

SULIT



UNIVERSITI TUN HUSSEIN ONN MALAYSIA

**PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER II
SESI 2011/2012**

NAMA KURSUS : KOMPOSIT

KOD KURSUS : BDB 4073

KURSUS : 4 BDD

TARIKH PEPERIKSAAN : JUN 2012

JANGKA MASA : 3 JAM

**ARAHAN : JAWAB EMPAT SOALAN SAHAJA
DARIPADA LIMA SOALAN.**

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI TUJUH (7) MUKA SURAT

SULIT

- S1**
- (a) Tunjukkan komponen asas dalam bahan komposit. (3 markah)
- (b) Bezakan jenis bahan komposit untuk raket tenis dan bola sepak. (3 markah)
- (c) Cadangkan dan terangkan secara terperinci bahan komposit yang sesuai bagi fabrikasi
- (i) topi keselamatan untuk ketenteraan
 - (ii) implant pergigian dan pinggang
 - (iii) bot pelayaran
- (15 markah)
- (d) Walaupun penggunaan gentian kaca sangat popular sebagai penguat untuk bahan komposit, apakah pendapat anda tentang kekurangan utama komposit diperkuat gentian kaca? (4 markah)
- S2**
- (a) Ilustrasikan interfasa di dalam suatu bahan komposit dengan menggunakan lakaran yang sesuai. (3 markah)
- (b) Kenalpasti sifat mekanikal bagi bahan komposit yang diperolehi dari ujian lenturan dan ujian hentaman Charpy. (3 markah)
- (c) Peresapan himpitan atau penuangan himpitan adalah suatu proses fasa cecair yang dikenakan di dalam fabrikasi produk komposit matriks logam. Janakan langkah pemprosesan yang terlibat di dalam kaedah ini secara terperinci. (5 markah)
- (d) Cadangkan secara terperinci tentang kaedah yang sesuai dalam penentuan serakan panjang penguat. (5 markah)
- (e) Bangunkan modulus keanjalan (E) bagi komposit searah dalam keadaan kekakuan mengufuk atau Isostrain. (5 markah)

- (f) Berikan justifikasi mengapa nilai keadaan Isostrain atau had atas melebihi keadaan Isostress atau had bawah. (4 markah)
- S3** (a) Apakah kelebihan dan keburukan menggunakan penguat di dalam bentuk emping? (3 markah)
- (b) Bagaimanakah anda mengkategorikan suatu komposit berdasarkan jenis penguatnya? (3 markah)
- (c) Keliatan patah bagi komposit poliester diperkuat gentian kaca adalah $55 \text{ MPam}^{1/2}$. Sekiranya, semasa servis bahan komposit ini terdedah dengan tegasan tegangan sebanyak 200 MPa, tentukan panjang minimum permukaan patah yang menyebabkan kegagalan patah. (4 markah)
- (d) Hasilkan plot bagi modulus keanjalan (E) melawan pecahan isipadu bagi partikel (V_p) dari 0 hingga 1 menggunakan had atas dan bawah bagi kes aluminium diperkuat boron partikel. Diberikan : $E_{\text{aluminium}} = 69 \text{ GPa}$ and $E_{\text{boron}} = 410 \text{ GPa}$. (6 markah)
- (e) Cadangkan perkaitan diantara ciri-ciri penguat kepada sifatnya di dalam suatu komposit berprestasi tinggi. (5 markah)
- (f) Berikan penilaian terhadap persamaan peranan matriks di dalam komposit matriks logam dan komposit matriks seramik. (4 markah)
- S4** (a) Terangkan kelebihan menggunakan komposit polimer ditetulangi gentian karbon dalam industri pesawat sekiranya dibandingkan dengan bahan konvensional seperti bahan keluli. (3 markah)
- (b) Bezakan fungsi matrik dan penguat dalam bahan komposit. (4 markah)

- (c) Terangkan dengan terperinci kepentingan 'aspect ratio' bagi saiz penguat.
(7 markah)
- (d) Reka susunan penguat bagi laminat dan hibrid komposit.
(7 markah)
- (e) Semasa proses '*reaction bonding*' suatu komponen komposit matriks seramik, langkah '*attrition milling*' dikenakan. Apakah kemungkinan yang berlaku sekiranya parameter terlibat di dalam langkah ini tidak dikawal?
(4 markah)

- S5 (a) Tunjukkan lengkung tegasan-terikan bagi matrik, penguat dan bahan komposit.
(3 markah)
- (b) Bezakan perbezaan utama di dalam kemudahan pemrosesan matriks termoset dan termoplastik.
(3 markah)
- (c) Bina suatu rajah tegasan yang dapat menjelaskan suatu ujian '*single fibre pull-out*'. Sertakan titik-titik yang sesuai di dalam rajah tersebut beserta dengan ilustrasi ubahbentuk spesimen.
(5 markah)
- (d) Apakah jangkaan anda tentang sifat suatu komposit yang diperkuat dengan penguat jenis partikel?
(2 markah)
- (e) Rumuskan faktor yang terpenting di dalam pemilihan penguat yang sesuai untuk suatu komposit.
(3 markah)
- (f) '*Pultrusion*' adalah salah satu langkah fabrikasi komposit matriks polimer. Binakan langkah terperinci yang terlibat dalam teknik ini.
(5 markah)
- (g) Berikan justifikasi kemungkinan penggantian gentian sintetik oleh gentian semulajadi untuk aplikasi bahan komposit di masa hadapan.
(4 markah)

- Q1**
- (a) Show the basic components in composite materials.
(3 marks)
 - (b) Differentiate the types of composite materials for tennis racquet and soccer ball.
(3 marks)
 - (c) Propose and explain in details the possible composite materials can be used to fabricate:
 - (i) safety helmet for military
 - (ii) dental and hip implant
 - (iii) sailing boat(15 marks)
 - (d) Despite the very popular usage of glass fibres as reinforcement in composite, what do you think is the major drawback of composites reinforced with glass fibres?
(4 marks)
- Q2**
- (a) Illustrate the interphase in a composite material by using an appropriate sketch.
(3 marks)
 - (b) Identify the mechanical properties of composites materials obtain from flexural testing and Charpy impact testing.
(3 marks)
 - (c) Squeeze infiltration or squeeze casting is a liquid phase process applied in order to fabricate a metal matrix composite product. Generate the processing steps involved in this method, in detail.
(5 marks)
 - (d) Propose in detail of a suitable method to determine fibre length distribution.
(5 marks)
 - (e) Develop the modulus of elasticity (E) for the unidirectional composite in the Longitudinal Stiffness or Isostrain condition.
(5 marks)
 - (f) Justify why the value of Isostrain or Upper-bound condition is greater than Isostress or Lower-bound condition.
(4 marks)

- Q3**
- (a) What would be the advantage and disadvantage as a result in using flakes as reinforcement?
(3 marks)
- (b) How would you categorize a composite based on its type of reinforcement?
(3 marks)
- (c) Fracture toughness of polyester reinforced glass fiber composite is $55 \text{ MPam}^{1/2}$. If, during service, the composite is exposed to a tensile stress of 200 MPa, determine the minimum length of a surface crack that will lead to fracture failure.
(4 marks)
- (d) Generate plot of modulus elasticity (E) versus volume fraction of particle (V_p) from 0 to 1 using upper- and lower-bound expressions for the case of aluminium reinforced boron particles composite. Given : $E_{\text{aluminium}} = 69 \text{ GPa}$ and $E_{\text{boron}} = 410 \text{ GPa}$.
(6 marks)
- (e) Propose relations in fibres characteristics to its properties in a high performance composites.
(5 marks)
- (f) Evaluate the similar role of matrix in metal matrix composite and ceramic matrix composite.
(4 marks)
- Q4**
- (a) Explain the advantages of using the carbon fibre reinforced polymer composites in the aircraft industry as compared to the conventional materials such as steel material.
(3 marks)
- (b) Distinguish the function of matrix and reinforcement in composite materials.
(4 marks)
- (c) Explain in details the importance of 'aspect ratio' for the size of reinforcement.
(7 marks)
- (d) Design the arrangement of reinforcement for laminates and hybrid composites.
(7 marks)

- (e) During a reaction bonding process of a ceramic matrix composite component, attrition milling procedure is applied. What may be the consequences of not controlling the parameters of this procedure?

(4 marks)

- Q5** (a) Demonstrate the stress-strain curves of matrix, reinforcement and composite materials.

(3 marks)

- (b) Distinguish the main difference in processing ease of thermoset and thermoplastic matrices.

(3 marks)

- (c) Construct a tensile diagram which explains the single fibre pull-out test. Include all the appropriate points on the diagram along with the illustration of the deformed specimens.

(5 marks)

- (d) What can you predict on the properties of the composite reinforced by particulate reinforcement?

(2 marks)

- (e) Formulate the upmost important factor in selecting suitable reinforcement for a composite material.

(3 marks)

- (f) Pultrusion is one of the techniques of fabricating polymer matrix composite. Construct the detailed steps involved in this technique.

(5 marks)

- (g) Justify the possibility of the natural fiber replacing the synthetic fiber in the future applications of composite materials.

(4 marks)