

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1998/99

Ogos/September 1998

KIT 257 - KIMIA BAHAN
KIT 453 - KIMIA BAHAN

Masa: (3 jam)

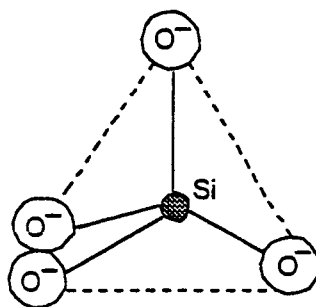
Jawab sebarang LIMA soalan sahaja.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja yang akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

Kertas ini mengandungi TUJUH soalan semuanya (6 muka surat).

1. (a) Pertimbangkan unit asas tetrahedron ion silikat seperti yang ditunjukkan dalam rajah di bawah ini.



Jelaskan bagaimana unit-unit asas ini boleh bergabung membentuk pelbagai jenis struktur silikat. Struktur yang manakah boleh bergabung dengan gipsit atau brusit atau struktur yang serupa geometrianya membentuk struktur lempung? Perelaskan dengan skema tindak balas salah satu proses pembentukan struktur lempung.

(12 markah)

(b) Logam niobium mempunyai struktur hablur kiub berpusat jasad (KBJ). Pembelauan tertib pertama oleh satah (211) berlaku pada sudut 76.00° apabila sinar-x dengan panjang gelombang 0.170 nm digunakan. Hitunglah,

- (i) jarak antara satah (211),
- (ii) jejari atom niobium.

(8 markah)

2. (a) Dalam penghidratan simen, air memainkan peranan yang penting dalam menentukan kekuatan akhir sesuatu pasta simen atau konkrit. Terangkan secara ringkas perkara-perkara berikut sesuai dengan pernyataan di atas:

- (i) nisbah air/simen yang paling optimum bagi simen portland dan simen alumina.
- (ii) kedudukan lima jenis air dalam struktur konkrit.
- (iii) peranan air tanah dalam penentuan sifat-sifat akhir lantai sebuah bangunan.

(15 markah)

(b) Jadual di bawah menunjukkan komposisi jasad seramik sebelum pembakaran.

Jasad	Komposisi (%)		
	Lempung cina	Silika	Felspar
A	25	40	35
B	35	40	25
C	48	30	22

Jelaskan dengan ringkas pengaruh suhu terhadap pembakaran jasad-jasad seramik tersebut.

(5 markah)

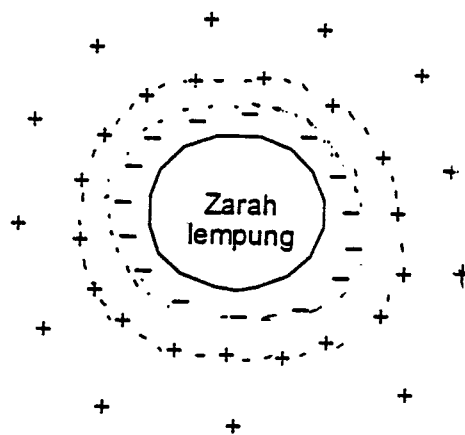
3. (a) Silikon tulen merupakan bahan bukan konduktor elektrik. Akan tetapi setelah didop dengan fosforus ianya akan bersifat semikonduktor.
- (i) Jelaskan mengapa silikon bukan suatu konduktor elektrik.
 - (ii) Apakah jenis bahan semikonduktor yang terhasil?
 - (iii) Jelaskan mekanisme pengaliran elektrik yang berlaku pada bahan semi-konduktor yang terhasil ini.

(10 markah)

- (b) Jelaskan dengan ringkas perbezaan di antara pembauran keadaan mantap dengan pembauran keadaan tak mantap. Pekali pembauran bagi pembauran Ag ke dalam Cu pada 1000 K ialah $1.00 \times 10^{-14} \text{ m}^2 \text{ s}^{-1}$. Jika tenaga pengaktifan pembaurannya ialah $193000 \text{ J mol}^{-1}$, hitunglah pekali pembauran Cu pada 1200 K.

(10 markah)

4. (a) Rajah berikut menunjukkan taburan cas di permukaan lempung berkoloid di dalam suatu ampaian.



- (i) Jelaskan dengan ringkas kesan kehadiran pelbagai jenis kation terhadap keupayaan zeta ampaian tersebut.
- (ii) Kelaskan kation-kation yang menyumbang kepada pengelompokan dan yang menyumbangkan kepada pemeraihan ampaian.
- (iii) Jika suatu ampaian lempung berkelompok, bagaimanakah anda memeraikannya?

(10 markah)

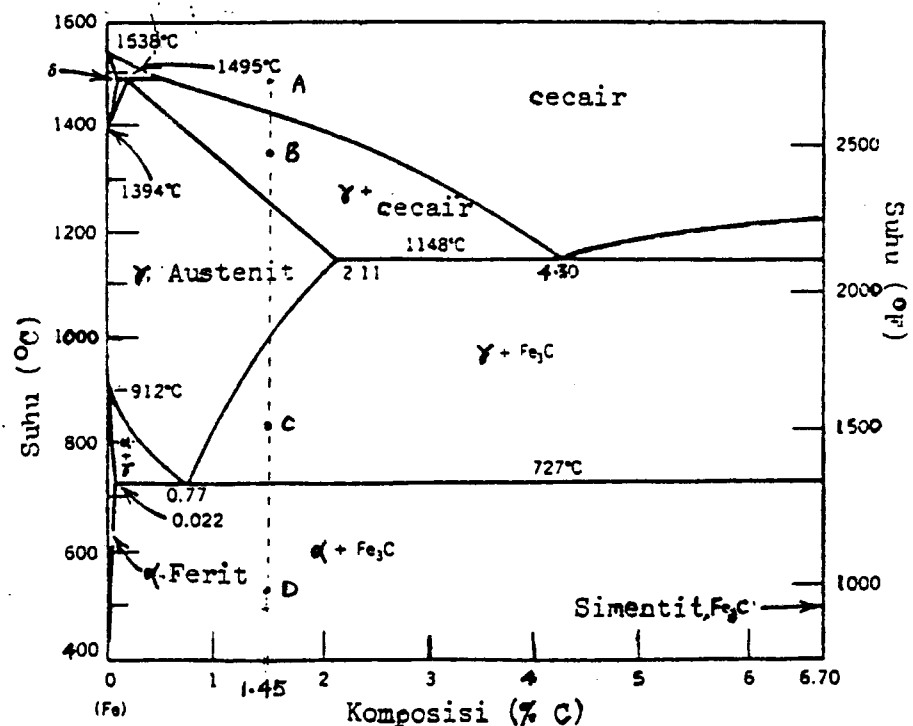
(b) Terdapat beberapa jenis silikat yang boleh terbentuk sebagai hasil tindak balas antara silika dan kalsium hidroksida.

- (i) Nyatakan jenis silikat, mana yang penting dalam simen portland yang terhidrat.
- (ii) Berikan struktur hablur silikat yang paling stabil.
- (iii) Sebutkan salah satu kegunaan lain silikat selain daripada sebagai bahan pengikat.

(10 markah)

5. (a) Pertimbangkan rajah keseimbangan fasa Fe-C di bawah ini.

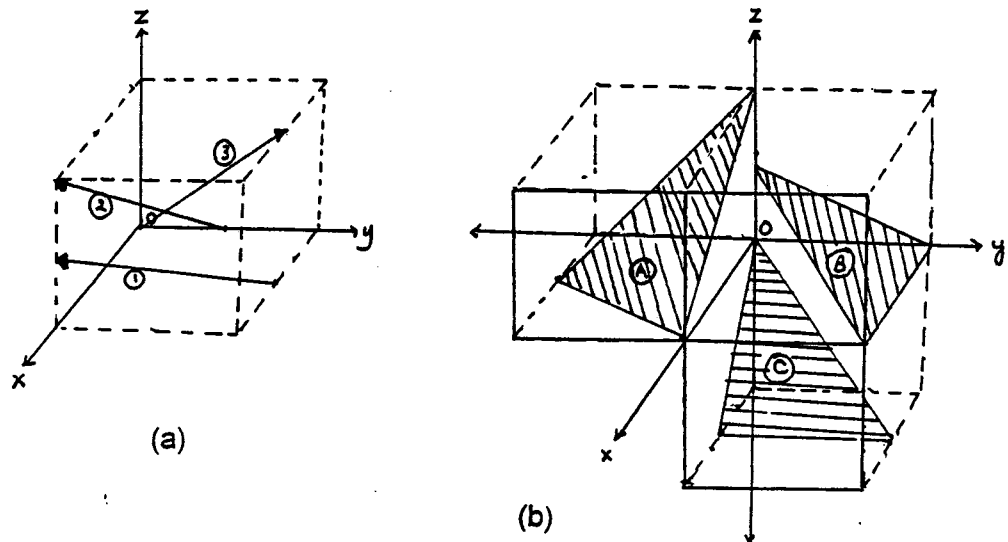
- (i) Apakah yang dimaksudkan dengan tindak balas eutektik? Tuliskan tindak balas eutektik yang berlaku di dalam rajah keseimbangan fasa Fe-C.
- (ii) Cecair Fe-C yang mempunyai komposisi 1.45% C disejukkan daripada suhu 1495 °C kepada 500 °C sepanjang garis ABCD. Tentukan komposisi dan peratusan fasa yang wujud pada titik B dan C.



- (b) Komposit gentian kaca banyak digunakan di dalam industri pembinaan bot laju bersaiz sederhana.
- (i) Apakah yang dimaksudkan dengan bahan komposit dan berikan tiga contoh bahan komposit?
 - (ii) Nyatakan jenis dan sifat bahan matrik dan bahan gentian yang digunakan untuk menghasilkan komposit gentian kaca.
 - (iii) Bincangkan dengan ringkas kebaikan dan keburukan komposit gentian kaca dalam industri pembinaan bot laju.
- (8 markah)
6. (a) Sebutkan perbezaan yang ketara antara simen portland dan ferosimen.
- (3 markah)
- (b) Dengan pertolongan gambar rajah atau lakaran, buat satu rangka kerja bagi menyediakan satu tangki air ferosimen yang berukuran $(2 \times 2 \times 1) \text{ m}^3$. Jelaskan hal-hal berikut:
- (i) jenis simen yang perlu anda gunakan.
 - (ii) jenis-jenis peralatan yang akan anda gunakan.
 - (iii) langkah-langkah yang perlu anda ambil semasa dan sesudah tangki ini siap.
- (9 markah)
- (c) Pengawalan kakisan logam secara kawalan katodik merupakan kaedah am yang digunakan dip persekitaran yang mengkonduksi elektrik. Jelaskan dengan memberikan contoh penggunaannya, bagaimanakah kaedah kawalan katodik digunakan.
- (8 markah)

7. (a) Apakah indeks arah kristalografi bagi arah 1, 2 dan 3 seperti yang ditunjukkan di dalam Rajah (a) dan indeks satah kristalografi bagi satah A, B dan C pada Rajah (b).

(8 markah)



- (b) Terdapat beberapa cara yang dapat dibuat bagi mengurangi masalah kekurangan bahan binaan di negara ini, di antaranya dengan mencipta bahan binaan baru atau bahan yang sesuai dengan kehendak tempatan. Berdasarkan sifat-sifat kimia simen, bahan-bahan apakah yang anda fikirkan sesuai untuk diubahsuaikan dengannya? Jelaskan jawapan anda berdasarkan:

- (i) komposisi kimia simen.
- (ii) persamaan tindak balas kimia yang umum yang sesuai dengan bahan yang anda cadangkan.
- (iii) beberapa pertimbangan wajar yang patut diambil kira dalam sesuatu industri bahan binaan.
- (iv) sambutan masyarakat tempatan terhadap bahan binaan yang baru.

(12 markah)

-oooOooo-