

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Final examination: Semester-I

Academic year: 2007

Day/Month/Year: 07/10/05

Time: 1๖:๓๐ - 1๘:๐๐

Subject: 237-350 (Engineering Polymers)

Room: R 300

หมายเหตุ: (จำนวนนักศึกษา 26 คน)

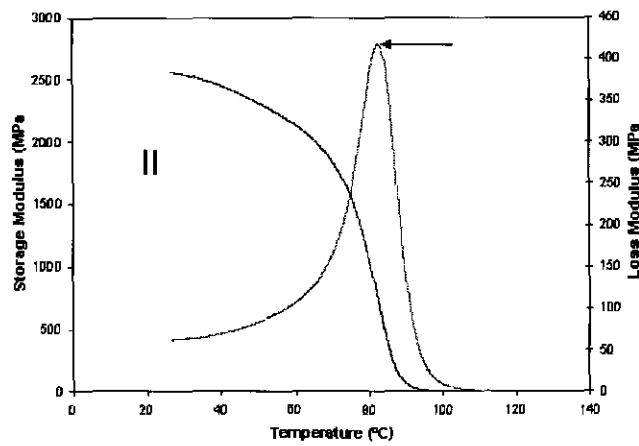
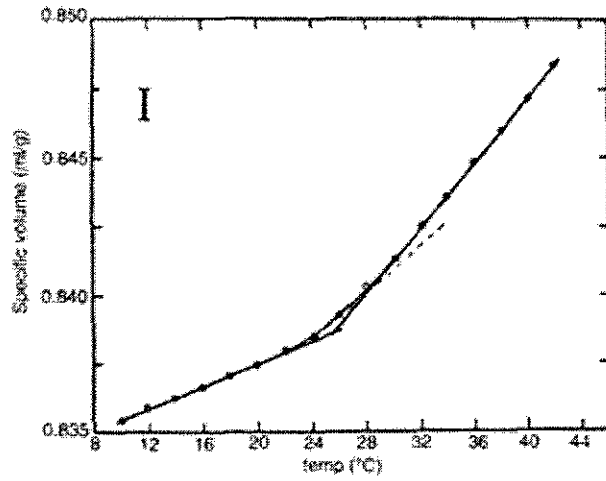
1. ข้อสอบมี 7 ข้อ 15 หน้า (ให้ทำทุกข้อ)
2. อนุญาตให้นำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ (ยกเว้นเครื่องคิดเลข)
3. ให้ทำในกระดาษคำถาม (ไม่พอลให้ต่อต้านหลังได้)
4. คะแนนการสอบคิดเป็น 53% ของทั้งภาคการศึกษา

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	6	
2	8	
3	6	
4	6	
5	6	
6	15	
7	6	
รวม	53	

อ.วิริยะ ทองเรือง

ผู้ออกข้อสอบ

ข้อ 1. (6 คะแนน) จงบอกชื่อเครื่องทดสอบที่ได้ผลทดสอบในรูปที่ I และ II พร้อมอธิบายหลักการทำงานของแต่ละเครื่องทดสอบดังกล่าว (เขียนภาพประกอบ) และผลที่ได้นำไปวิเคราะห์อะไรได้บ้าง



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อ 2. (8 คะแนน) จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้พอสังเขปพร้อมเขียนภาพประกอบ

2.1 Ply

2.2 Fatigue test

2.3 Aspect ratio

2.4 Runner

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

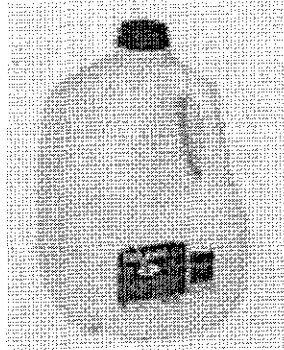
.....

.....

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

ข้อ 3. (6 คะแนน) ในข้อ 3.1 และ 3.2 จากตัวอย่างจงอธิบายหลักการของกรรมวิธีขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พลาสติกดังในภาพ โดยระบุชื่อกรรมวิธี รายละเอียดการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

3.1



.....

.....

.....

.....

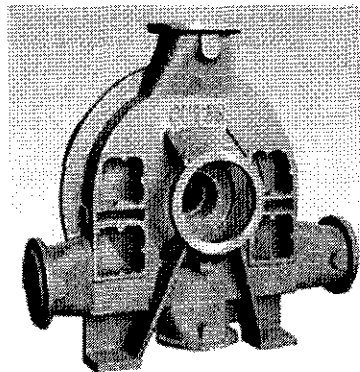
.....

.....

.....

.....

3.2



.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

3.3 จง list หลักการทำงานของการขึ้นรูปพลาสติกด้วยกระบวนการอัดรีด และกระบวนการฉีดขึ้นรูปมาอย่างละ 5 ข้อ

กระบวนการอัดรีด	กระบวนการฉีดขึ้นรูป
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5

ข้อ 4. (6 คะแนน)

4.1 จงบอกถึงหน้าที่ของเมทริกซ์ (matrix) ในวัสดุผสม (composite) มา 4 อย่างและยกตัวอย่างชนิดของเมทริกซ์ที่ใช้มา 6 ชนิดโดยแยกเป็นเทอร์โมพลาสติก 3 ชนิดและเทอร์โมเซต 3 ชนิด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4.2 จงโยงความสัมพันธ์ของเมทริกซ์ที่ใช้ทำวัสดุประกอบดังต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (เลือกตัวอักษรขวามือใส่ช่องซ้ายมือ)

เมทริกซ์	ลักษณะเด่น
..... Carbon	A low cost, non-critical use
..... Epoxy	B high temperature performance but less strength
..... Thermoplastics	C high temperature (~ 600 F)
..... Ceramics	D good adhesion, strength, corrosion resistance
..... Polyimides	E processing consideration
..... Polyester	F highest temperature capability

ข้อ 5. (6 คะแนน)

5.1 จงอธิบายความแตกต่างของ Ply axis และ laminate axis พร้อมทั้งเขียนภาพประกอบ

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

5.2 จงเขียนแผนภาพแสดงวัสดุผสมแบบแผ่นประกอบชนิดสมมาตรของ $[90/\pm 45/0]$ พร้อมให้เหตุผลถึงการทำให้วัสดุผสมดังกล่าวมา 3 ข้อ

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

ข้อ 6. (15 คะแนน) วัสดุผสมสามองค์ประกอบชนิดหนึ่งทำจาก glass fiber (GF) carbon fiber (CF) และ epoxy matrix มีสัดส่วนของ GF:CF เท่ากับ 60:40 โดยน้ำหนักและมีสัดส่วนของส่วนเสริมแรงต่อเมทริกซ์ เท่ากับ 50% โดยน้ำหนัก กำหนดให้โมดูลัสของ GF (E_{GF}) เท่ากับ 70 GPa โมดูลัสของ CF (E_{CF}) เท่ากับ 200 GPa และของ epoxy matrix (E_m) เท่ากับ 7.0 GPa ค่าความหนาแน่นของ GF (ρ_{GF}) เท่ากับ 2.50 g/cm^3 ของ CF (ρ_{CF}) เท่ากับ 1.80 g/cm^3 และของ epoxy matrix (ρ_m) เท่ากับ 1.16 g/cm^3 ตามลำดับ จงคำนวณหา

- 6.1 ค่า E ของวัสดุผสมแบบ isostrain
- 6.2 ค่า E ของวัสดุผสมแบบ isostress
- 6.3 จงเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ของโมดูลัสและปริมาณเส้นใยของวัสดุผสมแบบ Isostrain และ Isostress บนกราฟเดียวกัน (อย่างคร่าวๆไม่ต้องลง scale)
- 6.4 ค่า P_f/P_c เมื่อ P_f และ P_c คือแรงใน fiber และวัสดุผสม (สมมติว่า fiber ยาวตลอดวัสดุผสม)
- 6.5 ค่า E ของวัสดุผสมข้างต้น แบบ isostrain และ isostress เมื่อสมมติว่าส่วนเสริมแรงเป็น carbon aggregate (สมมติ $E_c = 10 \text{ GPa}$) ที่อัตราส่วนผสมของ carbon/epoxy เป็น 3/2 โดยปริมาตร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ.....นามสกุล.....รหัส.....

ข้อ 7. (6 คะแนน) จงอธิบายการทำให้เกิดใหม่ (Regeneration) จากพอลิเมอร์ที่ผ่านการใช้งานแล้วดังต่อไปนี้

7.1 Epoxy

7.2 Nylon

7.3 Polyethylene

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....