
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2003/2004

Februari/Mac 2004

JIK 102 – Kimia Am II

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TUJUH 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.

...2/-

1. (a) Kira pH larutan-larutan berikut:
- (i) Larutan akueus 0.20 M Na_2CO_3
 $[K_{b1} = 2.1 \times 10^{-4} \text{ mol } \ell^{-1}]$
 - (ii) Larutan yang terhasil dengan mencampur 0.25 mol NH_3 dan 0.25 mol NH_4Cl untuk membentuk isipadu keseluruhan 1.0 liter.
- (10 markah)
- (b) Dalam suatu proses pentitratan, sebanyak 25 ml larutan 0.05 M NaOH telah dititrat dengan larutan 0.05 M HNO_3 . Kira pH larutan pada tahap-tahap berikut:
- (i) sebelum sebarang HNO_3 ditambah
 - (ii) pada separuh jalan sebelum sampai ke takat akhir
 - (iii) setitik (0.05 ml) sebelum takat akhir
 - (iv) setitik (0.05 ml) selepas takat akhir
- (10 markah)
2. (a) Jelaskan perkara-perkara berikut dengan menggunakan penerangan, contoh dan/atau gambarajah yang sesuai.
- (i) Kelok titratan
 - (ii) K_{sp}
 - (iii) Asid Bronsted-Lowry
 - (iv) Kubus berpusat jasad
 - (v) Persamaan Van der Waals bagi gas
- (10 markah)
- (b) Emas menghablur dalam bentuk kekisi berpusat muka. Panjang sisi unit selnya ialah 407.9 pm. Kira jejari atom emas.
- (10 markah)
3. (a) Kira jumlah isipadu ruang yang kosong (tidak terisi) dalam
- (i) suatu kubus mudah.
 - (ii) suatu kubus berpusat muka.
- (Anggapkan atom/molekul dalam kubus itu berbentuk sfera dan bersentuh dengan jiran masing-masing. Garispusat sfera = 100 pm).
- (8 markah)

...3/-

- (b) Maklumat berikut ialah untuk cecair air:

Takat didih piawai = 100°C

Suhu genting = 374°C

Bagaimanakah takat didih ini boleh ditukar menjadi,

- (i) lebih tinggi daripada 100°C
- (ii) lebih rendah daripada 100°C
- (iii) bolehkah air wujud sebagai cecair pada 380°C ? Beri sebab kepada jawapan anda itu.
- (iv) Apakah yang dimaksudkan dengan tekanan genting?

(6 markah)

- (c) (i) Lakarkan graf taburan halaju molekul (Taburan Maxwell-Boltzman) bagi suatu gas pada suhu-suhu berikut:

$$T_1 = 250^{\circ}\text{C}; T_2 = 60^{\circ}\text{C} \text{ dan } T_3 = 140^{\circ}\text{C}$$

- (ii) Tandakan kedudukan tenaga kinetik purata molekul bagi suhu T_1 , T_2 dan T_3

- (iii) Apakah yang dimaksudkan dengan suhu sifar mutlak?

(6 markah)

4. (a) Nyatakan Hukum Hess.

(3 markah)

- (b) Sekiranya 0.550 g etanol dibakar dengan oksigen di dalam kalorimeter yang mengandungi 1200 g air dan suhu telah meningkat daripada 28.00°C ke 31.06°C . Kira entalpi pembakaran 1 mol etanol.

Diberi Jisim atom relatif: C = 12.0

H = 1.0

O = 16.0

Muatan haba untuk air = $4.18 \text{ J K}^{-1} \text{ g}^{-1}$.

(9 markah)

...4/-

- (c) Kira entalpi pembentukan metana dari karbon dan hidrogen. Entalpi pembakaran (ΔH_c°) untuk karbon, hidrogen dan metana adalah -393.5 kJ, -285.8 kJ dan -890.4 kJ masing-masing.

(8 markah)

5. (a) Pepejal Na_2SO_4 ditambahkan perlahan-lahan ke dalam suatu larutan akueus yang mengandungi 0.15 M ion Sr^{2+} dan 0.25 M ion Ca^{2+} . Penambahan Na_2SO_4 dilakukan sehingga kedua-dua ion membentuk mendakan sebagai SrSO_4 dan CaSO_4 .

- (i) Tentukan sebatian manakah yang akan termendak lebih dahulu, SrSO_4 atau CaSO_4 ?
- (ii) Kira kepekatan SrSO_4 pada penghujung tindak balas itu.

$$K_{\text{sp}} [\text{CaSO}_4] = 2.4 \times 10^{-5} \text{ mol}^2 \ell^{-2}$$

$$K_{\text{sp}} [\text{SrSO}_4] = 7.6 \times 10^{-7} \text{ mol}^2 \ell^{-2}$$

(8 markah)

- (b) Sekiranya tenaga ikatan min (mean bond energy) ikatan C – H adalah -415 kJ mol $^{-1}$ dan entalpi pembentukan piawai etana daripada atom karbon dan hidrogen dalam fasa gas adalah -2823 kJ mol $^{-1}$. Kira tenaga ikatan min per mol ikatan C – C.

(8 markah)

- (c) Jelaskan konsep sistem terbuka (open system) dalam konteks termokimia.

(4 markah)

6. (a) Pada suhu 25°C , tekanan wap sebatian AX_4 ialah 2.00 kPa; pada suhu 40°C tekanan wap sebatian itu ialah 28.50 kPa. Kira ΔH_{wap} sebatian AX_4 .

Diberi, $R = 8.314$ J mol $^{-1}$ K $^{-1}$ atau $R = 0.0821$ liter.atm mol $^{-1}$ K $^{-1}$

(6 markah)

...5/-

- (b) Lukiskan gambarajah fasa untuk air, lengkap dengan garisan-garisan yang menunjukkan keseimbangan pepejal-cecair, pepejal-gas dan cecair-gas serta titik tigaan.

(6 markah)

- (c) Kira tenaga yang diperlukan untuk menaikkan suhu sebanyak 45 g ais pada 0°C kepada wap air pada suhu 105°C . Maklumat berikut merujuk kepada air/ais:

Takat lebur = 0°C ; Takat didih = 100°C

Haba tentu (pepejal) = $3.140 \text{ J.g}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Haba tentu (cecair) = $4.184 \text{ J.g}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Haba tentu (gas) = $4.716 \text{ J.g}^{-1} \text{ K}^{-1}$

Haba pelakuran = 2.1 kJ mol^{-1}

Haba pengwapan = 12.4 kJ mol^{-1}

(J.A.R.: H = 1.0 , C = 12.0 , O = 16.0)

(8 markah)

Pemalar Asas Kimia

Simbol	Keterangan	Nilai
N_A	Nombor Avogadro	$6.022 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
F	Pemalar Faraday	96,500 C mol ⁻¹ , atau coulomb per mol, elektron
e	Cas elektron	4.80×10^{-10} esu
m_e	Jisim elektron	1.60×10^{-19} C atau coulomb 9.11×10^{-28} g
m_p	Jisim proton	9.11×10^{-31} kg 1.67×10^{-24} g
R	Pemalar gas	1.67×10^{-27} kg 8.314 kPa dm ³ mol ⁻¹ K ⁻¹ 8.314×10^7 erg K ⁻¹ mol ⁻¹ 8.314 J K ⁻¹ mol ⁻¹ 82.05 cm ³ atm K ⁻¹ mol ⁻¹ 0.0821 liter.atm K ⁻¹ mol ⁻¹ 1.987 cal K ⁻¹ mol ⁻¹
k	Pemalar Boltzmann	1.380×10^{-16} erg K ⁻¹ molekul ⁻¹ 1.380×10^{-23} J K ⁻¹ molekul ⁻¹
g		981 cm s ⁻²
1 atm		9.81 m s ⁻² 760 mm Hg 101.325 kPa 76 cmHg 1.013×10^6 dyn cm ⁻² 101,325 N m ⁻²
$2.303 \frac{RT}{F}$		0.0591 V, atau volt, pada 25°C
	760 torr =	101.325 kPA
	1 Å =	10^{-8} cm
	pico =	10^{-12}

Berat Atom yang Berguna

H = 1.0	C = 12.0	I = 126.9	Fe = 55.8
Br = 79.9	Cl = 35.5	Ag = 107.9	Pb = 207.0
Mn = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5
O = 16.0	S = 32.0	He = 4.00	

- ooo O ooo -