
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2002/2003

September 2002

KIT 257 – Kimia Bahan

Masa : 3 jam

Sila pastikan kertas ini mengandungi LIMA muka surat sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab sebarang LIMA soalan.

Jika anda menjawab lebih daripada lima soalan, hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

1. (a) Logam platinum mempunyai struktur kiub berpusat muka (KBM) dengan isipadu unit selnya ialah $6.04 \times 10^{-23} \text{ cm}^3$.

- (i) Hitung jejari atom platinum.
- (ii) Ketumpatan platinum.
- (iii) Apakah nombor koordinatan struktur platinum?
- (iv) Berapakah padatan atom platinum?

(8 markah)

(b) Apakah yang dimaksudkan dengan arah dan satah kristalografi?
Pada satu unit sel kiub mudah, lukiskan arah dan satah kristalografi berikut:

- (i) arah kristalografi : $[12\bar{1}]$ dan $[0\bar{2}1]$
- (ii) satah kristalografi : $(11\bar{2})$ dan $(12\bar{2})$

(6 markah)

.../2-

-2-

- (c) Asbestos merupakan salah satu komposit yang popular untuk digabungkan dengan matriks simen. Namun ia merupakan bahan berbahaya. Bagi menggantikan asbestos berikan cadangan anda bahan komposit gantian yang difikirkan sesuai, berikan alasan anda

(6 markah)

2. (a) Batas butiran merupakan bahagian hablur yang sangat reaktif terhadap tindak balas kimia. Jelaskan struktur batas butiran ini dan kaitannya dengan kakisan batas butiran.

(5 markah)

- (b) Apabila FeO dipanaskan pada suhu tinggi, sebahagian Fe^{2+} akan teroksida menjadi Fe^{3+} .

(i) Jelaskan jenis kecacatan hablur yang dijangka berlaku dan bagaimanakah keneutralan cas hablur tersebut dikekalkan?

(ii) Berapakah banyak Fe^{2+} yang perlu dioksidakan bagi menghasilkan satu kecacatan pada hablur tersebut ?

(iii) Jika 20% Fe^{2+} di dalam hablur tersebut teroksida kepada Fe^{3+} , tuliskan formula am bagi oksida besi yang dihasilkan.

(7 markah)

- (c) Pekali pembauran bagi besi di dalam nikel pada suhu 1000 °C dan 1200 °C masing-masing ialah $9.4 \times 10^{-16} \text{ m}^2\text{s}^{-1}$ dan $2.4 \times 10^{-14} \text{ m}^2\text{s}^{-1}$.

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

(ii) Apakah nilai pekali pembauran besi ke dalam nikel pada 1373 K?

(8 markah)

.../3-

3. (a) Ferosimen merupakan salah satu kaedah penggunaan simen dengan bantuan kerangkanya. Jika anda ingin membina sebuah tangki air berukuran 2.5 m tinggi dan berisipadu 25 m^3 , apakah bahan-bahan yang perlu anda sediakan? Berikan alasan dan lukiskan gambarajahnya.

(10 markah)

- (b) Struktur tiang jambatan pada amnya terdiri daripada konkrit yang diperkukuh dengan keluli pengukuh pada bahagian dalamnya.

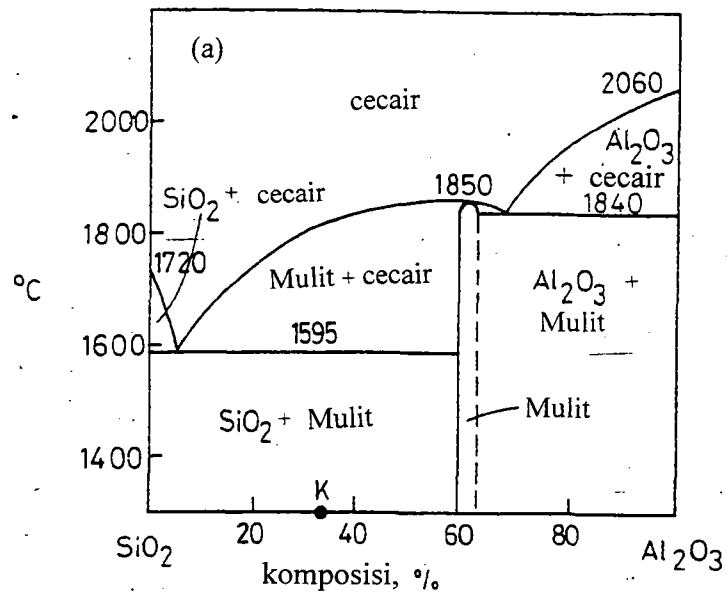
- (i) Nyatakan ciri penting konkrit sehingga ianya dapat melindungi keluli daripada terkakis.
- (ii) Jelaskan DUA faktor utama yang menyebabkan kerosakan pada konkrit yang boleh menyebabkan berlakunya kakisan pada keluli pengukuh.
- (iii) Bagaimanakah ion klorida boleh menyebabkan kakisan pada keluli pengukuh?

(10 markah)

4. (a) Pertimbangkan rajah keseimbangan fasa $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$ dibawah ini.

- (i) Nyatakan suhu dan tuliskan persamaan keseimbangan eutektik yang wujud dalam rajah fasa tersebut.
- (ii) Nyatakan suhu lebur masing-masing bagi SiO_2 dan Al_2O_3 . Sekiranya 4% Al_2O_3 ditambahkan kedalam SiO_2 , apakah takat lebur bagi SiO_2 ?
- (iii) Apakah fasa yang wujud pada komposisi 20% SiO_2 - 80% Al_2O_3 dan suhu 1900°C ? Hitunglah pecahan komposisi fasa pada keadaan tersebut.
- (iv) Sekiranya suatu campuran pada titik K dipanaskan perlahan-lahan sehingga suhu 2000°C , apakah takat lebur masing-masing bagi SiO_2 dan Mulit?

(14 markah)



- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan semikonduktor jenis n dan jenis p? Jelaskan jenis semikonduktor yang mana satu lebih mudah mengalirkan elektrik apabila dikenakan medan elektrik kepadanya.

(6 markah)

5. (a) Terangkan dengan ringkas peranan zat perencat dalam pengawalan kakisan. Hidrazina dan sodium nitrit merupakan dua jenis perencat pada persekitaran akueus, jelaskan mekanisme perencatan bagi kedua-dua zat perencat ini.

(8 markah)

- (b) Nisbah air simen sangat penting dalam menentukan kekuatan dan beberapa sifat fizik struktur berasaskan simen yang lain. Berikan jenis-jenis air dalam struktur simen menurut model Power. Terangkan perbezaan antara liang gel dengan liang kapilari dan jelaskan bagaimana masing-masing liang ini wujud. Apakah bahan yang perlu ditambah bagi mengurangkan nisbah air simen? Berikan dua contoh.

(12markah)

.../5-

6. (a) Jelaskan dengan ringkas perbezaan simen Portland dengan simen alumina. Pertimbangkan jawapan anda berdasarkan:

- (i) Bahan asas
- (ii) Suhu pembakaran
- (iii) Penggunaannya

(8 markah)

(b) Terangkan dengan ringkas sebutan berikut:

- (i) Tindak balas eutektik, eutektoid dan peritektik
- (ii) Aloi proeutektoid dan hipereutektoid
- (iii) Pengawalan katodik
- (iv) Kehelatan skrew

(12 markah)

7. (a) Apakah perbezaan antara bahan tambah dengan bahan campur?

- (i) Berikan sifat-sifat yang membenarkan bahan tambah sesuai digunakan untuk sesuatu simen.
- (ii) Senaraikan jenis-jenis bahan tambah tempatan yang anda fikirkan sesuai untuk ditambah kepada simen Portland.
- (iii) Kenapa hanya bahan tambah seperti abu arang batu sahaja diberikan tumpuan, berikan kelebihanannya.

(8 markah)

(b) Apakah yang dimaksudkan dengan komposit gentian tetulang? Terangkan dengan ringkas peranan panjang gentian dan orientasi gentian terhadap kekuatan mekanikal komposit ini.

(6 markah)

(c) Apakah yang dimaksudkan dengan tegasan dan keterikan? Dengan bantuan rajah, lakarkan hubungan antara tegasan dan keterikan bagi bahan logam.

(6 markah)