
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2004/2005

Oktober 2004

KIT 257 – Kimia Bahan

Masa : 3 jam

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab 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) Suatu logam X mempunyai sel unit kiub dengan panjang sel unitnya 0.288 nm. Jika logam ini berketumpatan 7.20 g cm^{-3} dan berjisim molar 52.0 g mol^{-1} , hitunglah,
- (i) bilangan atom per unit sel kiub ini,
 - (ii) tentukan struktur hablur logam X ,
 - (iii) peratusan padatan atom logam X tersebut.
- (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 : $[112]$ dan $[1\bar{3}\bar{1}]$
 - (ii) Satah kristalografi : (104) dan $(2\bar{1}1)$
- (6 markah)
- (c) Jelaskan dengan ringkas kenapa bahan yang mempunyai ikatan kovalen pada amnya mempunyai ketumpatan dan kekerasan yang lebih rendah berbanding dengan bahan yang berikatan secara ionik ataupun logam.
- (6 markah)
2. (a) Apakah perbezaan antara kecacatan hablur Frenkel dengan kecacatan hablur Schottky? Jelaskan bagaimanakah imbangan cas di dalam hablur bagi kedua-dua kecacatan tersebut dapat dikekalkan?
- (6 markah)
- (b) Apabila FeO dipanaskan pada suhu tinggi, sebahagian Fe^{2+} akan teroksida menjadi Fe^{3+} .
- (i) Berapakah jumlah Fe^{2+} yang perlu diturunkan untuk menghasilkan satu kekosongan atom di dalam hablur FeO tersebut? Nyatakan atom yang perlu disingkirkan dan jenis kecacatan hablur yang terhasil.

- (ii) Jika 40 % Fe^{2+} di dalam hablur tersebut teroksidasi kepada Fe^{3+} , tentukan bilangan kekosongan yang terhasil dan tuliskan formula empirik bagi oksida besi yang terhasil.
- (iii) Jika atom O di dalam hablur tersebut ditukarganti dengan Cl, apakah jenis kecacatan hablur yang terjadi dan nyatakan atom apakah yang perlu disingkirkan daripada hablur tersebut?
- (8 markah)
- (c) Simen Portland merupakan bahan pengikat utama dalam industri pembinaan. Berikan 5 faktor penting yang menyebabkan simen Portland lebih terkenal berbanding dengan simen alumina sebagai bahan pengikat dan buat satu perbincangan ringkas.
- (6 markah)
3. (a) Jelaskan dengan ringkas perbezaan antara pembauran keadaan mantap dengan pembauran keadaan tak mantap.
- Pekali pembauran, D , bagi karbon di dalam logam nikel pada suhu $600\text{ }^\circ\text{C}$ dan $700\text{ }^\circ\text{C}$ ialah masing-masing $5.5 \times 10^{-14}\text{ m}^2\text{ s}^{-1}$ dan $4.0 \times 10^{-14}\text{ m}^2\text{ s}^{-1}$.
- (i) Tentukan tenaga pengaktifan pembauran karbon di dalam nikel.
- (ii) Apakah nilai pekali pembauran besi ke dalam nikel pada 1473 K ?
- (10 markah)
- (b) Masalah keretakan pada tiang dan dinding simen merupakan salah satu masalah dalam penggunaan simen sebagai bahan pengikat oleh kebanyakan jurutera atau kontraktor binaan. Apakah faktor-faktor utama yang menyebabkan keretakan pada sesuatu binaan konkrit atau tembok dalam jangka masa pendek dan jangka masa panjang? Berdasarkan pengetahuan sains simen bincangkan secara ringkas masalah ini.
- (10 markah)

4. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan pembauran celahan dan pembauran kekosongan? Jelaskan mengapa pembauran celahan biasanya berlaku dengan lebih cepat berbanding dengan pembauran kekosongan. (6 markah)
- (b) Pertimbangkan jadual data berat molekul bagi polipropilena, $[-CH_2CH(CH_3)-]_n$ di bawah ini. Hitunglah,
- jisim molekul purata bilangan,
 - jisim molekul purata berat,
 - darjah pempolimeran purata bilangan dan
 - darjah pempolimeran purata berat bagi polimer tersebut.

Jadual berat molekul polipropilena

Berat molekul, $g\ mol^{-1}$	x_i	w_i
8,000 - 16,000	0.05	0.02
16,000 - 24,000	0.16	0.10
24,000 - 32,000	0.24	0.20
32,000 - 40,000	0.28	0.30
40,000 - 48,000	0.20	0.27
48,000 - 56,000	0.07	0.11

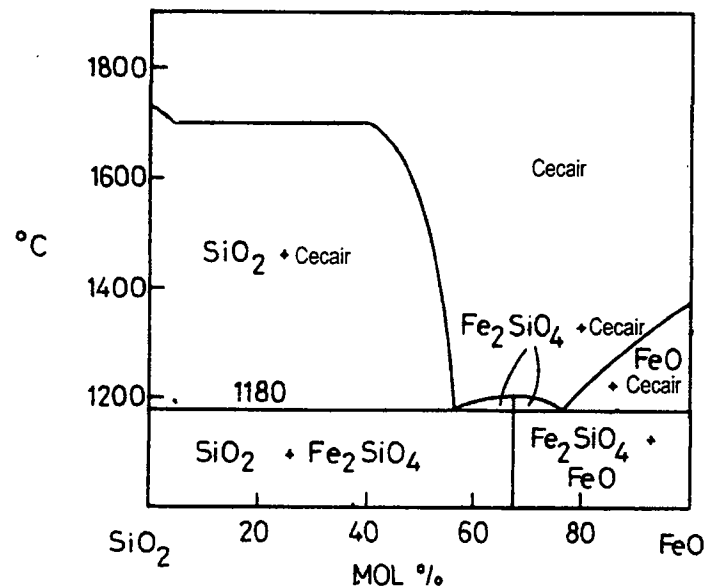
(14 markah)

5. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan tegasan dan keterikan? Dengan bantuan rajah, jelaskan perbezaan kaitan antara tegasan dan keterikan bagi bahan seramik dengan bahan logam. (6 markah)
- (b) Dengan bantuan persamaan tindak balas, jelaskan perbezaan antara keseimbangan eutektik, eutektoid dan peritektik.

Pertimbangkan rajah keseimbangan fasa SiO_2 - FeO di bawah ini.

- Nyatakan suhu, komposisi dan tuliskan persamaan keseimbangan eutektik yang wujud pada keseimbangan fasa tersebut.

- (ii) Nyatakan suhu lebur bagi sebatian yang berikut : SiO_2 , FeO dan Fe_2SiO_4 .
- (iii) Sekiranya cecair pada komposisi 20 % mol SiO_2 disejukkan daripada suhu 1800°C ke 1000°C , tuliskan persamaan keseimbangan fasa yang wujud dalam proses penyejukan tersebut dan hitunglah pecahan komposisi fasa pada suhu 1400°C .

Gambar rajah keseimbangan fasa SiO_2 - FeO 

(14 markah)

6. (a) Bincangkan dengan ringkas faktor-faktor yang mempengaruhi kekerasan sesuatu bahan. Nyatakan TIGA teknik pengujian kekerasan yang umumnya digunakan. Kenapakah nilai kekerasan sesuatu bahan bersifat statistik? (6 markah)
- (b) Bincangkan dengan ringkas kesan struktur polimer terhadap keelastikan suatu polimer. Apakah yang dimaksudkan dengan konfigurasi isotaktik, sindiotaktik dan ataktik pada isomer polimer? (6 markah)
- (c) Ferosimen merupakan salah satu kaedah penggunaan simen dalam pembinaan yang memerlukan reka bentuk tertentu. Terangkan secara ringkas konsep, bahan dan peralatan yang perlu anda sediakan untuk membina satu tangki air yang bermuatan 1000 L. (8 markah)

...6/-

7. (a) Kakisan keluli dapat dikawal dengan pembentukan lapisan pasif $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ pada permukaan keluli tersebut.
- (i) Nyatakan TIGA keadaan berserta tindak balasnya bagaimana $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ boleh terbentuk pada permukaan keluli.
 - (ii) Jelaskan dengan ringkas bagaimana dan kenapa ion halida boleh menyebabkan kakisan pada keluli yang mempunyai lapisan pasif.

(6 markah)

- (b) Terangkan dengan ringkas sebutan berikut:

- (i) Aloi proeutektoid
- (ii) Komposit strukturan
- (iii) Kawalan katodik
- (iv) Bahan feromagnetik

(8 markah)

- (c) Penghidratan simen Portland bergantung kepada empat komponen utamanya. Sebutkan empat komponen utama tersebut dan tuliskan persamaan penghidratannya. Jika tanpa kehadiran gipsum apakah yang akan terjadi kepada hasil penghidratan simen?

(6 markah)