

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1997/98

September 1997

ZAE 282/3 - Sains Bahan

ZAE 382/3 - Sains Bahan

Masa: [3 jam]

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

Jawab kesemua EMPAT soalan. Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. Sebuah hablur tunggal besi dengan kekisi kubik berpusat jasad (BCC) telah diorientasi supaya satu ketegasan tegangan dikenakan pada arah [010].
 - (a) Hitungkan ketegasan ricih terlerai (resolved shear stress, rss) pada satah (110) dan arah [111] apabila ketegasan tegangan 52 MPa dikenakan.

(60/100)
 - (b) Jika gelincir berlaku pada satah (110) dan arah $\bar{1}11$, ketegasan ricih terlerai kritikal (critical resolved shear stress, crss) ialah 30 MPa, hitungkan magnitud ketegasan tegangan yang diperlukan untuk memulakan alahan (yielding).

(40/100)

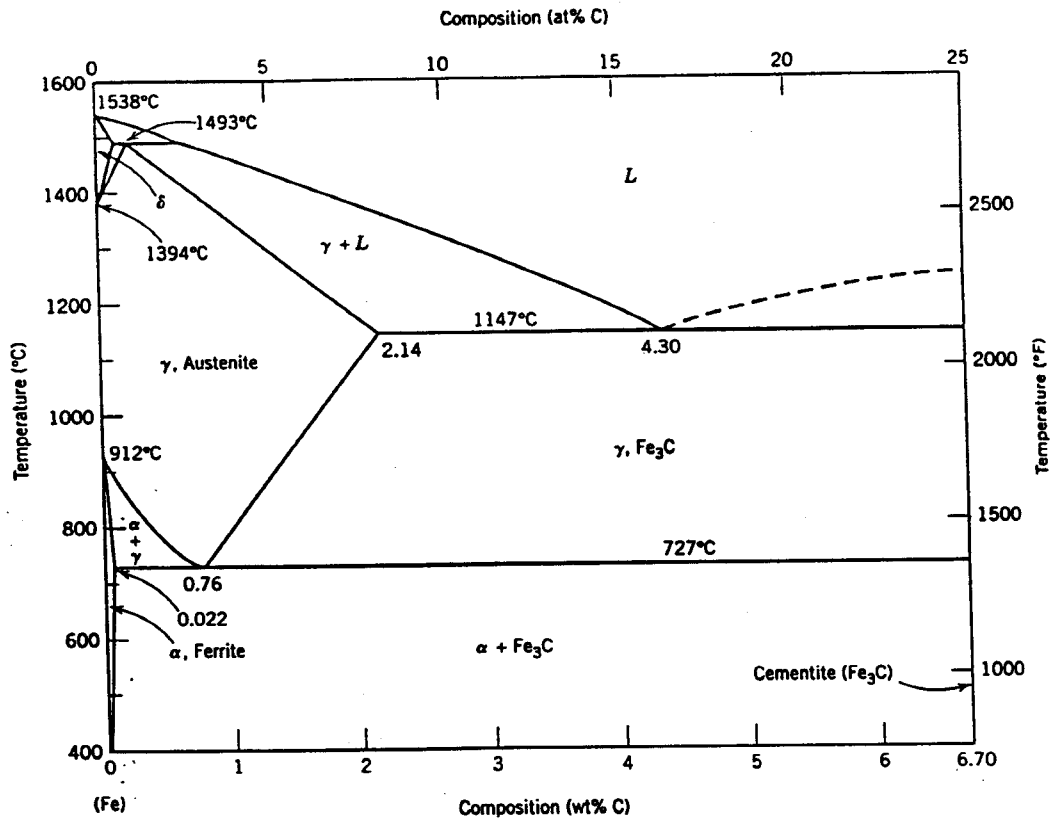
2. (a) Apakah maksud ketahanan retak (fracture toughness). Apakah maksud ketahanan retak keterikan satah (plane strain fracture toughness).

(40/100)

- (b) Satu spesimen aloi keluli dengan keliatan retak keterikan satah (plane strain fracture toughness) $54.8 \text{ MPa } \sqrt{\text{m}}$ didedahkan kepada keterikan 1030 MPa . Adakah spesimen ini akan patah atau tidak jika diketahui bahawa retak permukaan yang terbesar ialah 0.5 mm panjang. Jelaskan mengapa. Andaikan parameter Y ialah 1.0 .

(60/100)

3. (a) Gambarajah fasa besi-besi karbida yang diberikan di bawah boleh membantu untuk menjawab soalan-soalan berikut:



Gambarajah fasa besi-besi karbida

- 3 -

- (i) Pecahan-pecahan jisim bagi keseluruhan fasa ferit dan sementit dalam suatu aloi besi-karbon adalah masing-masing 0.88 dan 0.12. Adakah ini suatu aloi hipoeutektoid atau aloi hipereutektoid? Terangkan kenapa.
- (ii) 1.5 kg suatu aloi yang berkomposisi 99.7% berat Fe dan 0.3% berat C disejukkan ke suatu suhu di bawah sedikit suhu eutektoid. Berapa kilogramkah sementit yang terbentuk?

(60/100)

- (b) Lakarkan rajah transformasi isothermal bagi suatu aloi besi-karbon pada komposisi eutektoid. Labelkan semua kedudukan fasa-fasa dan sempadan-sempadan transformasi fasa dalam rajah berkenaan. Apakah yang dimaksudkan dengan fasa martensit? Dengan bantuan lakaran rajah transformasi isothermal anda, terangkan pembentukan fasa martensit.

(40/100)

4. (a) Modulus elastik dalam arah membujur dan melintang bagi suatu komposit gentian yang selanjur dan menjajar adalah masing-masing bernilai 33.1 dan 3.66 GPa. Jika nilai pecahan isipadu gentian adalah 0.30, kirakan nilai modulus elastik bagi fasa-fasa gentian dan matriks komposit berkenaan.

(60/100)

- (b) Kirakan nisbah Pilling-Bedworth bagi logam Zr. Tentukan juga sama ada oksida yang terbentuk di atas permukaan logam berkenaan bersifat pelindung atau sebaliknya. Maklumat di bawah boleh digunakan dalam pengiraan anda.

Logam	Ketumpatan logam (g/cm^3)	Oksida logam	Ketumpatan oksida (g/cm^3)
Zr	6.51	Zr O ₂	5.89

Unsur	Berat atom
O	15.999
Zr	91.22

(40/100)

- ooo0ooo -