

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Mid-semester examination: Semester-II

Academic year: 2009

D/M/Y: 27/12/2009

Time: 9:00 -12:00

Subject: 237-460 (Composite Materials)

Room: A 401

หมายเหตุ: (จำนวนนักศึกษา 37 คน)

1. ข้อสอบ Parts: Metal Matrix Composites (ให้ทำทุกข้อ)
2. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ (ยกเว้นเครื่องคิดเลข)
3. ให้ทำในกระดาษคำถาม (ไม่พอลให้ต่อด้านหลังหรือขอกระดาษเพิ่มได้)
4. คะแนนการสอบคิดเป็น 15% ของทั้งภาคการศึกษา

ผศ.ดร.นภิสพร มีมงคล

ผู้ออกข้อสอบ

ผศ.ดร.วิริยะ ทองเรือง

ผู้ประสานงานรายวิชา

หมายเหตุ: -ใช้ใบปะหน้าข้อสอบสีเขียว

-พิมพ์และเก็บข้อสอบแยกชุด

Part 1 Metal Matrix Composite (80 คะแนน)

ข้อ 1 (15 คะแนน) จงอธิบายความหมาย ของกรรมวิธีการผลิตวัสดุผสมเนื้อโลหะต่อไปนี้มาพอ
เข้าใจ

1.1 Spray co-deposition MMCs (การพ่นเคลือบ)

.....
.....
.....
.....
.....

1.2 Forging MMCs (การทุบขึ้นรูป)

.....
.....
.....
.....
.....

1.3 Liquid infiltration MMCs (การแทรกซึมด้วยของเหลว)

.....
.....
.....
.....
.....

1.4 Powder Metallurgy MMCs (โลหะกรรมวัสดุผง)

.....
.....
.....
.....
.....

1.5 Centrifugal casting MMCs (การหล่อเหวี่ยง)

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อ 2. (18 คะแนน) จากข้อ 2.1 ถึง ข้อ 2.6 จงเลือกข้อที่ถูกสำหรับคำถามต่างๆ ในแต่ละข้อต่อไปนี้นำมาใส่ในช่องคำตอบด้านล่าง (หมายเหตุ แต่ละข้ออาจมีคำตอบถูกมากกว่า 1 ข้อ)

2.1.....	2.2.....
2.3.....	2.4.....
2.5.....	2.6.....

2.1 ข้อดีของวัสดุผสมเนื้อโลหะ (MMCs) เมื่อเทียบกับโลหะที่ไม่ได้เสริมแรง (Unreinforced metals)

- Weight saving due to higher strength-to-weight ratio
- Higher thermal conductivity
- Higher elevated temperature stability
- Improved cyclic fatigue characteristics
- Little or no contamination

2.2 การประยุกต์ใช้งานของวัสดุผสมเนื้อโลหะ (Applications of MMCs)

- Microwave housing for electronic packaging
- Bladed ring
- Power transmission line
- Parts of Boeing 787
- Brake rotor

2.3 กระบวนการผลิตวัสดุผสมเนื้อโลหะในสถานะของของเหลว (Liquid state processing)

- Near net shape
- Squeeze casting or pressure infiltration
- Slower rate of processing
- Combining a liquid metal matrix with the reinforcement

"ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต"

- e. Spray co-deposition

2.4 กระบวนการหล่อวัสดุผสมเนื้อโลหะ (Casting MMCs)

- a. Involves infiltration of a metal perform by a liquid reinforcement
- b. Introduce short fiber or particle into a liquid mixture
- c. Stir to obtain homogeneous distribution of particle
- d. Obtain a gradient in reinforcement particle loading
- e. Can accomplish with conventional equipment used to cast metallic alloy

2.5 วัสดุผสมเนื้อโลหะที่เสริมแรงด้วยอนุภาคของเซรามิก (Particle reinforced composites)

- a. Expensive process
- b. Better wear resistance
- c. Anisotropic properties compared to fiber reinforced composites
- d. Lower use temperature than the unreinforced metal
- e. Increased thermal stability

2.6 กระบวนการขึ้นรูปวัสดุผสมเนื้อโลหะด้วยกรรมวิธีโลหกรรมวัสดุผง (Powder Metallurgy)

- a. A green body is about 50% dense and easily handle
- b. Involves cold pressing and sintering
- c. Matrix and reinforcement powder are blended to produce a homogeneous distribution
- d. Ratio of particle size to matrix size in important to achieve homogeneous distribution
- e. Degassing is used to remove moisture from particle surface

ข้อ 3 (12 คะแนน) ในการหล่อวัสดุผสมเนื้อโลหะ (Casting MMCs) จงอธิบายว่าอัตราการเย็นตัวของชิ้นงานหล่อ (cooling rate of composites) ที่เร็วหรือช้ามีผลต่อโครงสร้างจุลภาคของวัสดุผสมอย่างไร (อธิบาย และวาดภาพโครงสร้างจุลภาคประกอบ)

ข้อ 4 (15 คะแนน) ในการผลิตวัสดุผสมเนื้อโลหะ (MMCs) ด้วยวิธีโลหกรรมวัสดุผง (Powder metallurgy) จงอธิบายว่าอัตราส่วนของขนาดอนุภาคของเนื้อโลหะหลัก (Matrix) และขนาดอนุภาคของสารเสริมแรง (Reinforcement) มีผลต่อความสม่ำเสมอเป็นเนื้อเดียวกันของวัสดุผสมเนื้อโลหะอย่างไร (Homogeneous distribution of reinforcement in matrix) และอัตราส่วนขนาดของ matrix และ reinforcement ที่เหมาะสมควรเป็นเท่าไร (ให้อธิบายว่า Matrix ขนาดใหญ่มีผลต่อโครงสร้างจุลภาคอย่างไร และ Matrix ขนาดเล็กมีผลต่อโครงสร้างจุลภาคอย่างไร และเพราะเหตุใดจึงทำให้โครงสร้างจุลภาคเป็นอย่างนั้น)

ข้อ 5 (15 คะแนน) ในกระบวนการอัดรีด (Extrusion) วัสดุผสมเนื้อโลหะแบ่งได้เป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง และแต่ละประเภทมีข้อดี ข้อเสีย อย่างไร (ให้อธิบายพร้อมวาดรูปประกอบการอธิบายด้วย)

ข้อ 6 (5 คะแนน) ให้เปรียบเทียบวัสดุผสมเนื้อโลหะที่มีการเสริมแรงด้วยเซรามิกที่อยู่ในรูปอนุภาค (Particle reinforced MMCs) และในรูปของเส้นใยยาว (continuous fiber reinforced MMCs) ในด้านต่างๆ เช่น สมบัติที่ได้ ต้นทุนการผลิต และการประยุกต์ใช้งาน

Particle reinforced MMCs

.....
.....
.....
.....
.....

Continuous fiber reinforced MMCs

.....
.....
.....
.....
.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Mid-semester examination: Semester-II

Academic year: 2009

D/M/Y: 27/12/2009

Time: 9:00 -12:00

Subject: 237-460 (Composite Materials)

Room: A 401

หมายเหตุ: (จำนวนนักศึกษา 37 คน)

5. ข้อสอบ Parts: Ceramic Matrix Composites (ให้ทำทุกข้อ)
6. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ (ยกเว้นเครื่องคิดเลข)
7. ให้ทำในกระดาษคำตอบ (ไม่พอให้ต่อด้านหลังหรือขอกระดาษเพิ่มได้)
8. คะแนนการสอบคิดเป็น 15% ของทั้งภาคการศึกษา

ผศ.ดร.สุธรรม นียมวาส

ผู้ออกข้อสอบ

ผศ.ดร.วิริยะ ทองเรือง

ผู้ประสานงานรายวิชา

หมายเหตุ: -ใช้ใบปะหน้าข้อสอบสีชมพู
-พิมพ์และเก็บข้อสอบแยกชุด

1) จงอธิบายข้อดีของ Ceramic ที่เป็นสาเหตุให้มีการผลิต Ceramic Matrix Composites

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2) จงระบุปัญหาของการผลิต CMC โดยวิธีดั้งเดิมคือ ผสมผงและอัด (Conventional mixing and pressing) (ระบุนมา 3 ข้อ)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5) CVI Process มีข้อดีข้อเสียอะไร และสามารถแก้ข้อเสียนี้โดยวิธีใดบ้าง (ระบุนมา 3 วิธี)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

6) จงอธิบายวิธีการผลิต Carbon-Carbon Composite โดย วิธี Chemical Vapor Deposition มาโดยสังเขป

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

"ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำ คือ พักการเรียน 1 ภาคการศึกษา และปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต"

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

7) Carbon-Carbon Composite มีข้อดีข้อเสียอะไร และสามารถแก้ไขข้อเสียนี้โดยวิธีใดบ้าง

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

8) CMC ถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมอะไรบ้าง (บอกมา 3 ประเภท) ยกตัวอย่าง วัสดุ CMC ในอุตสาหกรรมนั้นๆ ด้วย

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....