

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA  
Peperiksaan Semester Pertama  
Sidang 1989/90

Oktober/November 1989

ZSE 382/4 Sains Bahan

Masa : [3 jam]

---

Jawab KESEMUA LIMA soalan.  
Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. (a) (i) Pada umumnya, kenapakah ikatan antara atom-atom wujud?  
(ii) Kenapa intan merupakan bahan yang sangat keras?  
(iii) Lukiskan satah hablur yang berikut dalam kubus unit.  
 $(1\bar{1}\bar{1})$ ,  $(321)$ ,  $(452)$ ,  $(130)$  (40/100)
- (b) Apakah yang dimaksudkan dengan cacat titik dalam hablur? Apakah kesan cacat titik terhadap tenaga dalam dan tenaga bebas sistem itu. Dalam keadaan-keadaan manakah kecacatan ini dikehendaki atau tidak dikehendaki? Berikan contoh. (30/100)
- (c) Terangkan tentang kesan Kirkendall? Berikan satu contoh dan apakah fenomena yang terhasil? (30/100)
2. (a) Apakah yang dimaksudkan dengan berikut:  
(i) tindakbalas peritektik  
(ii) larutan pepejal  
(iii) pengnukleusan homogen (20/100)

...2/-

- (b) Nyatakan petua fasa Gibbs.  
Bagi sistem dua komponen, dapatkan darjah kebebasan dan terangkan cara untuk mendapat aloi yang terdiri daripada 1 fasa, 2 fasa dan 3 fasa? Anggapkan tekanan adalah tetap.

(40/100)

- (c) (i) Dalam satu sistem logam hipotetikal A-B, wujud fasa  $\alpha$  (hanya dengan A) dan fasa  $\beta$  (hanya dengan B). Dengan menggunakan data pecahan jisim yang diperolehi bagi aloi-aloi yang berlainan komposisi tetapi pada suhu yang sama, tentukan komposisi bagi sempadan fasa (had belarutan) bagi  $\alpha$  dan  $\beta$  pada suhu ini.

<u>Komposisi aloi</u>	<u>Pecahan jisim</u>	
	fasa $\alpha$	fasa $\beta$
60% A - 40% B	0.57	0.43
30% A - 70% B	0.14	0.86

- (ii) Aloii yang berkomposisi 55% B - 45% A didapati pada suhu tertentu terdiri daripada 0.6 pecahan jisim  $\alpha$  dan 0.5 pecahan jisim  $\beta$ . Kalau komposisi fasa  $\beta$  adalah 90% B - 10% A, apakah komposisi fasa  $\alpha$ ?

(40/100)

3. (a) (i) Bagi sebatian seramik, apakah dua ciri bagi komponen ion yang menentukan struktur hablur?  
(ii) Tunjukkan bahawa nisbah minimum jejari kation-anion bagi nombor koordinasi 4 adalah 0.255.

(30/100)

- (b) Bagi komposit diperkuat-serabut

- (i) senaraikan 3 fungsi fasa matriks  
(ii) bandingkan ciri-ciri mekanik yang dikehendaki bagi fasa matriks dan fasa serabut  
(iii) berikan dua sebab kenapa ikatan antaramuka serabut dan matriks mesti kuat.

(30/100)

...3/-

- (c) Komposit diperkuat-serabut yang selanjara dan sejajar terdiri daripada 20% serabut aramid dan 80% matriks polikarbonat. Ciri-ciri mekanik bagi dua bahan ini ialah:

<u>Bahan</u>	<u>Modulus kenyal</u>	<u>Kekuatan tegangan</u>
serabut aramid	$1.3 \times 10^5 \text{ MPa}$	3,500 MPa
Polikarbonat	$2.4 \times 10^3 \text{ MPa}$	55 MPa

Luas keratan rentas komposit ialah  $400 \text{ mm}^2$  dan ia dikenakan beban membujur 45,000 N.

Hitungkan:-

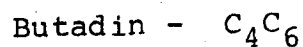
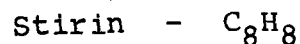
- (i) nisbah beban serabut-matriks
- (ii) beban yang ditanggung oleh matriks dan serabut
- (iii) magnitud tegasan pada setiap fasa
- (iv) terikan yang dihadapi oleh komposit. (40/100)

4. (a) Bincangkan proses pempolimeran penambahan. Kenapakah rantai-rantai polimer tidak sama panjang? (30/100)

- (b) Terangkan maksud yang berikut:

- (i) visko-kenyalan
- (ii) tatarajah isotaktik
- (iii) kopolimer. (30/100)

- (c) (i) Nombor purata berat molekul kopolimer selang-seli stirin-butadin (styrene-butadiene) adalah 1,350,000 g/mol- tentukan nombor-purata unit mer stirin dan butadin setiap molekul. Diberi:



$\text{C} = 12.1 \text{ g/mol}$

$\text{H} = 1.01 \text{ g/mol}$

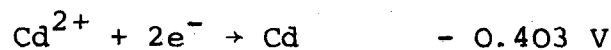
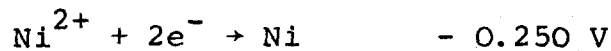
...4/-

- (ii) Kopolimer rawak stirin-butadin mempunyai purata-berat molekul sebanyak 200,000 g/mol dan purata-berat darjah pempolimerannya ialah 3000. Hitungkan pecahan mer stirin dan butadin dalam kopolimer ini.
- (40/100)

5. (a) (i) Terangkan tindakbalas elektrokimia kalisan bila zink dimasukkan kedalam larutan acid.
- (ii) Terangkan dua cara untuk melindungi tangki besi di bawah tanah daripada kakisan.
- (50/100)

(b) Sel setengah elektrokimia terdiri daripada elektrod Ni dalam larutan ion  $\text{Ni}^{2+}$  dan setengah lagi adalah elektrod Cd dalam larutan ion  $\text{Cd}^{2+}$ .

- (i) Kalau sel ini ialah sel piawai, tuliskan tindakbalas spontan keseluruhan dan hitungkan voltan yang terhasil.
- (ii) Hitungkan keupayaan sel pada  $25^\circ\text{C}$  kalau kepekatan  $\text{Cd}^{2+}$  dan  $\text{Ni}^{2+}$  adalah 0.5 dan  $10^{-3}\text{M}$ , masing-masing. Adakah arah tindakbalas spontan seperti sel piawai?  
Diberi:



$$R = 8.31 \text{ J/mol.K.}$$

$$F = 96,500 \text{ coulomb/mol.}$$

(50/100)

- oooOooo -