

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang Akademik 1997/98

September 1997

KIT 257 - Kimia Bahan  
KIT 453 - Kimia Bahan

Masa : (3 jam)

---

Jawab sebarang LIMA soalan.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab setiap soalan dalam muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (7 muka surat).

---

1. (a) Suatu logam mempunyai struktur kiub berpusat muka dengan jisim molarnya ialah  $106.6 \text{ g mol}^{-1}$ . Jika ketumpatan atom logam ini ialah  $16.6 \text{ g cm}^{-3}$ , hitunglah jejari atom logam tersebut.

(6 markah)

- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan arah dan satah kristalografi? Di dalam suatu sel unit kiub mudah, lukiskan arah dan satah kristalografi berikut :

- (i) arah kristalografi :  $[10\bar{2}]$  dan  $[2\bar{1}2]$ ,  
(ii) satah kristalografi :  $(\bar{1}\bar{1}3)$  dan  $(11\bar{2})$ .

(6 markah)

- (c) Mika kalium dan mika kalsium terbentuk hasil daripada proses penukargantian silikon oleh aluminium di dalam lembar kaolin. Tunjukkan proses ini terjadi dan beri ulasan tentang perbezaan ikatan di dalam kedua-dua jenis mika tersebut.

(8 markah)

2. (a) Logam besi mempunyai struktur kiub berpusat jasad. Jika pembelauan sinar-X ( $\lambda = 0.1542 \text{ nm}$ ) tertib pertama daripada satah (211) berlaku pada sudut  $82.44^\circ$ , hitunglah jarak antara satah (211),  $d$ , dan jarak kekisi atom,  $a$ , besi tersebut.

(8 markah)

(b) Apakah yang dimaksudkan dengan bahan komposit penguatan zarah dan komposit gentian tetulang? Nyatakan dua sifat persamaan dan perbezaan di antara kedua-dua jenis komposit ini.

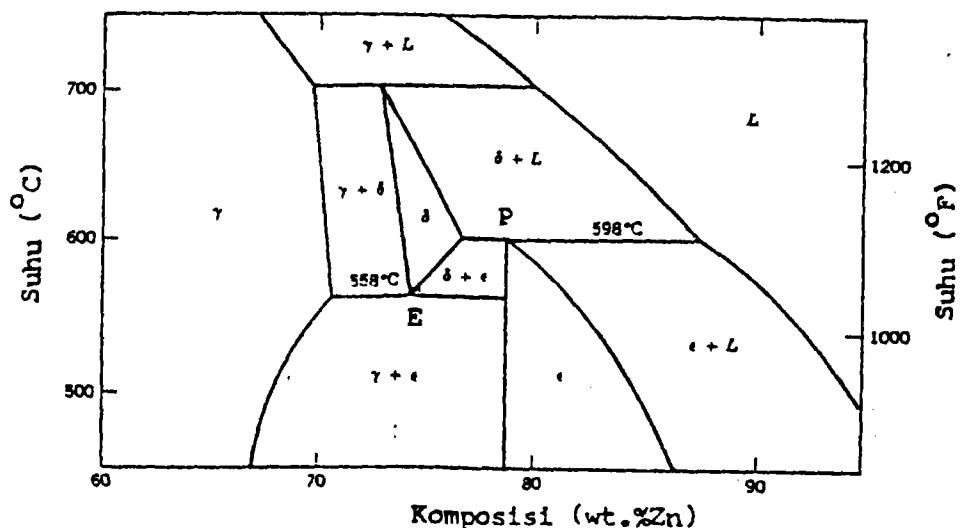
(6 markah)

(c) Bincangkan dengan ringkas perubahan sifat kimia dan sifat fizik yang berlaku kepada kaolin yang dibakar sehingga suhu  $1000^\circ\text{C}$ .

(6 markah)

3. (a) Pertimbangkan rajah keseimbangan fasa Cu-Zn.

- (i) Tuliskan persamaan tindak balas eutektoid dan peritektik yang berlaku pada rajah keseimbangan fasa ini.
- (ii) Tentukan komposisi dan pecahan fasa yang wujud pada  $500^\circ\text{C}$  dan komposisi 70% Zn.
- (iii) Jika campuran fasa  $\delta$  dan cecair L pada komposisi 80% Zn disejukkan secara perlahan-lahan sehingga suhu  $598^\circ\text{C}$ , tentukan pecahan fasa  $\delta$  dan cecair L.



(12 markah)

(b) (i) Sebutkan empat jenis simen yang terdapat di pasaran dunia. Berikan perbezaan utama antara satu dengan lainnya.

(ii) Sebutkan jenis simen utama yang digunakan bagi pembinaan jambatan Pulau Pinang. Berikan ulasan kenapa digunakan jenis simen tersebut.

(8 markah)

4. (a) Terangkan secara ringkas perbezaan di antara pembauran ruang antara dengan pembauran kekosongan.

Tenaga pengaktifan bagi pembauran Cu ke dalam Ag ialah  $93,000 \text{ J mol}^{-1}$  dan nilai pekali pembaurannya pada 1000 K ialah  $1.0 \times 10^{-14} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$ . Hitunglah pekali pembauran Cu pada suhu 1200 K.

(8 markah)

(b) Nisbah air/simen sangat penting dalam menentukan kekuatan sesuatu mortar atau konkrit simen. Lakarkan graf yang menunjukkan kekuatan mortar atau konkrit itu bergantung kepada nisbah air/simen. Sebutkan kelima-lima jenis air yang terdapat di dalam pasta simen dan bincangkan peranan air dalam menentukan pemejalan serta berikan persamaan kimia bagi tindak balas simen portland dan air.

(12 markah)

5. (a) Ampaian lempung yang mengandungi kation kalsium dalam bentuk zat terlarutkan cenderung mengelompok dan mudah mendap.

(i) Terangkan fenomena tersebut berdasarkan keupayaan zeta ampaian lempung.

(ii) Terangkan SATU kaedah yang paling berkesan untuk memeraikan ampaian tersebut.

(10 markah)

(b) Jika FeO didedahkan pada atmosfera mengoksida pada suhu tinggi, sebahagian Fe<sup>2+</sup> akan teroksida menjadi Fe<sup>3+</sup>. Kekosongan atom apakah yang akan berlaku dan berapakah banyak Fe<sup>2+</sup> yang perlu dioksida bagi menghasilkan satu kekosongan tersebut ?

(6 markah)

(c) Tunjukkan dengan jelas pembentukan lembar pirofilit.

(4 markah)

6. (a) Jelaskan tiga faktor utama yang mempengaruhi kakisan elektrokimia.

Sekeping logam besi yang telah disadur dengan kromium dicelupkan ke dalam larutan 3% jisim NaCl berudara pada pH = 10 dan dibiarkan pada suhu bilik untuk beberapa lama.

(i) Nyata dan jelaskan jenis kakisan yang dijangka akan terjadi pada permukaan logam besi.

- (ii) Bincangkan secara ringkas satu kaedah bagi mengawal kakisan logam besi tersebut.

(8 markah)

- (b) Penghidratan simen membebaskan haba. Kadar haba yang dibebaskan sangat bergantung kepada jenis simen dan bahan tambah. Di bawah ini disenaraikan hasil kajian satu eksperimen mengenai pengaruh bahan tambah terhadap penghidratan simen. Data yang dicatat ialah suhu dan masa.

Berdasarkan pengetahuan bahawa kadar penghidratan sama dengan jumlah haba yang dibebaskan per unit masa,

- (i) kiralah kadar haba yang dibebaskan oleh bahan tambah A dan B pada masa 14 jam selepas penghidratan,

- (ii) bandingkan kadar haba yang dibebaskan oleh bahan tambah A dan B tersebut dengan haba penghidratan. Beri ulasan anda.

Diberi: jisim termoflask = 273.93 g; muatan haba spesifik air =  $1.00 \text{ cal g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ; muatan haba spesifik cawan plastik =  $0.186 \text{ cal g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ; muatan haba spesifik termoflask =  $0.177 \text{ cal g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ ; muatan haba spesifik bahan tambah A dan B ialah masing-masing  $0.266$  dan  $0.299 \text{ cal g}^{-1} \text{ K}^{-1}$ . Berat jisim adalah 200 g dan bahan tambah yang digunakan bagi setiap sampel ialah 0.1% dan nisbah air/simen ialah 0.5. Suhu bilik ialah  $29^\circ\text{C}$ .

Masa/jam	Suhu (°C)		
	Kawalan	Bahan tambah A	Bahan tambah B
1	29.8	30.5	29.7
2	30.5	31.5	29.8
3	31.5	31.5	29.8
4	33.2	31.5	30.0
5	36.0	32.0	30.0
6	39.8	32.6	30.0
7	44.8	33.5	30.0
8	52.2	35.0	30.0
9	60.7	37.1	30.0
10	63.9	40.7	30.0
11	63.5	46.5	30.0
12	63.0	53.6	30.0
13	62.0	56.7	30.0
14	60.9	58.8	29.9
15	59.8	60.1	30.0
16	58.2	60.2	29.9
17	56.8	60.2	29.8

(12 markah)

7. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan perencat anodik dan katodik? Hidrazina,  $\text{NH}_2$ , dan natrium nitrit,  $\text{NaNO}_2$ , merupakan dua zat perencat yang biasanya digunakan bagi mengawal kakisan paip penyejuk industri. Jelaskan mekanisme perencatan kedua-dua zat perencat ini.

(8 markah)

(b) Apakah yang dimaksudkan dengan kecatatan hablur Schottky dan Frankel?  
Jelaskan kenapa kecacatan Frankel lebih mudah terjadi.

(6 markah)

(c) Terangkan perkara-perkara berikut :

(i) Tremolit,  $(\text{OH})_2\text{Ca}_2\text{Mg}_5(\text{Si}_4\text{O}_{11})_2$  mempunyai struktur berjejarum manakala talkum,  $(\text{OH})_2\text{Mg}_3(\text{Si}_2\text{O}_5)_2$  mempunyai struktur kepingan.

(ii) Ampaian  $\text{Al}_2\text{O}_3$  dapat dimeraikan dengan menggunakan asid atau bes.

(6 markah)

ooo0ooo