คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1 **ปีการศึกษา 2553**

วันอาทิตย์ที่ 12 ตุลาคม 2553 **เวลา: 13.30-16.30 น.**

วิชา: 237-350: Engineering Polymers **ห้อง: S 817**

คำสั่ง

1. ทำทุกข้อ ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อรวม 7 หน้า
2. ให้เขียนคำตอบลงในช่องว่างของข้อสอบ หากเขียนไม่พอให้เขียนด้านหลัง
3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลข และ Dictionary เข้าห้องสอบ
4. ให้เขียนชื่อลงในตัวข้อสอบทุกหน้า

ชื่อ.....รหัส.....

ข้อสอบที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	10	
2	10	
3	15	
4	20	
5	15	
6	20	
7	20	
8	10	
9	15	
10	15	
รวมคะแนน	150	

ชื่อ-สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

1. ก) สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการออกสูตรยางมีอะไรบ้าง (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

ข) ให้เรียงลำดับความเร็วของเวลาในการcure จากน้อยไปมากของสารตัวเร่งต่อไปนี้ ZDC, ZMBT, TMTD, MBTS และ CBS (5 คะแนน)

.....

.....

2. ก) Bank คืออะไรถ้ามีขนาดใหญ่จะมีผลเสียอย่างไรในการผสมยาง (5 คะแนน)

.....

.....

ข) ให้บอกถึงปัจจัยที่ทำให้ยาง เกิดการห้อยย้อย (bagging) บนลูกกลิ้ง และสามารถแก้ไขได้อย่างไร (5 คะแนน)

.....

.....

3. ก) ในการผสมยางกับสารเคมีด้วยเครื่องผสมแบบปิด จะมีผลอย่างไร ถ้าใส่ยางมากหรือน้อยเกินไป (5 คะแนน)

ถ้าใส่ยางน้อยเกินไป

.....

.....

ถ้าใส่ยางมาก.....

.....

ข) ให้อธิบายถึงสาเหตุที่ ยาง ออกมาเป็นผง crumb ในการผสมด้วยเครื่อง internal mixer (10 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ-สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

4. ก) จงคำนวณหา **น้ำหนักจริง**ที่ต้องใช้ในการผสมด้วยเครื่องผสมแบบปิดขนาดจุ 5 ลิตร ของวัตถุดิบ ดังสูตรต่อไปนี้ **กำหนดให้ใช้ fill factor = 0.75** (10 คะแนน)

Ingredients	**phr**	**ถ.พ.**	**ปริมาตร**	**น้ำหนักจริง**
ยางธรรมชาติ	100	0.92	.....	.....
กรดสเตียริค	1	0.85	.....	.....
ซิงค์ออกไซด์	5	5.57	.....	.....
ZMBT	0.5	1.64	.....	.....
เขม่าดำ	50	1.80	.....	.....
น้ำมันอะโรมาติค	5	1.02	.....	.....
แอนติออกซิแดนท์	1	1.08	....	.....
รวม	**162.5**			

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข) ให้ออกสูตรยางรัดของที่มีสีใส มีความแข็ง 40 IRHD และมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อม (10คะแนน) ทั้งนี้กำหนดให้

เติม Whiting 6.4 phr ความแข็งเพิ่ม 1IRHD เติม His l 233 2 phr ความแข็งเพิ่ม 1IRHD เติม China clay 7.7 phr ความแข็งเพิ่ม 1IRHD เติม HAF 1.9 phr ความแข็งเพิ่ม 1IRHD เติม น้ำมัน 2 phr ความแข็งลด 1IRHD

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ-สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

5. ก) ยางธรรมชาติมีกี่ประเภท อะไรบ้าง ? ให้ยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ทำจากยางธรรมชาติมา 5 ชนิด (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข) ให้ยกตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ยางที่ต้องการสมบัติต่างๆ ดังต่อไปนี้ (10 คะแนน)

สมบัติของยาง	**ผลิตภัณฑ์**
ยืดได้มากกว่า 200%	.....
หักงอไปมาได้	.....
มีแรงต้านการกดและไม่ยุบตัว	.....
มีการให้ตัวได้เมื่อรับแรงกด	.....
รับแรงกระแทก	.....
ทนทานต่อการสึกหรอ	.....
กันลมได้	.....
กันน้ำได้	.....
ทนกรด ด่าง สารเคมี	.....
เป็นฉนวนไฟฟ้า	.....
เป็นฉนวนความร้อน	.....

6. ก) การทดสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ยาง มีกี่ชนิด อะไรบ้าง ? เพราะ เหตุใดถึงต้องทำการทดสอบ (10 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ-สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

ข) ยางที่ไม่วัลคาไนซ์ และยางวัลคาไนซ์ มีการทดสอบแยกต่างกันอย่างไร(10 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7. ก) ในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตรองเท้า ควรทำการทดลอบสมบัติของผลิตภัณฑ์อะไรบ้าง (10 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ชื่อ-สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

ข) วัสดุผสม คืออะไร มีข้อดีออย่างไร ให้ยกตัอย่างผลิตภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุผสมมา 3 ชนิด (10 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. ก) จงคำนวณหามอดูลัส (E) ของ Composite ทำจาก polyester ที่เสริมแรงด้วย 40 vol% E-glass ภายใต้สภาพ Isostrain กำหนดให้ E ของ polyester เป็น 6.9 $x10^3$ MPa และ E ของ E-glass เป็น 72.4 $x10^3$ MPa (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

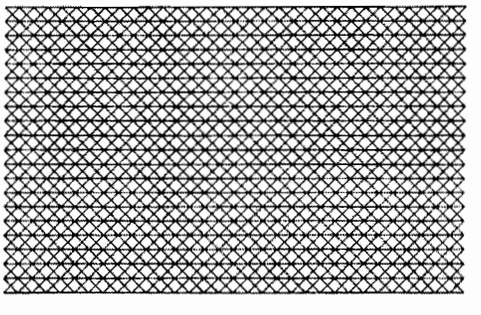
.....

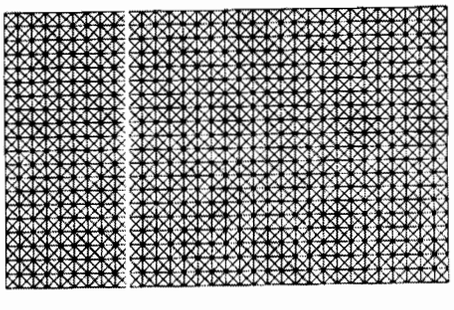
.....

.....

.....

ข) ให้บอกถึงการจัดเรียงตัวของ ไฟเบอร์ (fiber) ในวัสดุผสม ในการทำ laminate จากรูปภาพต่อไปนี้ (5 คะแนน)





ซ้าย..... ขวา..... .....

ชื่อ-สกุล..... รหัสนักศึกษา.....

9. ก) พลาสติกชนิดที่สามารถ การนำกลับมาใช้ใหม่ได้อีก มีการกำหนดสัญญลักษณ์อย่างไร และ ให้ยกตัวอย่างประกอบ 4 ชนิด (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

ข) ให้เสนอวิธีที่สามารถลดแหล่งกำเนิดของวัสดุให้น้อยลง (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

ค) การเสื่อมสภาพทางชีวภาพ (biodegradation) แตกต่างจาก พลาสติกที่เป็นอาหารของแบคทีเรีย **(biopolymer)** อย่างไร (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

10. ก) ในการทำ Chemical recycling ของขยะพลาสติค 1 ระเภทที่สังเคราะห์จาก Condensation polymerization, Addition polymerization และ ประเภท thermosetting มีวิธีการทำอย่างไร? และ จงเรียงลำดับความยากง่ายในการทำการรีไซเคิลด้วยวิธีทางเคมี (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข) ไบโอเอทานอล ไบโอดีเซล ไบโอก๊าซ มีแหล่งกำเนิดจากอะไรและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านใด ? (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ค) แนวโน้มในอนาคตเพื่อลดปัญหาเรื่องขยะพลาสติก ท่านจะกระตุ้นให้ผู้บริโภคและผู้ประกอบการที่ผลิตสิ่งต่าง ๆ จากพลาสติกมีจิตสำนึกในการนำกลับมาใช้ ได้อย่างไร จงแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระตามพื้นฐานที่ได้เรียนมา (5 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....