
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2002/2003

Februari/Mac 2003

JIK 001 – Kimia I

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab LIMA soalan sahaja.

Setiap jawapan mesti dijawab di dalam buku jawapan yang disediakan.

Setiap soalan bernilai 20 markah dan markah subsoalan diperlihatkan di penghujung subsoalan itu.

1. (a) Dalam suatu silinder gas terdapat 40.0 g He, 56.0 g N₂ dan 40.0 g Ar.
- (i) Kira pecahan mol setiap gas tersebut.
- (ii) Jika tekanan keseluruhan campuran gas ialah 10 atm, apakah tekanan separa He?

Jisim atom relatif: He = 4.0
 N = 14
 Ar = 40.0

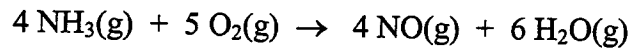
(6 markah)

- (b) Jika 10.0 mL He memerlukan 3.5 saat untuk berefusi melalui suatu lubang jarum, berapa lamakah yang diperlukan oleh 10.0 mL oksigen untuk berefusi melalui lubang yang sama, pada suhu dan tekanan yang serupa.

Jisim atom relatif: He = 4.0
 O = 16.0

(4 markah)

- (c) Berdasarkan tindak balas

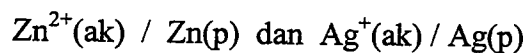


lengkapkan jadual berikut dengan anggapan bahawa tindak balas tersebut berlangsung dengan sempurna. Tunjukkan kaedah perkiraan anda.

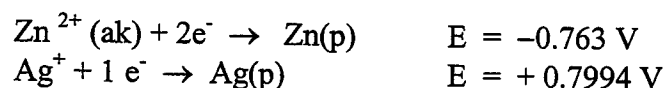
| | NH ₃ | O ₂ | NO | H ₂ O |
|-----|---------------------------------|-----------------|---------------------------------|------------------|
| (a) | 0.0364 mol | ___?___ molekul | ___?___ mol | ___?___ g |
| (b) | 7.82 × 10 ²³ molekul | ___?___ g | 7.82 × 10 ²³ molekul | ___?___ mol |

(10 markah)

2. (a) Anda diminta membina suatu sel elektrokimia berdasarkan tindak balas setengah berikut:



- (i) Tuliskan tatatanda sel untuk sel galvani tersebut.
- (ii) Lukiskan gambarajah yang lengkap dan labelkan semua bahagian sel yang anda bina.
- (iii) Tulis persamaan keseluruhan tindak balas yang berlaku dengan spontan, dan kira nilai E° sel.



(12 markah)

- (b) Heksaklorofina telah digunakan dalam sabun pembasmi kuman. Apakah jisim molar heksaklorofina, jika 0.640 g sebatian tersebut dilarutkan dalam 25.0 g kloroform, menghasilkan suatu larutan yang mendidih pada suhu 61.93°C ?

Takat didih normal kloroform ialah 61.70°C .

Pemalar takat didih kloroform, K_d , ialah $3.63^\circ\text{C m}^{-1}$.

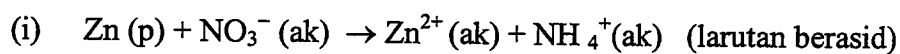
(8 markah)

3. (a) Ramalkan rupabentuk molekul / ion berikut dan nyatakan orbital hibrid yang digunakan oleh atom pusat.

- (i) ClO_3^-
- (ii) NO_2^+
- (iii) CO_3^{2-}
- (iv) ICl_2^-
- (v) XeF_2

(15 markah)

- (b) Imbangkan persamaan redoks berikut:



(5 markah)

4. (a) (i) Kira tenaga yang dipancarkan apabila satu elektron bergerak dari paras kuantum $n = 5$ ke paras kuantum $n = 1$.
(ii) Kira pula tenaga yang perlu diserap untuk menguja satu elektron dari paras kuantum $n = 1$ ke paras kuantum $n = 5$.
(iii) Kira panjang gelombang pancaran dari $n = 5$ ke $n = 1$.

Di berikan:

$$\Delta E = A \left[\frac{1}{n_1^2} - \frac{1}{n_2^2} \right]$$

$$A = 2.18 \times 10^{-18} \text{ J}$$

$$c = 3.00 \times 10^8 \text{ ms}^{-1}$$

$$h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

(10 markah)

(b) Berikan alasan/penjelasan kepada pemerhatian-pemerhatian berikut:

- (i) Bagi suatu atom yang boleh membentuk molekul dwiatom, jejari kovalennya lebih pendek daripada jejari Van der Waalsnya.
(ii) Hidrogen fluorida ialah suatu cecair manakala halogen hidrida yang lain berbentuk gas.
(iii) Logam merupakan konduktor elektrik yang baik.
(iv) Karbon tidak dapat mengembangkan oktetnya melebihi empat sedangkan unsur-unsur lain dalam kumpulan yang sama boleh berbuat demikian.
(v) Saiz ion negatif lebih besar daripada saiz atom neutral, manakala saiz ion positif lebih kecil daripada saiz atom neutral.

(10 markah)

5. (a) Tenaga pengionan pertama unsur-unsur kala ketiga adalah seperti berikut:

| Unsur | Na | Mg | Al | Si | P | S | Cl | Ar |
|---|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| Tenaga pengionan pertama (kJ mol^{-1}) | 494 | 736 | 577 | 786 | 1060 | 1000 | 1260 | 1520 |

- (i) Namakan tiga faktor yang mempengaruhi tenaga pengionan sesuatu unsur.
- (ii) Berikan sebab mengapa tenaga pengionan secara umumnya meningkat dari natrium ke argon.
- (iii) Mengapakah tenaga pengionan magnesium lebih tinggi daripada tenaga pengionan aluminium?
- (iv) Mengapakah tenaga pengionan sulfur lebih rendah daripada fosforus?

(10 markah)

(b) Dengan menggunakan data berikut:

- (i) Lukis kitar Born-Haber bagi pembentukan satu mol kalium klorida pepejal daripada kalium pepejal dan gas klorin.
- (ii) Kira tenaga kekisi kalium klorida pepejal.

| | |
|---|---|
| Entalpi pembentukan piawai kalium klorida (p) | $\Delta H_f = -436.0 \text{ kJ mol}^{-1}$ |
| Entalpi peleburan kalium (p) | $S = 190.0 \text{ kJ mol}^{-1}$ |
| Entalpi penguraian gas klorin (Cl_2) | $D = 121.0 \text{ kJ mol}^{-1}$ |
| Entalpi pengionan kalium (g) | $I = 418.0 \text{ kJ mol}^{-1}$ |
| Energi elektron atom klorin | $E = -364.0 \text{ kJ mol}^{-1}$ |

(10 markah)

6. (a) Nutra Sweet ialah sejenis pemanis buatan yang 160 kali ganda lebih manis daripada gula biasa. Kira formula molekul bahan pemanis ini jika sebatian ini terdiri daripada : 57.14% C, 6.16% H, 9.52% N, dan 27.18% O.

Jisim atom relatif: C = 12.0, H = 1.0, N = 14.0, O = 16.0

(6 markah)

- (b) Tayar sebuah kereta telah diisi udara dengan tekanan 190 kPa pada suhu 20°C. Selepas lima jam memandu, isipadu tayar bertambah sebanyak 5% dan tekanan keseluruhan sekarang ialah 210kPa. Kira suhu udara dalam tayar tersebut.

(1 atm = 101.3kPa)

(6 markah)

- (c) Bincangkan perbezaan di antara molekul CsF dengan NH_3 berdasarkan aspek-aspek berikut: struktur dan pengikatan, takat lebur dan takat didih, kekonduksian elektrik, dan keterlarutan.

(8 markah)

Pemalar Asas Kimia

| Simbol | Keterangan | Nilai |
|----------------------|--------------------|---|
| N_A | Nombor Avogadro | $6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ |
| F | Angkatap Faraday | $96,500 \text{ C mol}^{-1}$, atau coulomb per mol, elektron |
| e | Cas elektron | $4.80 \times 10^{-10} \text{ esu}$ $1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$ atau coulomb |
| m_e | Jisim elektron | $9.11 \times 10^{-28} \text{ g}$ $9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$ |
| m_p | Jisim proton | $1.67 \times 10^{-24} \text{ g}$ $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ |
| h | Pemalar Planck | $6.626 \times 10^{-27} \text{ erg s}$ $6.626 \times 10^{-34} \text{ J s}$ |
| c | Halaju cahaya | $3.0 \times 10^{10} \text{ cm s}^{-1}$ $3.0 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ |
| R | Angkatap gas | $8.314 \text{ kPa dm}^3 \text{ mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ $8.314 \times 10^7 \text{ erg K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $82.05 \text{ cm}^3 \text{ atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $0.0821 \text{ liter atm K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ $1.987 \text{ cal K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ |
| k | Angkatap Boltzmann | $1.380 \times 10^{-16} \text{ erg K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ $1.380 \times 10^{-23} \text{ K}^{-1} \text{ molekul}^{-1}$ |
| g | | 981 cm s^{-2} 9.81 m s^{-2} |
| 1 atm | | 101.325 kPa 760 mm Hg 76 cm Hg $1.013 \times 10^6 \text{ dyn cm}^{-2}$ $101,325 \text{ N m}^{-2}$ |
| 1 torr | | 1 mm Hg |
| $2.303 \frac{RT}{F}$ | | 0.0591 V, atau volt, pada 25°C |
| | | 760 torr = 101.325 kPa |
| | | 1 Å = 10^{-8} cm |
| | | pico = 10^{-2} |