

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama

Sidang 1988/89

KSP 100/4 - Kimia Asas

Tarikh: 27 Oktober 1988

Masa : 2.15 ptg. - 5.15 ptg.

(3 jam)

Jawab sebarang LIMA soalan.

Jawab tiap-tiap soalan di muka surat yang baru.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (7 muka surat).

1. (a) Sukrosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$), jisimnya 3.42 g, dibakar di dalam udara yang berlebihan. Kiralah

(i) isipadu gas karbon dioksida yang akan dihasilkan pada $7.0^{\circ}C$ dan 701.5 mmHg, dan

(ii) jisim gas oksigen yang dihabisgunakan dari udara.

[Jisim atom relatif, A_r : $A_r(H) = 1.0$; $A_r(C) = 12.0$; $A_r(O) = 16.0$.

Pada STP, isipadu molar bagi gas bernilai 22.4 l mol^{-1}]

(8 markah)

(b) Zn boleh digunakan untuk menurunkan Fe_2O_3 supaya menghasilkan Fe dan ZnO. Jika 23.9 g Fe_2O_3 ditindakbalaskan dengan 30.0 g Zn, kiralah

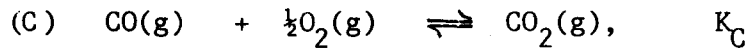
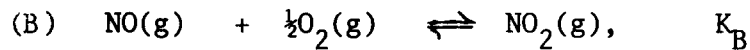
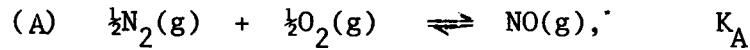
(i) jisim Fe yang dihasilkan, dan

(ii) jisim zat-tindakbalas yang tertinggal.

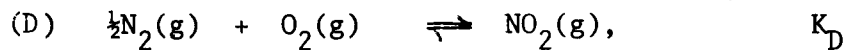
[Jisim atom relatif, A_r : $A_r(O) = 16.0$; $A_r(Fe) = 55.8$; $A_r(Zn) = 65.4$]

(8 markah)

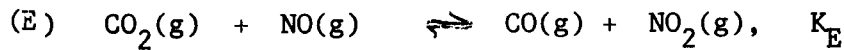
- (c) Pemalar keseimbangan bagi tindakbalas (A), (B) dan (C) di bawah diwakili dengan K_A , K_B dan K_C seperti yang diperlihatkan:



Melalui sebutan K_A , K_B atau K_C , tentukan pemalar keseimbangan K_D dan K_E bagi tindakbalas



dan



(4 markah)

2. (a) Suatu sebatian hidrokarbon gas [$C_xH_y(g)$] yang berisipadu 2 dm^3 dicampurkan dengan 20 dm^3 gas oksigen (berlebihan) pada 20°C dan 1 atm . Campuran gas itu dinyalakan supaya tindakbalas pembakaran berlaku dengan lengkap. Apabila suhu dan tekanannya dikembalikan ke 20°C dan 1 atm , jumlah isipadu gas didapati bernilai 14 dm^3 . Gas ini kemudian diolah dengan NaOH supaya semua gas karbon dioksida dapat diserap dan diasingkan. Dengan ini, gas oksigen yang tertinggal didapati berisipadu 2 dm^3 .

Dari maklumat di atas, tentukanlah formula empiris $C_xH_y(g)$ itu.

(8 markah)

.../3-

(b) Suatu sampel zat yang mengandungi Sn^{2+} dilarutkan dengan asid dan dititratkan dengan larutan dikromat. Larutan dikromat ini disediakan dengan melarutkan 1.226 g $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dengan air supaya menjadi 250.0 ml larutan.

0.821 g sampel zat itu didapati memerlukan 23.9 ml larutan $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ dalam pentitratan.

Kiralah peratusan Sn pada sampel zat itu.

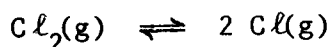
Petunjuk: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{Sn}^{2+} \rightarrow \text{Sn}^{4+} + \text{Cr}^{3+}$ (tak berimbang).

[Jisim atom relatif, A_r : $A_r(\text{O}) = 16.0$; $A_r(\text{K}) = 39.1$; $A_r(\text{Cr}) = 52.0$;

$A_r(\text{Sn}) = 118.7$]

(8 markah)

(c) Ramalkan arah perubahan kimia bagi sistem



yang asalnya berada dalam keadaan keseimbangan, apabila

- (i) $\text{Cl}(\text{g})$ ditambahkan,
- (ii) jumlah tekanannya ditingkatkan,
- (iii) suhunya diturunkan, dan
- (iv) jumlah isipadunya ditingkatkan.

(4 markah)

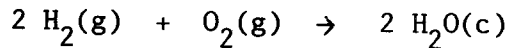
3. (a) Gas $\text{A}_2(\text{g})$ dan gas $\text{B}_2(\text{g})$ berada dalam keadaan keseimbangan dengan gas $\text{AB}(\text{g})$. Dalam suatu eksperimen, 1 mol $\text{A}_2(\text{g})$ dan 1 mol $\text{B}_2(\text{g})$ dicampurkan di dalam sebuah bekas tertutup dan akhirnya keadaan keseimbangan tercapai. Analisis menunjukkan adanya 1 mol $\text{AB}(\text{g})$.

Kiralah nilai pemalar keseimbangannya bagi

- (i) tindakbalas yang menghasilkan 2 mol $\text{AB}(\text{g})$, dan
- (ii) tindakbalas yang menghasilkan 1 mol $\text{AB}(\text{g})$.

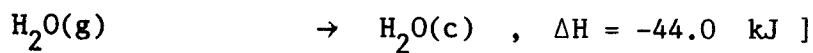
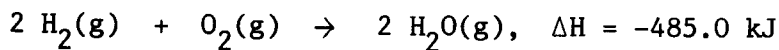
(4 markah)

- (b) Suatu campuran gas yang terdiri daripada 100.0 g gas oksigen dan 100.0 g gas hidrogen dinyalakan supaya membentuk air (cecair) menurut persamaan



- (i) Berapa gram air (cecair) terbentuk?
 (ii) Berapa kilojoule haba terbebas?

[Jisim atom relatif, A_r : $A_r(\text{H}) = 1.00$; $A_r(\text{O}) = 16.00$.



(8 markah)

- (c) Entalpi pembentukan piawai, ΔH_f° , bagi $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$, $\text{CO}_2(\text{g})$ dan $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ masing-masingnya bernilai $+226 \text{ kJ mol}^{-1}$, -393 kJ mol^{-1} dan -242 kJ mol^{-1} . Kiralah perubahan entalpi piawai, ΔH° , yang terlibat apabila 0.1000 mol $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g})$ dibakar dengan lengkap supaya menjadi $\text{CO}_2(\text{g})$ dan $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$.

(8 markah)

4. (a) Kiralah frekuensinya bagi garisan spektrum yang kedua dalam siri Lyman mengenai spektrum pemancaran atom hidrogen.

[Pemalar Rydberg, $R_H = 1.10 \times 10^5 \text{ cm}^{-1}$.

Halaju cahaya, $c = 3.00 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$]

(6 markah)

- (b) Tenaga suatu elektron pada keadaan asas atom hidrogen bernilai $-2.18 \times 10^{-11} \text{ erg}$.

Kiralah tenaganya pada keadaan teruja yang ketiga.

(7 markah)

- (c) Kiralah jarak gelombang de Broglie bagi suatu elektron yang berada di orbit Bohr yang pertama bagi atom hidrogen.

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

(7 markah)

5. (a) Pertimbangkan atom unsur-unsur yang berikut:

B, He, H, Mg, O dan Xe .

Pilihlah unsur yang

- (i) terbesar saiz atomnya;
- (ii) terkecil saiz atomnya;
- (iii) terbesar keupayaan pengionannya;
- (iv) terbesar kekonduktifan elektrikanya.

Pertimbangkan ion unsur-unsur yang berikut:

Be^{2+} , F^- , Li^+ dan N^{3-} .

Pilihlah ion yang

- (i) terbesar jejarnya;
- (ii) terkecil jejarnya;
- (iii) terkuat sifat besnya;
- (iv) paling mudah terhidrat.

(6 markah)

(b) Tuliskan konfigurasi elektron keadaan asas bagi atom/ion daripada unsur-unsur yang berikut:

Si, Ca^{2+} , S^{2-} , Fe^{3+} dan Ni^{2+} .

Di antaranya,

- (i) yang manakah mempunyai keparamagnetan yang paling besar?
- (ii) yang manakah yang bersifat diamagnet?
- (iii) yang manakah berisoelektron?
- (iv) yang manakah mempunyai tenaga pengionan pertama yang paling besar?

(7 markah)

- (c) IBr(g), jisimnya 7.24 g, dimasukkan ke dalam sebuah bekas yang isipadunya 0.225 ℓ dan kemudian dipanaskan hingga 500 K. Sebahagian daripada IBr(g) itu berurai menjadi I₂(g) dan Br₂(g). Apabila keadaan keseimbangan sudah tercapai, tekanan Br₂(g) yang disukat didapati bernilai 3.01 atm.

Kiralah nilainya bagi pemalar keseimbangan K_p.

[Jisim molekul relatif bagi IBr bernilai 206.8 .

Pemalar gas universal, R = 0.0821 ℓ atm K⁻¹ mol⁻¹]

(7 markah)

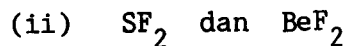
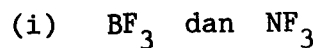
6. (a) Ramalkan, melalui lakaran, struktur molekul yang berikut:



Bagi tiap-tiap kes itu, nyatakan rupabentuknya, dan juga nyatakan orbital hibridnya yang digunakan oleh atom pusat.

(9 markah)

- (b) Pada tiap-tiap pasangan molekul yang berikut, terangkan yang mana satu akan anda jangka lebih besar sudut ikatannya.



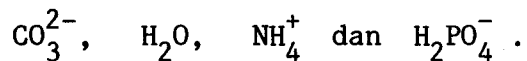
(4 markah)

- (c) Berilah edaran Born-Haber bagi pembentukan satu mol KBr(p) dari K(p) dan Br₂(c). Kemudian, kiralah cita elektronnya bagi atom bromin dari data yang berikut:

Entalpi pembentukan piawai bagi KBr(p)	=	-392.0 kJ mol ⁻¹
Entalpi pemejalwapan bagi K(p)	=	90.0 kJ mol ⁻¹
Tenaga penceraian bagi Br(g)	=	190.0 kJ mol ⁻¹
Entalpi pengwapan bagi Br ₂ (c)	=	31.0 kJ mol ⁻¹
Tenaga pengionan pertama bagi K(g)	=	418.0 kJ mol ⁻¹
Entalpi penghabluran bagi KBr(p)	=	-688.0 kJ mol ⁻¹

(7 markah)

7. (a) Pertimbangkan spesies molekul yang berikut:



Di antaranya, yang manakah boleh bertindak sebagai asid Lowry-Bronsted di dalam suatu tindakbalas dan juga sebagai bes Lowry-Bronsted di dalam tindakbalas yang lain?

Perlihatkan jawapan anda melalui persamaan kimianya.

(4 markah)

(b) 6.40 g HI (jisim molekul relatifnya 127.9) dilarutkan di dalam air supaya menjadi 2.00 l larutan.

Kiralah pH-nya bagi larutan itu.

(7 markah)

(c) Kiralah jisim $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (jisim molekul relatifnya 74.1) yang mesti dilarutkan di dalam 250.0 ml larutan akueus supaya memberi suatu larutan dengan $\text{pH} = 10.65$.

(9 markah)

oooo000oooo