
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2002/2003

April 2003

EBB 524 - Bahan Komposit

Masa : 3 jam

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

Kertas soalan ini mengandungi TUJUH soalan.

Jawab LIMA soalan. Jika calon menjawab lebih daripada lima soalan hanya lima soalan pertama mengikut susunan dalam skrip jawapan akan diberi markah.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Semua soalan mesti dijawab dalam Bahasa Malaysia.

1. [a] Bincangkan pelbagai proses pembentukan yang boleh digunakan untuk menghasilkan komposit polimer.
Discuss various forming processes which can be used to manufacture polymer composite.
- (50 markah)
- [b] Dengan merujuk contoh-contoh tertentu, bincangkan bagaimana interaksi antaramuka pengisi/gentian dan matrik polimer boleh ditingkatkan.
By referring to specific examples, discuss how the interface interaction between filler/fibre and polymer matrix can be enhanced.
- (50 markah)
2. [a] Dengan mempertimbangkan suatu komposit polimer yang diperkuat gentian selanjur yang disusun pada arah membujur dan arah melintang, tunjukkan modulus yang terhasil adalah :
By considering a polymer composite with uni-directional continuous aligned fibres at longitudinal and transverse direction, show that the resultant modulus is :

$$E_{cL} = E_f V_f + E_m V_m \quad \text{dan}$$

$$E_{cT} = E_f E_m / (V_f E_m + V_m E_f)$$

(50 markah)

- [b] Di dalam komposit Kevlar/epoksi satu arah, nisbah modulus ialah 20 dan epoksi memenuhi 60% daripada isipadu. Kira modulus komposit dan tegasan di dalam gentian dan matrik apabila suatu tegasan 50 MN/m^2 dikenakan kepada komposit. Modulus bagi epoksi ialah 6 GN/m^2 .

In a unidirections Kevlar/epoxy composite the modular ratio is 20 and the epoxy occupies 60% of the volume. Calculate the modulus of the composite and the stresses in the fibres and the matrix when a stress of 50 MN/m^2 is applied to the composite. The modulus of the epoxy is 6 GN/m^2 .

(50 markah)

3. Terdapat 4 jenis bahan polimer yang boleh digunakan di dalam bahan komposit iaitu :

There are 4 type of polymeric materials which can be used in polymer composite, i.e. :

- (a) Getah
Rubber
- (b) Termoplastik
Thermoplastic
- (c) Termoplastik elastomer
Elastomer thermoplastic
- (d) Termoset
Thermoset

Dengan mengambil satu contoh setiap bahan polimer ini, terangkan bagaimana ianya boleh digunakan untuk menghasilkan komposit polimer.

By selecting one example for each polymeric material, discuss how they can be used to produce polymer composite.

(100 markah)

4. [a] Bincangkan kelebihan dan kelemahan komposit berasaskan logam berbanding komposit berasaskan polimer.
Discuss the advantages and disadvantages of metal matrix composites over polymer matrix composites.

(40 markah)

- [b] Salah satu kegunaan metal matrix composite adalah didalam industri pembuatan multi-filamen pengalir lampau. Terangkan proses pembuatan multi-filamen pengalir lampau tersebut beserta dengan gambarajah dan penerangan yang bersesuaian.
One of the commercial applications of metal-matrix composite is in making multifilamentary superconductor materials. Describe the process of making this superconductor material with suitable diagrams and explanations.

(60 markah)

5. [a] Terangkan empat kaedah pengeluaran komposit berasaskan logam beserta dengan kelebihan dan kelemahan setiap kaedah.
Describe four methods of manufacturing metal matrix composites together with their benefits and limitation on each method.

(80 markah)

- [b] Berikan sebab-sebab mengapa di dalam komposit searah, modulus regangan Young adalah lebih rendah di dalam arah menegak jika dibandingkan dengan arah yang melintang.
Give the reasons why in unidirectional composite, the Young's modulus in tension is always low in the transverse direction of the fibre than that in the longitudinal direction of the fibre.

(20 markah)

6. [a] Lakarkan carta-carta rayapan untuk bahan-bahan berikut :

Sketch creep curve for the following materials :

- (i) Logam monolitik
A monolithic metal
- (ii) A continuous ceramic fibre reinforced metal
A continuous ceramic fibre reinforced metal
- (iii) A ceramic particulate reinforced metal
A ceramic particulate reinforced metal

(30 markah)

[b] Tuliskan nota ringkas untuk tajuk-tajuk berikut :

Write a short note on the following articles :

- (i) Aluminium terkuat butiran silicon karbid
Aluminium reinforced with silicon carbide particles
- (ii) Tindakbalas antara muka di dalam komposit terkuat logam
Interface reaction in metal matrix composite

(70 markah)

7. [a] Bincangkan beserta contoh mengenai

Discuss with appropriate example of the followings

- (i) CMC diperkuat - partikulat
Particulate - reinforced CMC
- (ii) CMC diperkuat - sesungut
Whisker - reinforced CMC
- (iii) CMC diperkuat - gentian
Fibre - reinforced CMC

(30 markah)

- [b] Bincangkan mengenai peranan CMC dalam meningkatkan keperluan kejuruteraan yang berasaskan yang berikut :

Discuss about the role of CMC for providing better quality engineering requirements based on the followings :

- (i) Ketumpatan
Density
- (ii) Modulus Kenyal
Elastic modulus
- (iii) Kejutan Terma
Thermal shock
- (iv) Kekuatan
Strength
- (v) Keupayaan Ketahanan Suhu
Temperature capability
- (vi) Perintang Kakisan
Corrosion resistance

(40 markah)

- [c] Berikut ialah kaedah-kaedah pembuatan komponen CMC. Pilih 2 dan berikan huraian lengkap mengenai kaedah tersebut.

These are the various manufacturing methods are currently used to produce CMC components. Select 2 and provide detail explanation about those methods.

- (i) Penyusupan wap bahan kimia
Chemical vapour infiltration
- (ii) Penyusupan leburan
Melt infiltration
- (iii) Pengisitepu polimer dan pirolisis
Polymer impregnation and pyrolysis

...7/-