

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1993/94

April 1994

EBB 122/3 - Bahan II

Masa: (3 jam)

ARAHAN KEPADA CALON

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) mukasurat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Sila jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH (7) soalan semuanya.

Semua soalan MESTILAH dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

Semua jawapan mesti dimulakan pada mukasurat baru.

...2/-

1. [a] Jelaskan perbezaan-perbezaan di antara polimer termoset dan termoplastik dari segi sebutan strukturnya, sifat-sifat dan proses kimia yang digunakan dalam pembuatannya.

(45 markah)

- [b] Lakarkan dan terangkan struktur sferulatik yang ditemui di dalam beberapa termoplastik berhablur.

Bagaimanakah jumlah penghablur di dalam termoplastik memberi kesan ke atas ketumpatan dan kekuatan tegangannya? Jelaskan.

(35 markah)

- [c] Data berikut dikumpulkan dari ujian lenturan bagi poliester yang digunakan di dalam automobil:

Geometri sampel ujian ($h \times b \times l$) = 5mm x 15mm x 70 mm
Jarak antara penyokong (L) = 50mm
cerun awal bagi lengkung beban-lenturan = 538×10^3 N/m

Kirakan modulus lenturan bagi polimer kejuruteraan ini.

(20 markah)

2. [a] Dengan ringkas jelas dan beza-jelaskan pembuatan kaca dengan seramik.

(20 markah)

- [b] Penggunaan seramik dan kaca pada suhu tinggi membawa pada suatu masalah kejuruteraan yang dipanggil kejutan terma. Terangkan apakah yang anda fahami tentang kejutan terma dan apakah yang menyebabkannya? Apakah dua sifat terma asas bahan yang patut dipertimbangkan bila berurusan dengan kejutan terma dan bagaimanakah ia bertanggungjawab dalam mengawal kejutan terma.

(60 markah)

- [c] Lukiskan lengkung tipikal kelikatan melawan suhu bagi kaca $\text{Na}_2\text{O-CaO-SiO}_2$. Apakah maklumat-maklumat pemprosesan yang berguna yang boleh diperolehi dari lengkung ini dan tentukan ini di dalam lengkung yang anda lukiskan tadi.

(20 markah)

3. [a] Huraikan berbagai gentian yang boleh didapati oleh para jurutera dan ahli sains bahan untuk digunakan sebagai penguat dalam komposit dan cadangkan matrik yang sesuai untuknya. Bagaimakah jumlah dan susunan gentian mempengaruhi kekuatan komposit.

(40 markah)

- [b] Satu komposit satu arah bagi gentian karbon-resin epoksi mempunyai 62% isipadu gentian karbon dan 38% isipadu resin epoksi. Ketumpatan gentian karbon ialah 1.75 g/cm^3 dan bagi epoksi pula ialah 1.20 g/cm^3 .

- i] Apakah berat peratus bagi gentian karbon dan resin epoksi di dalam komposit?
- ii] Berapakah ketumpatan purata komposit?
- iii] Jika kekuatan tegangan resin epoksi ialah 69 MPa dan bagi gentian karbon pula ialah 2400 MPa. Kirakan kekuatan bahan komposit hasil. Berapakah pecahan beban yang ditanggung oleh gentian karbon?
[Diberi modulus kenyal gentian karbon ialah $360 \times 10^3 \text{ MPa}$ dan untuk epoksi ialah $6.9 \times 10^3 \text{ MPa}$].

(60 markah)

4. [a] Jelaskan apakah garis Alkamadis dan prinsip Van Alkamadis, keratan isoterma dan segitiga keserasian. (Jika perlu sertai jawapan anda dengan lakaran yang sesuai).

(20 markah)

- [b] Satu sistem ternari ABC dengan sebatian melebur secara tidak-serbasama, V, pada sisi AB ditunjukkan dalam Rajah I. Lukiskan;

i] Satu keratan isoterma di atas suhu eutektik ternari, 'E', tetapi di bawah suhu titik 'P'.

ii] Keratan 'isoplethal' bagi garis AB.

Berikan jujukan pemejalan dan terangkan perubahan dalam komposisi semasa pemejalan aloi-aloi X_1 dan X_2 .

(55 markah)

- [c] Apakah komposisi keseluruhan bagi aloi yang terhasil jika kita mencampurkan 3 bahagian X_2 dengan satu bahagian X_1 ?

(25 markah)

5. [a] Huraikan perbezaan di antara penukleusan homogen dan heterogen.

(20 markah)

- [b] Pemejalan boleh berlaku dengan pada mulanya pembentukan zarah pepejal sfera berjejari r^* yang diberikan seperti di bawah.

$$r^* = \frac{2\gamma T_E}{L\Delta T}$$

Terbitkan ungkapan di atas dan nyatakan parameter parameter dan anggapan yang diambil

L : haba pendam pelakuran

γ : tenaga bebas antara muka/unit luas

ΔT : darjah pendinginan kurang (lampau)

T_E : suhu keseimbangan pemejalan

(80 markah)

...5/-

6. [a] Keluli karbon biasa yang mengandungi lebih kurang 0.6%C dirawat haba seperti berikut:-

- i] Dipanaskan ke suhu 800°C dan disejukkan perlahan-lahan di udara.
- ii] Dipanaskan ke suhu 800°C dan disejukkan dengan perlahan di dalam relau.
- iii] Dipanaskan ke suhu 800°C dan dilindapkejut ke dalam air dan kemudian dipanaskan semula ke suhu 250°C .
- vi] Dipanaskan ke suhu 800°C , dilindapkejut ke dalam ais dan dipanaskan semula ke suhu 600°C .

Terangkan dengan bantuan gambarajah struktur-struktur yang akan diperolehi hasil dari rawatan haba ini.

(40 markah)

[b] Nyatakan secara am apakah sifat-sifat fizikal yang anda harapkan dapat dihasilkan dari rawatan haba di atas?

(40 markah)

[c] Rawatan haba yang mana satukah yang akan anda pertimbangkan sesuai bagi komponen kejuruteraan yang mengalami tegasan dinamik dan kenapa?

(20 markah)

...6/-

7. [a] Huraikan secara ringkas dengan gambarajah mekanisme-mekanisme pengoksidaan logam. (40 markah)

[b] Elektrosaduran boleh dijelaskan sebagai 'kakisan terbalikan'. Berapa tebalnya lapisan saduran nikel jika ketumpatan arus sebesar 500 A/m^2 digunakan selama satu jam ke atas bahagian bersaiz $16 \text{ cm} \times 43 \text{ cm}$?

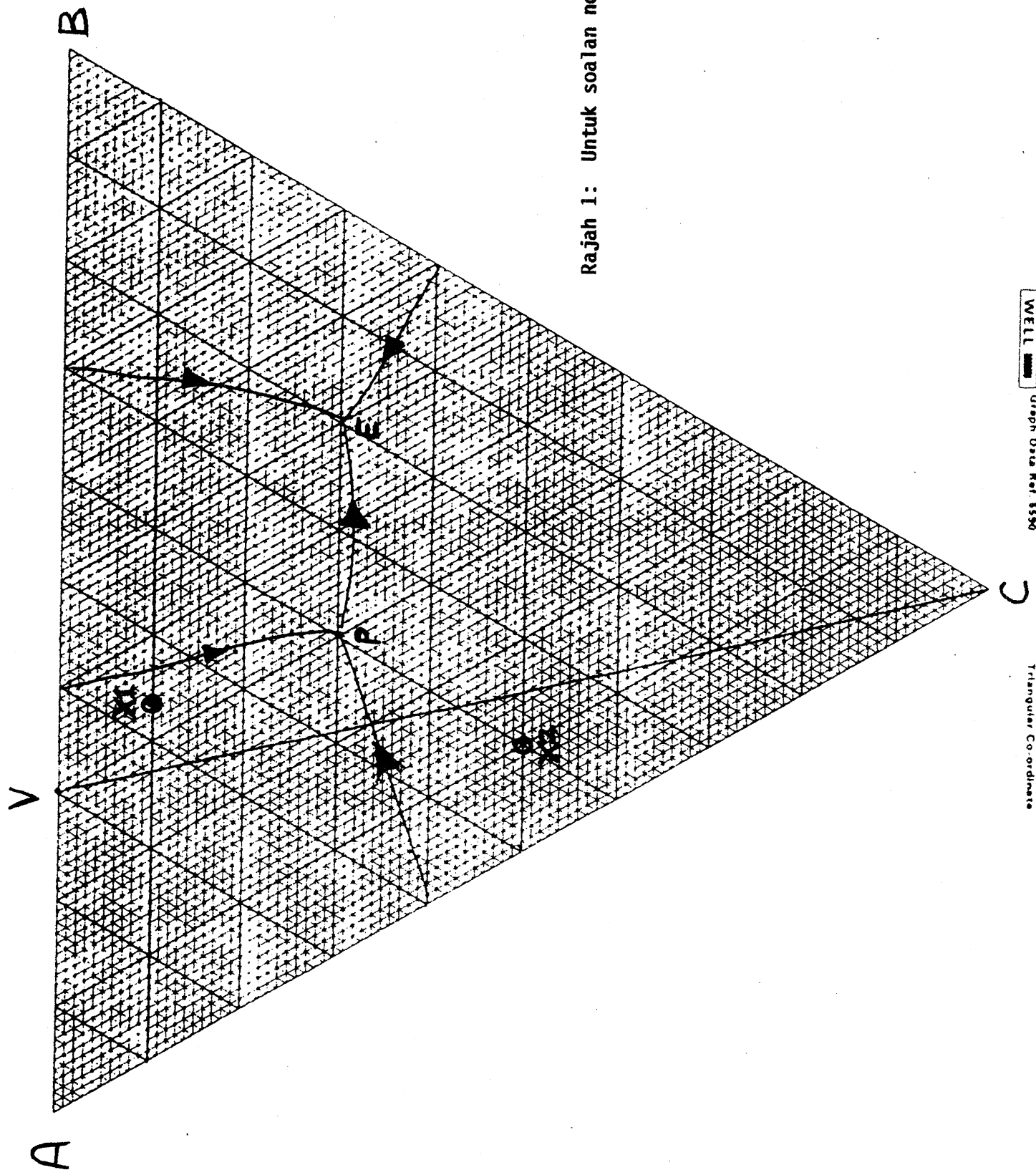
Berapakah berat nikel yang diterima oleh bahagian tersebut?

[Diberi $F = 96500 \text{ Coulomb}$, Nombor Avagadro = 60×10^{23} ,

Ketumpatan Nikel = 8.9 g/cm^3].

(60 markah)

~oooOooo~



Rajah 1: Untuk soalan nombor 4.

