
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 2002/2003

Februari/Mac 2003

EBB 324 – Bahan Termaju & Komposit

Masa : 3 jam

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

Kertas soalan ini mengandungi ENAM 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.

...2/-

1. [a] Nyatakan jenis-jenis mekanisma ikatan yang terbentuk di antara matriks dan bahan tetulang dalam bahan komposit. Terangkan kaedah ujian tarikan keluar gentian untuk mengukur kekuatan ikatan.
(30 markah)
- [b] Apakah yang dimaksudkan dengan konsep kebolehbasahan. Kenalpasti dengan menggunakan kaedah pengiraan (menggunakan persamaan Young) untuk menentukan samada gentian alumina boleh digunakan sebagai bahan tetulang dalam resin epoksi dan polietilena. Di dapati tenaga antara muka bagi resin epoksi ialah 40 mJ/m^2 dan polietilena ialah 30 mJ/m^2 , sementara bagi gentian alumina ialah 1100 mJ/m^2 . Andaikan tenaga antaramuka bagi alumina dengan epoksi ialah 1071.7 mJ/m^2 manakala bagi alumina dengan polietilena ialah 1105.21 mJ/m^2 .
(30 markah)
- [c] Apakah faktor-faktor yang mempengaruhi sifat-sifat bahan komposit. Dengan mengambilkira fabrikasi dan sifat-sifat komposit dipengaruhi oleh perkadaran dan sifat-sifat bahan matriks dan tetulang, tunjukkan bagaimana Hukum Percampuran diperolehi.
(40 markah)
2. [a] Lukiskan kelakuan tegasan-terikan bagi beberapa jenis plastik yang ditetulangi dengan gentian. Bagaimana penambahan bahan tetulang mempengaruhi sifat-sifat isotropi dan tak isotropi bahan-bahan tersebut.
(25 markah)

...3/-

- [b] Terangkan kaedah pultrusi untuk menghasilkan plastik yang ditetulangkan dengan gentian selanjar, nyatakan kebaikan dan kelemahan kaedah ini.

(25 markah)

- [c] Komposit yang ditetulangi gentian selanjar dan tersusun telah dihasilkan daripada 30 % isipadu gentian aramid dan 70 % isipadu matriks polikarbonat. Anggapkan komposit ini mempunyai luas keratan rentas sebanyak 320 mm^2 dan dikenakan beban pada arah membujur sebanyak 44500 N. (Modulus kenyal bagi gentian aramid ialah 131 GPa dan polikarbonat ialah 2.4 GPa). Untuk komposit ini, kira:-

- [i] Modulus kenyal pada arah membujur.
- [ii] Nisbah beban gentian-matriks.
- [iii] Beban sebenar yang ditanggung oleh fasa-fasa gentian dan matriks.
- [iv] Magnitud tegasan yang dikenakan ke atas fasa-fasa gentian dan matriks.
- [v] Terikan yang dikenakan ke atas komposit.
- [vi] Anggapkan tegasan dikenakan pada arah merentas lintang daripada arah gentian, kirakan modulus kenyal. Bandingkan nilai modulus kenyal yang diperolehi dengan nilai di bahagian [i].

(50 markah)

...4/-

3. [a] Bincangkan kesan penambahan bahan tetulang ke atas komposit matriks logam berdasarkan sifat-sifat berikut:-
- [i] Sifat-sifat tegangan
 - [ii] Sifat-sifat rayapan
- (40 markah)
- [b] Terangkan dengan terperinci penghasilan komposit superkonduktor pelbagai filamen.
- (30 markah)
- [c] Bincangkan kaedah fabrikasi keadaan pepejal dalam penghasilan komposit matriks logam.
- (30 markah)
4. [a] Jelaskan masalah-masalah yang dihadapi bila menggunakan kaedah kering dan kaedah basah untuk menghasilkan komposit matriks seramik.
- (30 markah)
- [b] Perihalkan kaedah sluri yang digunakan untuk menghasilkan komposit matriks seramik kaca yang ditetulang gentian selanjat.
- (40 markah)
- [c] Bincangkan kesan persekitaran ke atas prestasi salah SATU daripada bahan komposit matriks seramik berikut:-
- [i] alumina diperliat zirkonia
 - [ii] LAS ditetulang gentian SiC, dan
 - [iii] karbon-karbon tumpat
- (30 markah)
- ...5/-

5. [a] Apakah bahan komposit matriks seramik yang bakal kamu pilih untuk kegunaan sebagai alat pemotong.
(30 markah)
- [b] Bincangkan dua mekanisma penglihatan yang terus dikembangkan dalam usaha sejagat mencari bahan seramik yang liat.
(30 markah)
- [c] Bincangkan salah SATU daripada kegunaan bahan termaju dalam industri berikut:-
- [i] automotif
 - [ii] perubatan
 - [iii] nanoteknologi
 - [iv] pertahanan
 - [v] aeroangkasa
- (40 markah)
6. [a] Apakah bahan komposit matriks seramik yang bakal kamu pilih untuk kegunaan sebagai penebat bagi suatu relau atmosfera lengai.
(30 markah)
- [b] Jelaskan perkembangan terkini berhubung penekanan isostatik panas. Berikan kelebihan dan kelemahan berbanding kaedah tekan sejuk dan sinter.
(30 markah)

...6/-