

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1993/94

April 1994

KIA 363 - Kimia Bahan

Masa : (3 jam)

Jawab SOALAN 1 dan EMPAT soalan lain.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (8 muka surat).

1. (a) Berdasarkan struktur hablur garam batuan, buktikan bahawa nisbah jejari kation dengan jejari anion bagi nombor koordinatan 6 ialah 0.414. (Anggaplah bahawa susunan kation dan anion pada pepenjuru dan muka pepenjuru adalah bersentuhan).

(40 markah)

- (b) Karbon wujud sebagai bendasing ruang antara di dalam kedua-dua Fe- α dan Fe- γ yang masing-masing terdiri daripada struktur kiub berpusat jasad dan kiub berpusat muka. Terangkan secara ringkas kenapa keterlarutan maksimum karbon adalah lebih tinggi di dalam Fe- γ berbanding dengan Fe- α walaupun struktur kiub berpusat muka mempunyai padatan atom yang tinggi?

(30 markah)

- (c) Terangkan secara ringkas bagaimana kation-kation tertukar ganti di dalam lempung mempengaruhi nilai keupayaan zeta dan menyebabkan sama ada proses pengelompokan atau pemeraian berlaku di dalam ampaiian suatu lempung.

(30 markah)

2. (a) (i) Apakah perbezaan antara fasa matriks dan fasa tersebar?
- (ii) Bandingkan ciri-ciri mekanik yang perlu ada pada fasa matriks dan fasa tersebar bagi komposit gentian tetulang.

(30 markah)

- (b) Nilai-nilai kandungan jujuk kimia yang diberikan di bawah adalah hasil dari analisis dua dari sampel simen tempatan.

<u>Komponen</u>	<u>Sampel A</u>	<u>Sampel C</u>
CAO	61.50	58.50
SiO ₂	22.05	20.75
Al ₂ O ₃	4.10	3.70
Fe ₂ O ₃	2.50	3.02
Na ₂ O	0.42	0.93
K ₂ O	0.70	0.17
MgO	6.30	5.24
So ₃	2.04	1.90
Sisa yang tak larut	1.20	1.35
Hilang dalam pembakaran	0.74	2.57

Dengan menggunakan data daripada Jadual di atas, anggarkan jumlah (%) kandungan mineral utama bagi sampel tersebut.

Gunakan persamaan Bogue di bawah untuk perkiraan anda.

$$C_3S = 4.0710 \text{ CaO} - 7.6024 \text{ SiO}_2 - 6.7187 \text{ Al}_2\text{O}_3 \\ - 1.429 \text{ Fe}_2\text{O}_3$$

$$C_2S = 2.8675 \text{ SiO}_2 - 0.7544 \text{ C}_3\text{S}$$

$$C_3A = 2.6504 \text{ Al}_2\text{O}_3 - 1.6920 \text{ Fe}_2\text{O}_3$$

$$C_4AF = 3.0432 \text{ Fe}_2\text{O}_3$$

(40 markah)

- (c) Tuliskan persamaan penghidratan bagi mineral-mineral seperti C₃S, C₂S, C₃A dan C₄AF serta nyatakan jumlah masing-masing pembebasan habanya.

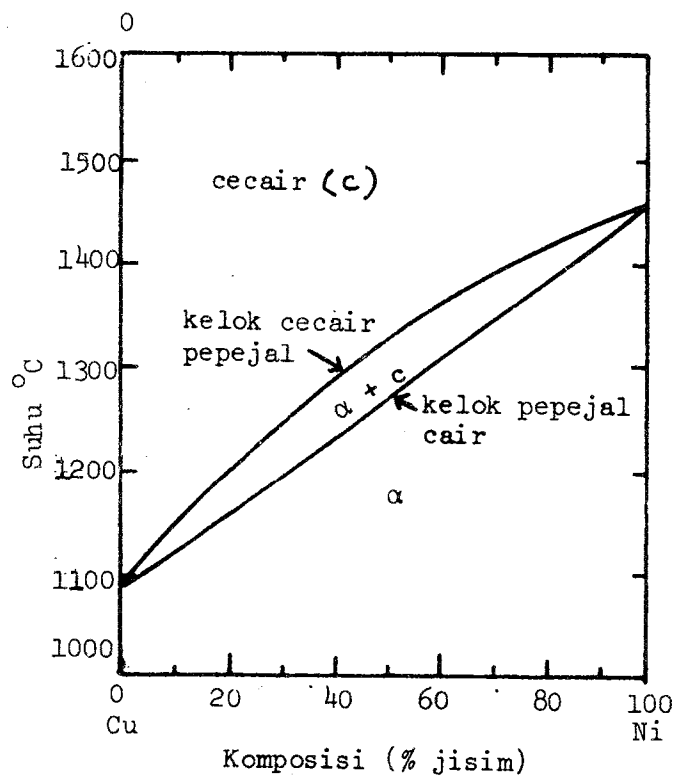
(30 markah)

3. (a) Suatu aloi dengan komposisi 50% Ni - 50% Cu disejukkan perlahan-lahan daripada suhu 1400 °C kepada 1200 °C.

- (i) Pada suhu berapakah pepejal mula terbentuk?
- (ii) Apakah komposisi fasa pepejal ini?
- (iii) Pada suhu berapakah pemejalan sempurna aloi berlaku?
- (iv) Apakah komposisi cecair terakhir sebelum pemejalan sempurna berlaku?

(Sila rujuk kepada rajah fasa keseimbangan Ni-Cu di bawah).

(50 markah)



(b) Keluli pengukuh di dalam konkrit umumnya tidak mengalami kakisan yang serius bagi tempoh 50 tahun pada bangunan biasa. Akan tetapi, keluli pengukuh itu akan mengalami kakisan yang teruk pada bangunan di tempat tertentu.

(i) Apakah tiga faktor yang disumbangkan oleh konkrit yang menjadikan keluli itu tidak terkakis?

(ii) Terangkan secara ringkas tiga faktor umum yang boleh menyebabkan kakisan pada keluli pengukuh di dalam konkrit.

(50 markah)

4. (a) (i) Terangkan dengan ringkas kenapa bahan-bahan yang terdiri daripada ikatan kovalen secara umumnya kurang tumpat berbanding dengan yang terdiri daripada ikatan ion.

(ii) Andaikan CaCl_2 ditambah sebagai bendasing ke dalam CaO . Apakah jenis kekosongan terbentuk jika Cl^- menukargantikan O^{2-} . Ulas jawapan anda dengan jelas.

(iii) Penukar-gantian isomorfus antara atom silikon dengan atom aluminium berlaku di dalam mineral kumpulan montmorilonit dan menghasilkan pelbagai mineral terbitan dalam kumpulan ini. Jelaskan bagaimana proses ini terjadi berdasarkan contoh pembentukan mika kalium dan mika kalsium.

(60 markah)

- (b) Nyatakan berapa jenis simen Portland yang terdapat di dunia dan yang dikeluarkan di Malaysia sekarang ini? Jelaskan secara ringkas sifat setiap jenis simen.

(40 markah)

5. (a) Pekali pembauran, D , bagi besi di dalam nikel adalah bergantung kepada suhu yang dinyatakan seperti berikut:

$$D = D_0 \exp \left(- \frac{Q_d}{RT} \right)$$

D_0 = pemalar yang tak bergantung terhadap suhu.

Q_d = tenaga pengaktifan pembauran

R = pemalar gas

T = suhu mutlak

Jika pekali pembauran bagi besi di dalam nikel pada dua suhu adalah seperti berikut:

T ($^{\circ}\text{C}$)	D ($\text{m}^2 \text{s}^{-1}$)
1000	9.4×10^{-16}
1200	2.4×10^{-14}

- (i) Tentukan nilai D_0 dan tenaga pengaktifan pembauran, Q_d .

(KIA 363)

(ii) Apakah nilai D pada suhu 1373 K?

(60 markah)

- (b) Air dikatakan satu faktor yang dapat memainkan peranan penting dalam menentukan kekuatan dan ketahanan sesuatu pasta simen atau konkrit. Bolehkah anda tunjukkan kedudukan jenis-jenis air ini di dalam pasta simen, mortar atau pun di dalam konkrit tersebut. Lakarkan satu rajah yang dapat menunjukkan hubungan nisbah air/simen dengan kekuatan konkrit atau simen mortar.

(40 markah)

6. (a) Apakah yang anda faham tentang tindak balas eutektoid. Jika suatu keluli yang mengandungi karbon sebanyak 0.77% disejukkan secara perlahan-lahan daripada suhu 900°C kepada 400°C , apakah perubahan fasa dan mikrostruktur yang akan berlaku?

(30 markah)

- (b) Jelaskan dengan ringkas perbezaan penting di antara kakisan logam, kakisan seramik dan degradasi polimer.

(20 markah)

- (c) Sekeping plat keluli kaliskarat direndam di dalam air laut pada tiga zon pendedahan yang berbeza : terendam sepenuhnya, zon percikan ombak dan zon atmosfera.

- (i) Nyatakan dan terangkan secara ringkas kecenderungan relatif kakisan pada setiap zon pendedahan.

(ii) Apakah jenis kakisan yang terbentuk pada keluli kaliskarat pada setiap zon pendedahan.

(iii) Bagaimanakah caranya untuk mengawal kakisan pada setiap zon tersebut?

(50 markah)

7. (a) Lapisan silika boleh bergabung dengan lapisan gipsit menghasilkan pelbagai jenis mineral kumpulan kaolin dan kumpulan montmorilonit. Jelaskan bagaimana proses ini terjadi.

(40 markah)

(b) Penyaduran timah biasanya digunakan untuk melindungi keluli daripada terkakis. Malah kaedah ini umumnya digunakan untuk membuat tin minuman atau makanan. Cara timah memberi perlindungan kakisan kepada keluli daripada terkakis oleh zat makanan dalam tin itu adalah sama sepertimana zink melindungi keluli daripada kakisan atmosfera.

(i) Apakah perbezaan di dalam mekanisme perlindungan kakisan keluli oleh penyaduran timah dan zink?

(ii) Lakar dan jelaskan mekanisme kakisan yang berlaku jika terjadi goresan atau kecacatan pada lapisan zink dan timah tersebut.

(60 markah)

ooo0ooo

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 dyne 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	Sn =
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	Ca = 40.1	Mg = 24.0	

