

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang 1991/92

Mac/April 1992

KIA 363 - Kimia Bahan

Masa : (3 jam)

Jawab SOALAN 1 dan sebarang EMPAT soalan lain.

Hanya LIMA soalan yang pertama akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (5 muka surat).

1. (a) Andaikan suatu logam yang terdiri daripada hablur kiub mudah dengan satu atom berada pada setiap penjuru dalam keadaan bersentuhan antara satu sama lain.
- (i) Berapakah nombor koordinatan struktur hablur ini?
- (ii) Kiralah faktor padatan atomnya.
- (iii) Lakarkan arah $[111]$ dan satah (111) di dalam sel unit struktur ini.

(40 markah)

.../2

(b) Pekali pambauran aluminium di dalam hablur silikon dalam julat suhu 1200 - 1380 °C adalah seperti berikut:

Suhu (°C)	Pekali pambauran ($m^2 s^{-1}$)
1380	3.11×10^{-14}
1300	7.10×10^{-15}
1250	4.10×10^{-15}
1200	1.74×10^{-15}

(i) Buktikan bahawa pambauran aluminium menuruti hukum Arrhenius:

$$D = D_0 \exp - (Q_d/RT)$$

(ii) Tentukan nilai-nilai D_0 dan Q_d .

(iii) Kiralah kadar pambauran pada suhu 800 °C.

(50 markah)

(c) Mineral akermanit, $Ca_2MgSi_2O_7$ adalah salah satu contoh pirosilikat yang biasa ditemui. Berapakah jenis ikatan yang wujud di dalam mineral tersebut?

(10 markah)

2. (a) Kepekatan kekosongan pada keseimbangan bagi perak dapat dikurangkan secara penyejukan perlahan-lahan dari suhu 600°C kepada 300°C . Jika tenaga pembentukan kekosongan bagi perak ialah 1.1 eV , kiralah kepekatan kekosongan masing-masing pada suhu tersebut.

Diberi:

Jisim atom relatif perak ialah 107.9 dan ketumpatannya ialah $10,500\text{ kg m}^{-3}$,

Pemalar Boltzmann ialah $1.38 \times 10^{-23}\text{ J K}^{-1}$ atau $8.63 \times 10^{-5}\text{ eV K}^{-1}$.

(50 markah)

- (b) Takrifkan pengertian simen dan berikan jenis-jenis simen yang anda ketahui.

(50 markah)

3. (a) Terangkan apakah perubahan fasa dan mikrostruktur yang anda jangkakan akan berlaku jika suatu keluli yang mengandungi karbon sebanyak 0.77% dipanaskan pada suhu 900°C dan disejukan secara perlahan-lahan kepada suhu 400°C .

(40 markah)

- (b) Terangkan dengan ringkas perbezaan antara pembauran sendiri dengan pembauran antara.

(30 markah)

- (c) Apakah yang dimaksudkan dengan bahan tambah dan bahan campur. Berikan contoh setiap satunya.

(30 markah)

4. (a) Apakah faktor yang menentukan kekuatan suatu simen? Terangkan kenapa nisbah air simen sangat penting.
(50 markah)
- (b) Andaikan anda mempunyai ampaian tanah liat yang mengandungi ion tertukarganti Ca^{2+} . Tanah liat jenis ini lebih cenderung mengelompok dan membentuk mendapan.
- (i) Terangkan kenapa tanah liat tersebut berkelakuan sedemikian?
- (ii) Jika anda ingin memeraikannya, apakah pengolahan yang perlu anda lakukan?
(50 markah)
5. (a) Tuliskan dan terangkan persamaan penghidratan keseluruhan simen. Beri DUA daripada model gel kalsium silikat yang anda ketahui.
(70 markah)
- (b) Terangkan dengan ringkas bagaimana zarah-zarah tanah liat terikat di dalam jasad seramik semasa pemanasan.
(30 markah)
6. Konkrit memberikan perlindungan yang amat baik kepada keluli pengukuh di dalamnya daripada terkakis. Walau bagaimanapun, pada keadaan tertentu, seringkali didapati bahawa keluli pengukuh mengalami kakisan yang serius dan merosakkan binaan konkrit tersebut.
- (a) Jelaskan mekanisme perlindungan kakisan oleh konkrit kepada keluli pengukuh.

- (b) Nyatakan faktor-faktor yang boleh menyebabkan kakisan keluli pengukuh konkrit.
- (c) Tuliskan persamaan tindak balas bagi proses pengkarbonatan dan pembengkakan (swelling) pada konkrit yang boleh menyebabkan kakisan keluli pengukuh.
- (d) Nyatakan dua kaedah bagi mengukur tahap kakisan kelului pengukuh di dalam struktur binaan konkrit.
- (e) Jelaskan kaedah pengawalan katodik yang sesuai bagi mengawal kakisan keluli pengukuh konkrit yang terendam di dalam air laut.

(100 markah)

7. (a) Kakisan liang merupakan salah satu bentuk kakisan yang seringkali berlaku pada aloi yang mempunyai komposisi 40% Ni dan 60% Fe menurut jisim.
- (i) Jelaskan mekanisme pembentukan kakisan liang ini.
 - (ii) Apakah faktor-faktor yang menyebabkan kakisan liang?
 - (iii) Bincangkan kaedah perlindungan kakisan yang sesuai digunakan bagi mengawal kakisan pada aloi ini.

(50 markah)

- (b) Suatu bahan plastik boleh berada dalam keadaan di mana isipadunya tidak stabil. Terangkan bagaimana keadaan ini boleh wujud dan huraikan dengan ringkas perubahan-perubahan yang berlaku. Apakah implikasinya dalam praktik.

(50 markah)

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Pusat Pengajian Sains Kimia

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	Xe = 131.1
Na = 23.0	K = 39.1	N = 14.0	Cu = 63.5	F = 19.0
O = 16.0	S = 32.0	P = 31.0	489 Ca = 40.1	