

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1988/89

Mac/April 1989

KIA 363 Kimia Bahan

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 kesemuanya (5 muka surat).

1. (a) Di dalam hablur sebatian ion XY, tenaga tarikan, E_A , dan tenaga tolakan, E_R , di antara ion ialah masing-masing dinyatakan sebagai

$$E_A = - \frac{1.463}{r}$$

$$E_R = \frac{7.32 \times 10^{-6}}{r^8}$$

dengan r ialah jarak di antara ion X^+ dan Y^- dalam unit nm.

Anggarkan jarak ikatan dan tenaga ikatan di antara ion X^+ dan Y^- di dalam hablur XY tersebut.

(10 markah)

- (b) Seorang jurutera telah meminta anda supaya mengenalpasti hablur yang berbentuk kepingan. Analisis secara pembelauan sinaran-X menunjukkan hablur ini berfasa tunggal, tetapi analisis kimia menghasilkan formula empiris $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$. Jika anda seorang pakar perunding, bagaimanakah anda memberitahu beliau sama ada hablur ini adalah kaolinit atau pirofillit?

(6 markah)

.../2

- (c) Terangkan dengan ringkas kenapa mika kalsium didapati lebih rapuh daripada mika kalium?

(Petunjuk: Formula asas mika ialah $M^+ [Al_2(Si_3Al)O_{10}(OH)_2]^-$ dengan M^+ ialah kation).
(4 markah)

2. (a) Nyatakan perbezaan asas antara simen alumina dan simen portland dari segi kandungan dan sifat kimianya.
(10 markah)

- (b) Logam molibdenum mempunyai struktur kubik berpusat jasad dengan panjang sel unit ialah $3.148 \overset{\circ}{\text{A}}$. Jika ketumpatan logam ini ialah $10. \text{g g cm}^{-3}$ dan jisim molekul relatifnya ialah 95.94, hitung

- (i) jejari atom molibdenum;
(ii) isipadu ruang kosong di dalam sel unit molibdenum;
(iii) lakarkan satah (111) dan $(\bar{1}00)$ serta
(iv) lakarkan arah kristalografi $[110]$ dan $[0\bar{1}\bar{1}]$.
(10 markah)

3. (a) Berpandukan keterangan-keterangan berikut,

- (i) Al_2O_3 dan SiO_2 masing-masing melebur pada 2060° dan 1720°C ;
(ii) sebatian $Al_6Si_2O_{13}$, terbentuk di antara Al_2O_3 dan SiO_2 dengan takat lebur 1850°C ; dan
(iii) eutektik berlaku pada 1595°C dengan $\sim 5 \text{ mol } \%$ Al_2O_3 dan pada 1840°C dengan $\sim 67 \text{ mol } \%$ Al_2O_3 .
lukiskan gambarajah fasa bagi sistem $Al_2O_3-SiO_2$.
(8 markah)

.../3

- (b) Namakan sebatian $\text{Al}_6\text{Si}_2\text{O}_{13}$ yang terbentuk di (a) (ii)?
(2 markah)
- (c) Jelaskan mekanisme kekonduksian elektrik pada logam, semikonduktor jenis n dan semikonduktor jenis p.
(10 markah)
4. (a) Terangkan secara ringkas DUA faktor yang menyebabkan kehilangan sifat keplastikan tanah liat bila dibakar pada suhu tinggi.
(6 markah)
- (b) Sebutkan bahan-bahan kimia yang bertindak sebagai bahan pelambat dan bahan-bahan kimia yang bertindak sebagai bahan pencepat di dalam penghidratan simen. Berikan kelemahan dan kebaikannya secara ringkas.
(10 markah)
- (c) Apakah yang anda faham berkenaan dengan tanah liat endapan dan tanah liat baki serta berikan contoh bagi tiap-tiap satunya.
(4 markah)
5. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan kecacatan titik pada hablur? Jelaskan peranan kecacatan titik ini terhadap sifat kekonduksian elektrik dan kekerasan suatu logam.
(10 markah)
- (b) Anda telah mempelajari pengenduran isoterma isipadu disekitaran T_g 'normal' bagi suatu polimer amorfus.
- (i) Huraikan fenomena ini berdasarkan konsep isipadu bebas dan
(6 markah)
- (ii) nyatakan faktor serta syarat yang perlu dipatuhi semasa pembuatan, oleh pengeluar, barangan plastik yang stabil dimensinya.
(4 markah)

6. (a) Tenaga bebas Gibbs, ΔG° , bagi kakisan logam besi di dalam larutan akueus yang mengandungi oksigen dan tanpa oksigen adalah diberikan oleh data berikut:

Hasil Kakisan	ΔG° , kJ mol ⁻¹	
	Ada Oksigen	Tanpa Oksigen
Fe(OH) ₂	- 245.00	- 9.50
Fe(OH) ₃	- 335.00	+ 19.50

- (i) Jika kakisan berlangsung di dalam larutan akueus yang mengandungi oksigen, apakah hasil kakisan awal dan akhir yang terbentuk?
- (ii) Tuliskan tindakbalas kimia yang berlaku bagi pembentukan hasil kakisan di dalam larutan akueus yang mengandungi oksigen dan tanpa oksigen.
- (iii) Hitunglah keupayaan kakisan sekiranya hasil kakisan yang terbentuk ialah Fe(OH)₃.

(12 markah)

- (b) Kestabilan dan sifat mineral satu-kepada-satu (lapisan tunggal) boleh dikaitkan dengan susunan atom silikon atau aluminium di dalam kepingan kaolin. Apakah yang anda faham berkenaan dengan kenyataan ini? Berikan satu contoh bagi setiap kes yang anda bincangkan.

(8 markah)

7. (a) Jelaskan perkara yang berikut:

(i) Logam besi yang dikimpal dengan logam kuprum didapati mengalami kakisan yang lebih serius di dalam larutan akueus.

(ii) Ion klorida boleh menyebabkan kakisan berbentuk liang pada keluli kalis karat.

(iii) Kenapa logam peralihan yang mempunyai struktur kubik berpusat jasad bersifat keras dan takat leburnya tinggi?

(10 markah)

(b) Huraikan dengan ringkas faktor-faktor yang mempengaruhi peralihan kaca bagi polimer.

(10 markah)

ooo0ooo

Pemalar Asas dalam Kimia Fizik

<u>Simbol</u>	<u>Keterangan</u>	<u>Nilai</u>
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 1.60×10^{-19} C atau coulomb
m_e	Jisim elektron	9.11×10^{-28} g 9.11×10^{-31} kg
m_p	Jisim proton	1.67×10^{-24} g 1.67×10^{-27} kg
h	Pemalar Planck	6.626×10^{-27} erg s 6.626×10^{-34} J s
c	Halaju cahaya	3.0×10^{10} cm s ⁻¹ 3.0×10^8 m s ⁻¹
R	Pemalar gas	8.314×10^7 erg K ⁻¹ mol ⁻¹ 8.314 J K ⁻¹ mol ⁻¹ 0.082 l 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 9.81 m s ⁻²
1 atm		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

Berat Atom yang Berguna

H = 1.0	C = 12.0	I = 126.9	Fe = 55.8	As = 74.9
Br = 79.9	Cl = 35.5	Ag = 107.9	Pb = 207.0	
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	Ca = 40.1	