

Oktober/November 1994

KIA 363 - Kimia Bahan

Masa : (3 jam)

Jawab sebarang LIMA soalan.

Hanya LIMA jawapan yang pertama sahaja akan diperiksa.

Jawab tiap-tiap soalan pada muka surat yang baru.

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

1. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan perencat anodik dan katodik?
Apakah perbezaan mekanisme pengawalan kakisan di antara kedua-duanya?

Air biasanya digunakan sebagai cecair penyejuk di dalam menara penyejuk yang dibuat daripada keluli. Air yang dialirkan di dalam menara itu mengandungi oksigen terlarut dan sejumlah kecil ion klorida. Cadangkan dengan ringkas dua kaedah pengawalan kakisan bagi mengurangkan kakisan keluli tersebut.

(60 markah)

- (b) Jelaskan perbezaan antara bahan tambah dengan bahan campur.
Berikan kebaikan dan keburukan kedua-dua bahan ini bagi sifat-sifat akhir simen.

(40 markah)

2. (a) Terdapat bermacam jenis simen telah dihasilkan di dunia. Berdasarkan asas apakah simen ini diklasifikasikan menurut pendapat anda. Berikan kelainan jenis simen yang tidak menurut peraturan tersebut. Sebutkan komponen-komponen utama masing-masing jenis simen yang telah anda bincangkan.

(40 markah)

- (b) Satu keping besi PPJ setebal 1 mm telah didedahkan kepada atmosfera gas mengkarburisasi pada satu permukaan dan atmosfera gas menyahkarburisasi pada permukaan yang lain pada 725 °C. Setelah tercapai keadaan mantap, besi itu disejukkan ke suhu bilik dengan serta merta. Kepekatan karbon pada kedua-dua permukaan besi itu didapati masing-masing 0.072 dan 0.0075 % berat. Berapakah pekali bauran jika fluks bauran ialah $1.40 \times 10^{-8} \text{ kg/m}^2 \text{ s}$. Ketumpatan besi ialah $7.87 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$. Anggap tiada oksida wujud pada permukaan.

(60 markah)

3. (a) Terangkan dengan ringkas fenomena berikut:
- (i) kehadiran kromium dan nikel di dalam keluli kalis karat menyebabkan keluli tersebut lebih tahan kakisan berbanding keluli karbon biasa.

(ii) kakisan keluli pengukuh konkrit yang disebabkan oleh proses pengkarbonatan dan penenbusan ion klorida.

(iii) berlakunya kakisan tegasan retakan pada bahagian dalam pipa penyalur minyak mentah.

(60 markah)

(b) Beri perbezaan utama yang terdapat dalam simen portland Joseph Aspdin dengan simen moden hari ini. Jelaskan kenapa simen moden mempunyai kelebihan berbanding simen zaman Joseph Aspdin. Terangkan peranan komponen tertentu dalam penentuan kekuatan simen moden. Tunjukkan jawapan anda dengan lakaran gambarajah.

(40 markah)

4. (a) Tentukan nisbah mer butadiena (C_4H_6) dan mer akrilonitril dalam satu kopolimer yang mempunyai purata berpemberat berat molekul 250,000 g/mol dan purata berpemberat darjah pempolimeran sebanyak 4640. Yang mana di antara jenis kopolimer yang berikut dijangka dipunyai oleh kopolimer di atas: rawak, selang-seli, cantuman, blok?

(60 markah)

(b) Kehadiran sejumlah kecil hasil kakisan pada litar elektronik boleh menyebabkan kegagalan fungsi alatan tersebut.

(i) Bincangkan dengan ringkas faktor-faktor yang mempengaruhi kakisan bahan elektronik.

(ii) Nyatakan dua kaedah analisis permukaan yang boleh digunakan bagi mengenalpasti pencemar ionik di dalam hasil kakisan.

(40 markah)

5. (a) Pertimbangkan jenis kakisan yang berikut: kakisan liang dan kakisan celahan. Bagi setiap jenis kakisan tersebut,

(i) jelaskan dengan ringkas bentuk dan keadaan yang boleh menyebabkan kakisan itu berlaku,

(ii) bincangkan dengan ringkas dua kaedah yang perlu diambil bagi mencegah atau mengawal kakisan tersebut.

(40 markah)

(b) Dengan menggunakan teori orbital molekul jelaskan pembentukan jalur-jalur valensi dan konduksi dalam logam.

(30 markah)

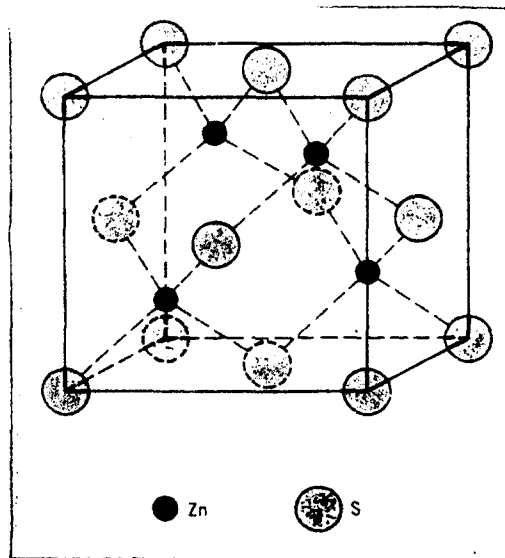
- (c) Jalur tenaga yang tidak dibenarkan dalam silikon ialah 1.7622×10^{-19} J. Kira suhu yang diperlukan untuk meningkatkan elektron dari jalur valensi ke jalur konduksi. Berapakah panjang gelombang cahaya yang diperlukan untuk mencetuskan kekonduksian foto dalam silikon?

Pemalar Planck, $h = 6.6262 \times 10^{-34}$ J s

Pemalar Boltzmann, $k = 1.3807 \times 10^{-23}$ J K⁻¹

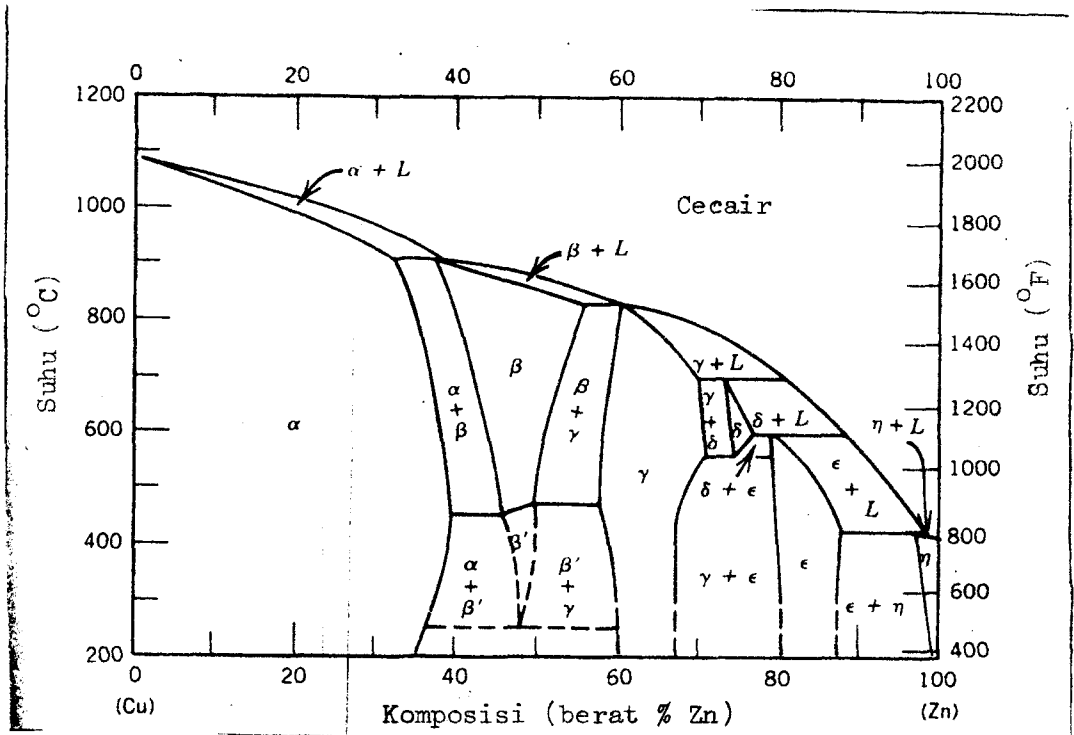
(30 markah)

6. (a) Gambarajah di bawah mewakili struktur hablur ZnS. Lukiskan satah (III) yang menunjuk kedudukan relatif ion-ionnya.



(20 markah)

- (b) Apakah fasa dan nisbah jisim komponen-komponen yang hadir pada 1000 °C, 500 °C dan 200 °C apabila cecair aloi yang berkomposisi 52% berat Zn - 48% berat Cu disejukkan. Gambarajah fasa bagi aloi berkenaan ditunjukkan di bawah.



(50 markah)

- (c) Berikan faktor-faktor penentuan mutu sesuatu mortar simen dan konkrit yang baik dan jelaskan secara ringkas masing-masingnya.

(30 markah)

7. (a) Karbon wujud sebagai bendasing celahan dalam besi- α PPJ dan besi- γ PPP. Jelaskan secara ringkas mengapa keterlarutan karbon dalam besi- γ lebih tinggi daripada keterlarutannya dalam besi- α (iaitu 2.11 melawan 0.022% berat karbon) walau pun faktor padatan atom bagi PPP adalah lebih tinggi.

(40 markah)

- (b) Penghidratan merupakan proses terpenting dalam penentuan kekuatan sesuatu simen. Tuliskan satu persamaan lengkap yang dapat menunjukkan komponen penting yang menentukan kekuatan kepada simen portland.

(30 markah)

- (c) Anggarkan bilangan bijirin per inci luas dalam foto mikrograf yang diambil pada pembesaran 100 kali jika saiz bijirin ASTM ialah 4. Anggarkan nombor saiz bijirin bagi fotomikrograf di atas dengan menganggap pembesaran 100 kali.

(30 markah)

ooo0ooo