , H ?
Beri alasan bagi jawapan anda.

(5 markah)

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

- (i) SOCl_2
- (ii) ClO_2^-
- (iii) ClO_3^+

(6 markah)

(b) Bagi tiap-tiap pasangan yang berikut, pilih spesies yang mempunyai penstabilan resonans yang lebih. Beri alasannya.

- (i) HNO_3 dan NO_3^-
- (ii) PO_4^{3-} dan H_3PO_4

(6 markah)

(c) Susun molekul-molekul yang berikut di dalam turutan momen dwikutub yang meningkat : BH_3 , H_2S , H_2O .

(4 markah)

(d) Di antara Br_2 dengan ICl , molekul yang mana dijangkakan akan mempunyai takat didih yang lebih tinggi? Beri alasannya.

(4 markah)

.../4-

6. (a) Dengan menggunakan kaedah orbital molekul, tentukan tertib ikatan dan bilangan elektron tak berpasangan pada tiap-tiap ion yang berikut:

- (i) O_2^+
- (ii) O_2^-
- (iii) O_2^{2-}
- (iv) O_2^{3-}

Telah diketahui bahawa salah satu daripada ion-ion tersebut tidak wujud. Cadangkan ion yang mana satu tidak wujud.

(8 markah)

- (b) Bagi tiap-tiap pasangan molekul yang berikut, spesies yang mana satu anda jangkakan akan mempunyai tenaga ikatan yang lebih tinggi?

- (i) F_2 , F_2^+
- (ii) NO , NO^-
- (iii) BN , BO
- (iv) Be_2 , Be_2^+

(8 markah)

- (c) Tenaga bagi orbital pengikatan σ_{2s} lebih tinggi daripada tenaga bagi orbital anti-pengikatan σ_{1s}^* . Mengapakah orbital yang pertama itu dianggap sebagai orbital pengikatan dan orbital yang kedua itu sebagai orbital anti-pengikatan?

(4 markah)

7. (i) Kira tenaga kekisi bagi natrium klorida jika diberi bahawa jarak pemisahan ion pada hablur natrium klorida ialah 2.80 \AA . Eksponen Born bagi NaCl ialah 8 dan pemalar Madelung bagi struktur natrium klorida ialah 1.75

(Faktor penukaran tenaga : $1 \text{ erg molekul}^{-1} = 1.40 \times 10^{13} \text{ kcal mol}^{-1}$
 Andaikan magnitud $e^2 = 23.00 \times 10^{-20}$).

(6 markah)

.../5-

- (ii) Kiralah entalpi pelarutan bagi natrium klorida sekiranya entalpi pemelarutan bagi kation dan anion masing-masing ialah -97.0 dan $-85.0 \text{ kcal mol}^{-1}$.

(5 markah)

- (b) Lukis edaran Born-Haber bagi pembentukan satu mol kalsium bromida pepejal daripada kalsium pepejal dan bromin cecair. Kira cita elektron bagi atom bromin berasaskan data yang berikut:

Entalpi pembentukan piawai bagi kalsium bromida pepejal, ΔH_f^0	= $-142.7 \text{ kJ mol}^{-1}$
Entalpi pemejalwapan bagi kalsium pepejal, ΔH_{subl}	= $+176.6 \text{ kJ mol}^{-1}$
Tenaga penceraian bagi bromin bergas, ΔH_{diss}	= $+190.9 \text{ kJ mol}^{-1}$
Entalpi pengwapan bagi bromin cecair, ΔH_{vap}	= $+31.0 \text{ kJ mol}^{-1}$
Tenaga pengionan yang pertama bagi kalsium bergas, ΔH_{I_1}	= $+585.7 \text{ kJ mol}^{-1}$
Tenaga pengionan yang kedua bagi kalsium bergas, ΔH_{I_2}	= $+1147.2 \text{ kJ mol}^{-1}$
Entalpi penghabluran bagi kalsium bromida pepejal, ΔH_{cryst}	= $-1234.8 \text{ kJ mol}^{-1}$

(9 markah)

ooo000ooo