

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2547

วันอังคารที่ 22 กุมภาพันธ์ 2548

เวลา : 13.30-16.30 น.

วิชา : 235-230 : ENGINEERING MATERIALS

ห้อง : หัวหุ่น, R 300

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 50 ข้อ
2. ห้ามนำข้อสอบออกนอกห้องสอบ
3. ระบายนิช่อง █ ที่ต้องการในกระดาษคำตอบ
เพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ (ดึงออกได้)
4. ให้เขียนชื่อ-รหัส ภาควิชา และกลุ่ม บนหัวกระดาษ และข้อสอบให้ชัดเจน
5. ห้ามนำเอกสารใด ๆ และเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ
6. ให้แยกเก็บกระดาษคำตอบและข้อสอบ

ขอให้โชคดี

รศ.ดร.เล็ก สีคง

ผู้ออกข้อสอบ

PART A

ทุจริตในการสอนโดยข้นค่าคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ _____ รหัส _____

ภาควิชา _____ กลุ่ม _____

1. ในมาตรฐานความแข็งของมอร์ วัสดุใดที่มีความแข็ง = 7

| | |
|--------------|-------------|
| ก. โภเพช | ข. คอรันดัม |
| ค. ทับทิม | ง. ควรต์ซ์ |
| จ. อะป้าไทร์ | |
2. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับสมบัติของวัสดุเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
 1. เกิดสารเตราเรียร์เด็นนิ่งน้อยลง
 2. โมดูลัสยึดหยุ่นลดลง
 3. ความแข็ง และความแข็งแรงสูงขึ้น
 4. เกิด stress relaxation ได้ง่ายขึ้น
 5. อัตราการคีบเพิ่มขึ้น

| | |
|---------------|---------------|
| ก. 1, 2, 3 | ข. 1, 3, 4 |
| ค. 1, 2, 4, 5 | ง. 2, 3, 4, 5 |
| จ. ถูกทุกข้อ | |
3. ข้อใดเป็นวิธีการทดสอบที่ถูกต้อง
 - ก. การทดสอบเพื่อหาความแข็งแรงดึง จะทดสอบด้วยการออกแรงคงที่จนกระทั้งชิงงานขาด
 - ข. endurance limit หาได้จากการทดสอบการตัดໂడ้ง
 - ค. การทดสอบการคลายตัวของความร้อน (stress relaxation) จะทดสอบที่อุณหภูมิคงที่ และกำหนดให้ความเค้นคงที่ตลอดการทดสอบ
 - ง. การทดสอบการคีบ จะต้องควบคุมกลไกให้ความเครียดคงที่ที่อุณหภูมิหนึ่ง
 - จ. ไม่มีข้อถูก
4. ในการเลือกวัสดุเพื่อใช้สำหรับงานที่อุณหภูมิสูง จะเลือกวัสดุอย่างไรเพื่อให้สามารถการคีบได้ดี

| | |
|---------------------------------|----------------------------|
| ก. โลหะที่มีจุดหลอมเหลวสูง | ข. โลหะผสมที่เป็นผลึกเดียว |
| ค. วัสดุที่มีโครงสร้างอะมอร์ฟัส | ง. โลหะเบา |
| จ. ใช้ได้ทุกข้อ | |
5. คำกล่าวใด ผิด
 1. ขีดจำกัดการคีบ คือ ค่าความเค้นที่ทำให้เกิดอัตราการคีบต่ำสุดในอัตรา 1 % ภายในเวลา 100,000 ชั่วโมง
 2. อัตราการคีบต่ำสุดของวัสดุใดๆ จะมีค่าคงที่ เมื่ออุณหภูมิคงที่และไม่เข้ากับขนาดของความเค้น
 3. การที่หมุดที่ย้ำตะเข็บหม้อน้ำร้อนยังคงอยู่ แต่น้ำร้อนซึ่งได้ในแนวตะเข็บ เพราะการคลายตัวของความเค้น เนื่องจากการใช้งานที่อุณหภูมิสูง

4. ที่อุณหภูมิต่ำมาๆ วัสดุหลายชนิดจะมีความหนึบขยายเพิ่มขึ้น
5. เพื่อเลือกใช้วัสดุให้สามารถทนต่อความล้าได้ และมีความปลดภัยจะต้องพิจารณาเพื่อความแข็งแรงทนทาน (endurance strength) ไว้มากกว่า 2.5-4 เท่า และผิวของโลหะต้องเรียบ และอาจจะฝ่านการทำ shot peening มาก่อนก็ได้
- ก. 2, 4 ข. 4, 5 ค. 1, 2, 4 ง. 3, 4, 5 จ. 1, 2, 4, 5
6. คำกล่าวข้อใด ถูกต้อง
1. พอลิเมอร์เรซิชั่นแบบควบแน่น ประกอบด้วยสารตั้งต้นเป็นโมโนเมอร์ และเกิดปฏิกิริยาได้ลูกโซ่ของหน่วยซ้ำๆ กัน ของโมโนเมอร์ และมีผลพลอยได้ คือ น้ำ
 2. สารกระดุนที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์เรซิชั่นได้ ได้แก่ ซีโอลิต อะลูมินา หรือซิลิกา
 3. การนำ prepolymer มาทำปฏิกิริยาให้เกิด cross-link ขึ้นเรียกว่า พอลิเมอร์เรซิชั่นแบบรวมตัว
 4. ปฏิกิริยาโคโพลิเมอร์เรซิชั่นระหว่างบิวทาเดินกับสไตรีนได้ยังสังเคราะห์ชนิด SBR
 5. ยางธรรมชาติประกอบด้วยโมเลกุลของยูเรเทน
- ก. 1, 2, 4, 5 ข. 1, 3, 4 ค. 1, 2, 4 ง. 2, 3, 4, 5 จ. 1, 2, 5
7. สิ่งที่เป็นเหตุผลกันเกี่ยวกับพอลิเมอร์ได้ถูกต้อง
- ก. เทอร์โมเซตพลาสติก มีความแข็งแรงกว่าเทอร์โมพลาสติก เพราะมีโครงสร้างเป็นลูกโซ่ยาวขนาดยก
- ข. เทอร์โมพลาสติก จะอ่อนดัวเมื่อถูกความร้อนเพราะมีโครงสร้างเป็นร่างแทฟฟ์
- ค. โฟมมีน้ำหนักเบามาก เพราะมีโครงสร้างเป็นเส้นใยขนาดเล็ก
- ง. ยางธรรมชาติจะแข็งและแตกง่าย เพราะเกิดการออกซิเดชัน
- จ. ผิดทุกข้อ
8. ข้อใดเป็นโมโนพอลิเมอร์
- ก. พอลิวินิอะซีเตต ข. PVC
- ค. HDPE ง. ABS
- จ. ข. และ ง. ถูก
9. ท่านคิดว่าจะปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์ด้วยวิธีใดบ้าง
1. ควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้โครงสร้างตามต้องการ
 2. ปรับปรุงความแข็งแรงด้วยการทำให้เกิดโครงสร้างผลึก
 3. ใส่สารเติมหรือสารปรับแต่ง
 4. เดิมรากดูบงชนิดลงไป เพื่อให้เกิด cross-link
 5. ขั้นรูปที่อุณหภูมิต่ำ

- ก. 1, 2, 5 ข. 3, 4, 5 ค. 1, 2, 4, 5 จ. 2, 5 ช. 1, 2, 3, 4
10. สารชนิดใดที่ใส่ลงไปในพลาสติกเพื่อทำให้ยืดหยุ่นมากขึ้น เพิ่มสมบัติการขึ้นรูปพลาสติก
- ก. stabilizer ข. plasticizer
 ค. fillers ง. inhibitor
 จ. ก. และ ค.
11. กระบวนการวัลคันในเซ็น คือ กระบวนการอะไร
- ก. กระบวนการที่ทำให้ยางธรรมชาติขึ้นรูปได้ง่ายด้วยการเติมซิลิก้า
 ข. กระบวนการที่ทำให้ยางธรรมชาติมีโครงสร้างเป็นขดมากขึ้น
 ค. กระบวนการที่ทำให้ยางธรรมชาติเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันได้ง่ายขึ้น อายุการใช้งานเพิ่มขึ้น
 ง. กระบวนการที่ทำให้ยางธรรมชาติมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นโดยการเติมกำมะถัน
 จ. ค. และ ง. ถูก
12. พอลิเมอร์ในกลุ่มใดที่ใช้สำหรับงานทั่วไป
- ก. พอลิเอทิลีน พอลิสไตรีนและพอลิโพรไฟลีน
 ข. PVC, PEEK และไนลอน
 ค. IPN, พอลิยูเรเทน และพอลิวินิลแอลกออล์
 ง. พอลิคาร์บอเนต, อิพ็อกซี และ PTFE
 จ. ถูกทุกข้อ
13. คำกล่าวข้อใด น่าจะเป็นไปได้
- ก. ขวดพลาสติกสามารถผลิตได้ด้วยวิธีหล่อ
 ข. แท่งพลาสติกกลวงสามารถผลิตด้วยวิธีการรีดแบบต่อเนื่อง
 ค. วิธี injection molding สามารถผลิตพลาสติกที่มีรูปร่างซับซ้อนได้
 ง. การขึ้นรูปเทอร์โมพลาสติกส่วนใหญ่ จะการทำที่อุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิ Tg (glass transition temperature)
 จ. เป็นไปได้ทุกข้อ
14. พอลิเมอร์ชนิดใดที่เป็น biomaterials ในร่างกายมนุษย์
- ก. ชิลิโคน ข. PTFE
 ค. อะคริลิค ง. พอลิเอทิลีน
 จ. ถูกทั้ง ก. และ ข.

15. กลไกในการทำให้พลาสติกย่อยสลายได้ มีวิธีใดบ้าง

- | | |
|-------------------------|------------|
| ก. รังสี UV | ข. น้ำ |
| ค. แบคทีเรีย | ง. สารเร่ง |
| จ. ถูกทิ้ง ก. ข. และ ค. | |

16. ข้อใด คือ สมบัติเด่นของเซรามิก

- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| ก. เปา ขึ้นรูปง่าย และทนทาน | ข. ความแข็งแรงสูง และทนทาน |
| ค. เป็นจนวน และเหนียว | ง. ทนความร้อนสูงและทนต่อการกัดกร่อน |
| จ. ถูกทุกข้อ | |

17. ท่านคิดว่าจะปรับปรุงความเหนียวให้กับวัสดุเซรามิกได้อย่างไร

1. ทำให้เซรามิกมีเกรนใหญ่ ด้วยการทำให้เย็นตัวอย่างช้าๆ
 2. การเสริมเส้นใย
 3. ทำให้ผิวเซรามิกเหนียวขึ้นด้วยการฉาบพอลิยูเรเทน
 4. ให้แก้วโซดาจุ่มในอ่างเกลือโป๊แต่สเซี่ยมนานๆ
 5. ใช้กลไกของการเปลี่ยนภาคของโครงสร้างที่ไม่เสียรบากส่วน
- | | |
|------------------|---------------|
| ก. 1, 3, 4, 5 | ข. 2, 4, 5 |
| ค. 1, 2, 4 | ง. 1, 2, 4, 5 |
| จ. 1, 2, 3, 4, 5 | |

18. คำกล่าวข้อใดที่เปรียบเทียบวัสดุเซรามิกได้อย่างถูกต้อง

1. เนื่องจากเซรามิกเป็นสารประกอบที่มีอะตอมหกเหลี่ยมชนิด จึงทนต่อแรงเนื้อน และต้องใช้ พลังงานในการเลื่อนตัวสูง จึงทนต่อการเสียดสี
 2. เซรามิกส่วนใหญ่มีโครงสร้างผลึกระบบ orthorhombic
 3. เซรามิกมีค่าสภาพการนำความร้อน และสภาพการเปล่งรังสีต่ำ จึงนิยมใช้เคลือบผิวโลหะ
 4. เซรามิกที่จะทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอย่างรวดเร็วได้จะต้องมีค่าความแข็งแรงดีง และสภาพการนำความร้อนสูง และมีสัมประสิทธิ์การขยายตัวต่ำ
 5. ความสามารถทันต่อการแตกร้าวของเซรามิก ดูได้ที่ค่ามอดูลัสยืดหยุ่น
- | | |
|---------------|---------------|
| ก. 1, 3, 4 | ข. 1, 2, 3 |
| ค. 1, 3, 4 | ง. 1, 2, 3, 4 |
| จ. 2, 3, 4, 5 | |

19. กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิก มีขั้นตอนหลักๆ ดังต่อไปนี้

- | | |
|--|--|
| ก. บดวัตถุดิน ผสมวัตถุดินกับน้ำ ขึ้นรูป และอบแห้ง | |
| ข. เตรียมวัสดุเซรามิก ผสมไปเดอร์ ขึ้นรูป และอบผนึก | |

24. การตกแต่งชิ้นงานเซรามิก เพื่อให้ได้ขันดาตามต้องการมักจะกระทำ หลังจากการขึ้นรูป มากกว่า กระทำหลังจากที่ผ่านกระบวนการเผาที่อุณหภูมิสูงแล้ว เพราะเหตุใด
- ชิ้นงานที่เผาแล้วมีความแข็งมาก ต้องใช้เครื่องมือตัดที่มีความแข็งสูงมากและค่าใช้จ่ายสูง
 - ชิ้นงานที่เผาแล้วจะแตกได้ง่ายในขณะตอบแต่ง
 - ชิ้นงานหลังจากขึ้นรูปเนื้อยังไม่แน่น ตอบแต่งได้ง่ายกว่า
 - ไม่มีเทคนิคจับยึดชิ้นงานเพื่อกลึงหรือตัด
 - ข้อ ก. และ ค. ถูก
25. คำกล่าวข้อใดเป็นไปได้
- TiO_2 ที่หุ้มอยู่บนผิวของเม็ดซิลิก้าเจล สามารถทำให้เกิดปฏิกิริยา redox และสลายมลพิษในน้ำและอากาศได้
 - Al_2O_3 สามารถทำให้มีสมบัติเป็น superplasticity ถ้าหากเป็นผ้าหรือปลอกทนความร้อนได้
 - Nicolaion ถูกใช้เป็นเส้นใยฟัง SiC ซึ่งเป็นวัสดุผสมที่มีสมบัติเป็น superconduction
 - functional ceramics ได้แก่ Si_3N_4 , SiC และ Al_2O_3
 - ZrO_2 สามารถผลิตเป็นเครื่องมือตัดหรือมีดเซรามิกได้
- | | |
|--------------------|---------------|
| ก. 1, 2, 5 | ข. 2, 3, 5 |
| ค. 1, 3, 4 | ง. 1, 3, 4, 5 |
| จ. เป็นไปได้ทุกข้อ | |
26. Bioceramics ได้แก่ข้อใด
- | | |
|-------------------|-------------|
| ก. sialon | ข. zirconic |
| ค. hydroxyapatite | ง. titania |
| จ. magnesia | |
27. วัสดุที่เลือกใช้สำหรับระบบป้องกันความร้อนของกระสวยอากาศ จะต้องมีปัจจัยดังต่อไปนี้
- รักษาอุณหภูมิผิวในต่ำกว่า $175^{\circ}C$ และสำหรับผิวนอกมีอุณหภูมิ $1260^{\circ}C$
 - สามารถใช้ได้สำหรับ 100 เที่ยวด้วยเวลาปฏิบัติแต่ละครั้งสูงสุด 160 ชั่วโมง
 - ผิวนอกต้องเรียบ
 - สร้างด้วยวัสดุเบา และแข็งแรง
 - สามารถที่จะติดกับโครงสร้างภายในที่ทำด้วยอะลูมิเนียมผสมได้
- | | |
|----------------------|-------------|
| ก. เซรามิก | ข. วัสดุผสม |
| ค. พอลิเมอร์ | ง. โลหะ |
| จ. ข้อ ค. และ ง. ถูก | |

28. การผสมเส้นใยกราไฟต์ 25 % และเส้นใยแก้ว 75 % ในพอลิเอสเตอร์ สามารถปรับสมบัติเชิงกลให้สูงขึ้นได้ เรียกระบบวัสดุสมน้ำว่าอะไร
- ก. แบบแซนด์วิช
 - ข. แบบผังประ
 - ค. แบบลาร์มีนา
 - ง. แบบไฮบริด
 - จ. แบบเดิมสารเดิม
29. สมบัติของวัสดุผสมจะขึ้นอยู่กับสิ่งใด
- ก. ลักษณะเรียงตัวของเส้นใย
 - ข. สมบัติของเส้นใยและเมทริกซ์
 - ค. ปฏิกิริยาระหว่างเส้นใย หรือวัสดุเสริมแรงและเมทริกซ์
 - ง. พันธะที่เกิดขึ้นระหว่างวัสดุเสริมแรงและเมทริกซ์
 - จ. ข้อ ก. ข. และ ง. ถูก
30. ข้อใดแสดงคลื่นกับภูมิของการผสมของวัสดุผสม
- ก. เส้นใยแก้วในเนื้อพอลิเมอร์เอสเตอร์เป็นวัสดุผสมเมื่อได้รับแรง วัสดุทั้งสองจะยึดออกเป็นปริมาณเท่ากัน
 - ข. การนำความร้อนหรือนำไฟฟ้าของวัสดุผสมจะเป็นไปตามองค์ประกอบที่เป็นตัวนำที่เจ้า
 - ค. นำผงคาร์บอนผสมลงไปในเนื้อห้องแดง จะทำให้ระบบมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นถึง 3 เท่าของห้องแดง
 - ง. ข้อ ก. และ ค. ถูก
 - จ. ถูกทั้ง ก. ข. และ ค.
31. ข้อใดกล่าวถึงเส้นใยต่างๆ ได้ถูกต้อง
- ก. เส้นใยอะรามิดเด่นที่น้ำหนักเบา และความแข็งแรงจำเพาะสูง
 - ข. เส้นใยแก้วเด่นที่มีความแข็งแรงดึงสูง
 - ค. เส้นใยไบرونและกราไฟต์เด่นที่ทนความร้อนสูง และไม่ฉลัดสึกหักง่าย
 - ง. เส้นใย PBO เป็นเส้นใยพอลิเมอร์ที่ทนอุณหภูมิสูง
 - จ. ถูกทุกข้อ
32. ข้อใดเป็นวัสดุผสมในระบบ PMCs (polymer matrix composites)
- ก. GRP (glass reinforced polymer)
 - ข. วัสดุผสมระบบ $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{Al}$
 - ค. เส้นใยนิคอลอนที่เสริมแรงใน $\text{ZrO}_2-\text{TiO}_2$
 - ง. ยางเสริมไยเหล็กกล้า
 - จ. แก้วนิรภัย

33. วัสดุผสมระบบใดที่ใช้ในเครื่องบินรบ
- ก. เส้นไยแก้ว E- พอลิเอสเตอร์
 - ข. เส้นไยคาร์บอน-อิพ็อกซี่
 - ค. อะลูมิเนียมที่เสริมด้วยเส้นไยบอรอน
 - ง. เส้นไยแก้ว E- ฟิโนลิก
 - จ. ถูกทุกข้อ
34. varistor เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าผ่านได้มีต้องมีแรงเคลื่อนไฟฟ้าแรงสูงถึงระดับหนึ่ง ทำจากวัสดุใด
- | | |
|------------------|---------------|
| ก. piezoelectric | ข. ferrite |
| ค. semiconductor | ง. dielectric |
| จ. insulator | |
35. คำกล่าวข้อใดเป็นจริง
1. ที่อุณหภูมิ 120°C ทองแดงจะมีสภาพการนำไฟฟ้าสูงขึ้น เนื่องจากอิเล็กตรอนเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น
 2. ท่องศาสตร์บูรณากรองแดงก็นำไฟฟ้าได้แล้ว
 3. ที่อุณหภูมิ 80°C เเยรมันเนียมจะมีสภาพการต้านไฟฟ้าสูงขึ้น เนื่องจากอิเล็กตรอนเคลื่อนที่ช้าลงและสูญเสียพลังงาน
 4. เมื่อมีรัตุเจื่อในตัวนำ ทำให้สภาพการต้านการนำไฟฟ้าสูงขึ้น
 5. เมื่อเติม As ในซิลิกอนเพียงเล็กน้อย ทำให้สภาพการต้านไฟฟ้าของซิลิกอนสูงขึ้น
- | | |
|---------------|------------|
| ก. 1, 2, 4 | ข. 2, 3, 5 |
| ค. 1, 3, 4, 5 | ง. 2, 4, 5 |
| จ. 4 | |
36. การเพิ่มแรงดันไฟฟ้าในทิศทางทั้งสอง ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลและไม่ไหลได้ ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า การดัดกระแสไฟฟ้า (rectification) จะสามารถเกิดขึ้นได้กับสิ่งประดิษฐ์ชนิดใด
- ก. สารกึ่งตัวนำประเภทพีและເອັນຕ່ອກນ້າ
 - ข. สารกึ่งตัวนำประเภทสารประกอบ
 - ค. สารตัวนำยิงยวด
 - ง. สารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์
 - จ. สารกึ่งตัวนำประเภทເອັນ

37. เทอร์มิสเตอร์ (thermister) เป็นสิ่งประดิษฐ์ของสารกึ่งตัวนำ มีสมบัติที่สำคัญอย่างไร
- มีค่าความต้านทานเปลี่ยนแปลงเมื่อมีแสงกระแทบ
 - มีค่าความต้านทานเปลี่ยนแปลงเนื่องมาจากแรงดันไฟฟ้า
 - มีค่าความต้านทานเปลี่ยนแปลงไปตามอุณหภูมิ
 - ใช้กระแสไฟฟ้าปริมาณน้อยควบคุมกระแสไฟฟ้าปริมาณมาก
 - เป็นอุปกรณ์บังคับทิศทางการไหลของกระแสไฟฟ้า
38. ข้อใดเป็นคำกล่าวที่เป็นเหตุเป็นผลกันถูกต้อง
- ไซลาร์เซลล์ ใช้หลักการโฟโตโวลดاتอิค
 - เทอร์โมคัมเบล คือ เครื่องมือวัดอุณหภูมิซึ่งใช้หลักการซีเบค
 - เมื่อให้สารกึ่งตัวนำที่ถูกบังคับให้อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่กำหนดถูกแสงแดด ผลปรากฏว่ากระแสไฟมากขึ้นเรียกว่าปรากฏการณ์เทอร์โมอิเล็กทริก
 - สภาพการนำไฟฟ้าของสารกึ่งตัวนำเป็นผลมาจากการสภาพการเคลื่อนที่ของหลุมอิเล็กตรอน และอิเล็กตรอน
 - เมื่อให้สนามไฟฟ้าไฟเหล็กเข้าไปในแก่งของสารกึ่งตัวนำ และให้เมื่อสนามแม่เหล็กในทิศทางที่ตั้งฉากกับทิศทางของกระแส จะเกิดแรงดันไฟฟ้าขึ้นในทิศทางที่ตั้งฉากกับกระแสไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก เรียกปรากฏการณ์นี้เรียกว่าผลของเพลเตียร์
- ก. 2, 4, 5 ข. 1, 2, 4 ค. 1, 3, 5 ง. 1, 3, 4, 5 จ. 1, 2, 3, 5
39. สารกึ่งตัวนำประเภทพี คือ ข้อใด
- | | |
|----------------------|----------------------|
| ก. GaAs | ข. Si ถูกโด๊บด้วย P |
| ค. Ge ถูกโด๊บด้วย Sb | ง. Si ถูกโด๊บด้วย Al |
| จ. Sn ถูกโด๊บด้วย Ga | |
40. แคปซิเตอเรียนวงจรไฟฟ้าต่างๆ มีหน้าที่อย่างไร
- ตัวกรองคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
 - ตัวกรอง SAW (surface acoustic wave)
 - ตัวรักษา rate ดับอุณหภูมิในวงจรไฟฟ้า
 - ตัวคัดแยกสัญญาณ
 - ถูกทุกข้อ
41. ข้อใดเป็นการประยุกต์ใช้วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสม
- สารไฟโรอิเล็กทริกใช้เป็นเครื่องตรวจวัดรังสีอินฟราเรด ถูกใช้เป็นสัญญาณเดือนไฟ
 - MRI และ super MAGLEV ใช้หลักการของตัวนำยิงยวด
 - PLZT เป็นตัวทำเนิดคลื่น sonar

4. หัวจุดเตาแก๊สแบบติดเงินใช้หลักการของตัวด้านหน้าไฟฟ้า

5. วาริสเตอร์ (varistor) ทำจาก SiC (carborundum)

ก. 1, 2, 4, 5 ข. 2, 3, 4 ค. 1, 2, 3, 5 ง. 2, 3, 4, 5 จ. 3, 4

42. เมื่อใส่แรงกดแก่สารเฟอร์โรอิเล็กทริก จะเกิดสนามไฟฟ้าขึ้นเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า

ก. piezoelectric ข. discharge

ค. Polarization ง. dielectric

จ. ข้อ ค. และ ง. ถูก

43. ข้อใดถูกต้อง

 1. BaTiO_3 มีค่าคงที่ไดอิเล็กทริกามากกว่า Al_2O_3
 2. ค่า permeability ในวัสดุแม่เหล็กเที่ยบได้กับค่า conductivity ในวัสดุอิเล็กทรอนิกส์
 3. วัสดุแม่เหล็กสามารถมี magnetic hysteresis loop แคบและชัน
 4. ตัวอย่างแม่เหล็กการ์ ได้แก่ supermalloy
 5. วัสดุที่ทำ magnetic tape ได้แก่ แบร์เรียมเฟอร์โรต์

44. ถ้าให้กระแสลับแก่สาร BaTiO_3 ผลที่เกิดขึ้นคือ

ก. กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ ข. เกิดความร้อน

ค. ความหนาแน่นของไดโพลมากขึ้น ง. ประจุหลุดออกมาก

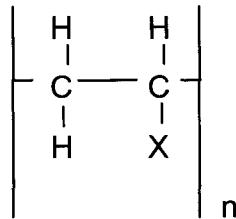
จ. ข้อ ก. และ ข. ถูก

45. คำกล่าวใด ที่กล่าวถึงตัวนำยิ่งยวดได้ถูกต้อง

 1. ตัวนำยิ่งยวด จะไม่มีความต้านทานในการไหลของกระแสไฟฟ้าเลย
 2. ตัวนำยิ่งยวด ทำให้เกิดปรากฏการณ์ไมส์เซอร์
 3. ทฤษฎีการนำไฟฟ้าด้วยอิเล็กตรอนคู่ (BCS-Theory) สามารถอธิบายการนำไฟฟ้าของตัวนำยิ่งยวดประเภทเซรามิกได้
 4. สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการพัฒนาตัวนำยิ่งยวด คือ critical current density, critical magnetic field และ critical temperature
 5. ปัญหาหนึ่งในการพัฒนาตัวนำยิ่งยวด คือ ความประดิษฐ์เป็นปัญหาต่อการขึ้นรูป

ก. 2, 3, 5 ข. 1, 2, 4, 5 ค. 1, 2, 3 ง. 2, 3, 4, 5 จ. 1, 2, 3, 4, 5

46. จากสูตรโครงสร้างโดยทั่วไปของเทอร์โมพลาสติก เมื่อแทนตำแหน่ง x ด้วย H เข้าไปจะเป็น พอลิเมอร์ชนิดใด



- ก. พอลิวินิลเออกอชอล์
 - ข. พอลิวินิลฟลูออไรต์
 - ค. อะคริลิก
 - ง. พีวีซี
 - จ. พอลิเอทิลีน
47. เราสามารถเพิ่มความแข็งแรงของแผ่นฟิล์มพอลิเมอร์ได้อย่างไร
- ก. ดึงแผ่นฟิล์มให้ตึงหลายๆ ครั้งก่อนนำไปใช้งาน
 - ข. ทำให้โครงสร้างของแผ่นฟิล์มพอลิเมอร์เป็นอะมอร์ฟัส
 - ค. อบแผ่นฟิล์มด้วยไอน้ำก่อนนำไปใช้งาน
 - ง. ทาเออกอชอล์ก่อนนำไปรับโหลด
 - จ. ข้อ ข. และ ง. ถูก
48. ข้อใดเป็นการเลือกใช้วัสดุได้เหมาะสม
1. เลือกวัสดุที่มี B-H hysteresis loop แคบและสูง ทำเป็นแม่เหล็กไฟฟ้า
 2. เลือกวัสดุที่มีสมบัติเพียงโซ่อิเล็กทริก ทำเป็นหัวจุดเดาแก๊สหุงต้ม
 3. เลือกวัสดุที่มีสมบัติโพโคลอิเล็กทริก ทำไมโครโฟนและเครื่องขยายเสียงญี่ปุ่น
 4. เลือกวัสดุที่มีสมบัติ Peltier effect ทำเป็นอุปกรณ์ระบายความร้อน (Heat sink) ใน อุปกรณ์ไฟฟ้า
 5. เลือกวัสดุฉนวน เช่น อะลูมิниา ทำเทอร์โมคัมเบล
- ก. 2, 4, 5 ข. 2, 5 ค. 1, 3, 5 ง. 2, 3, 4, 5 จ. 1, 2, 4

49. ณ อุณหภูมิ 25°C ทองแดงและอะลูมิเนียมมีสภาพการนำไฟฟ้า 58×10^6 และ 35×10^6 โอม $^{-1}$ - เมตร $^{-1}$ ตามลำดับ แสดงว่า
1. เมื่ออุณหภูมิลดลงต่ำกว่า 25°C อะลูมิเนียมจะมีสภาพการนำไฟฟ้าสูงกว่าทองแดง
 2. เมื่อความหนาแน่นของอิเล็กตรอนอิสระเท่ากัน อิเล็กตรอนของทองแดงมีสภาพการเคลื่อนที่ได้เร็วกว่าอะลูมิเนียม
 3. อะลูมิเนียมมีปริมาณหลุมอิเล็กตรอนมากกว่าทองแดง
 4. ทองแดงมีอิเล็กตรอนอิสระที่อยู่ในระดับพลังงาน conduction band 多于 อะลูมิเนียม
 5. ทองแดงบริสุทธิ์กว่าอะลูมิเนียม
- ก. 1, 3, 5 ข. 2, 4, 5 ค. 2, 3, 4, 5 ง. 2, 4 จ. 5
50. เซ็นเซอร์ความร้อนของระบบกันไฟใหม่ในตัวอาคารต่างๆ จะประยุกต์ใช้วัสดุชนิดใด
- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| ก. pyroelectric material | ข. piezoelectric material |
| ค. semiconductor | ง. ferromagnetic material |
| จ. ferrimagnetic material | |

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาค ประจำการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2547

วัน อังคาร ที่ 22 กุมภาพันธ์ 2548

เวลา : 13.30 – 16.30 น.

วิชา : 235-230 Engineering Materials

ห้อง : R300, หัวหุ่น

Part B

คำสั่ง

1. ทำทุกข้อในที่ร่างที่เว้นไว้ให้
2. ดูข้อมูลประกอบที่แนบมาข้างท้ายก่อนเริ่มทำข้อสอบ เพราะอาจใช้ประกอบการตอบคำถามได้
3. ห้ามใช้ดินสอเขียน
4. เขียนชื่อและรหัสทุกหน้า
5. ห้ามนำเอกสารใด ๆ และเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ

ชื่อ _____ รหัส _____
Section _____ ชั้นปี/ภาควิชา _____

| หน้า | คะแนน |
|------|-------|
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| 5 | |
| 6 | |
| 7 | |

รศ.ดร.พิษณุ บุญนาวา
ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ _____ รหัส _____
 Section _____ ชั้นปี/ภาควิชา _____

1. ตอบคำถาม (คำตอบละ 1 คะแนน ยกเว้นบอกเป็นอย่างอื่น)

- 1.1 Stainless steel มีโครงสร้างที่มีความคงทนต่อการกัดกร่อนอย่างดี _____
- 1.2 บวกชนิดของเตาที่ใช้ถังแก๊สเหลว _____
- 1.3 เหล็ก 316L เป็นเหล็กชนิดใด (ครึ่งคะแนน) _____
มีปริมาณคาร์บอนประมาณเท่าใด (ครึ่งคะแนน) _____
มีสมบัติพิเศษอย่างไร (ครึ่งคะแนน) _____

- 1.4 เหล็ก 1040 มีการรบอนกี่เบอร์เซนต์ _____
- 1.5 การผลิตเหล็กกล้าในประเทศไทยใช้เตาถังแบบใด _____
- 1.6 โลหะที่ใช้ทำปลอกถ่านไฟฉายคือ _____
- 1.7 เครื่องยนต์ของรถมอเตอร์ไซด์ทำด้วยเหล็กชนิดใด _____
- 1.8 Stainless steel ชนิดใดที่ใช้ทำมีดผ่าตัด _____
- 1.9 ไม้ยางพาราจัดเป็นไม้ชนิดใด _____
- 1.10 บวกชื่อปูนซิเมนต์ Type I มาหนึ่งชื่อ _____
- 1.11 เหล็กหล่อสีขาวมีสมบัติเชิงกลอย่างไร _____
และมี Microstructures เป็นอย่างไร _____
- 1.12 ทำไมจึงต้องมีการบ่มในการหล่อคอนกรีต _____

- 1.13 ทองเหลืองเป็นโลหะผสมระหว่างโลหะใดบ้าง _____
- 1.14 โลหะใดที่ใช้ทำสายเปลือยไฟฟ้าแรงสูง _____
- 1.15 Monel เป็นโลหะผสมที่มีโลหะใดเป็นหลัก _____
- 1.16 บวกโลหะที่ใช้ผสมกับอะลูминيومเพื่อให้มี strength สูง มา 2 ชื่อ _____
- 1.17 กระบวนการใดที่ทำให้ Aluminium alloy มี strength สูง _____

- 1.18 Phase ใดบ้างของเหล็กที่มีการรบอนแทรกอยู่แบบ Solid solution _____

- 1.19 เหล็กชนิดใดบ้างที่มีการรบอนอยู่ในรูปแบบของเกรไฟต์ (1.5 คะแนน) _____

- 1.20 Stainless steel ชนิดใดที่ไม่มี Nickel _____
และจะบวกตัวอย่างเบอร์เหล็กนี้มาด้วย (คำตอบละครึ่งคะแนน) _____

ชื่อ _____ รหัส _____
 Section _____ ชั้นปี/ภาควิชา _____

1.21 Weld decay คืออะไร _____

1.22 Stainless steel ที่ใช้กับน้ำที่มี คลอไรด์ (Cl-) นั้นมักจะพบปัญหา corrosion แบบใด

ให้ท่านเสนอเบอร์เหล็กที่น่าจะใช้ในงานนี้มาหนึ่งเบอร์ _____

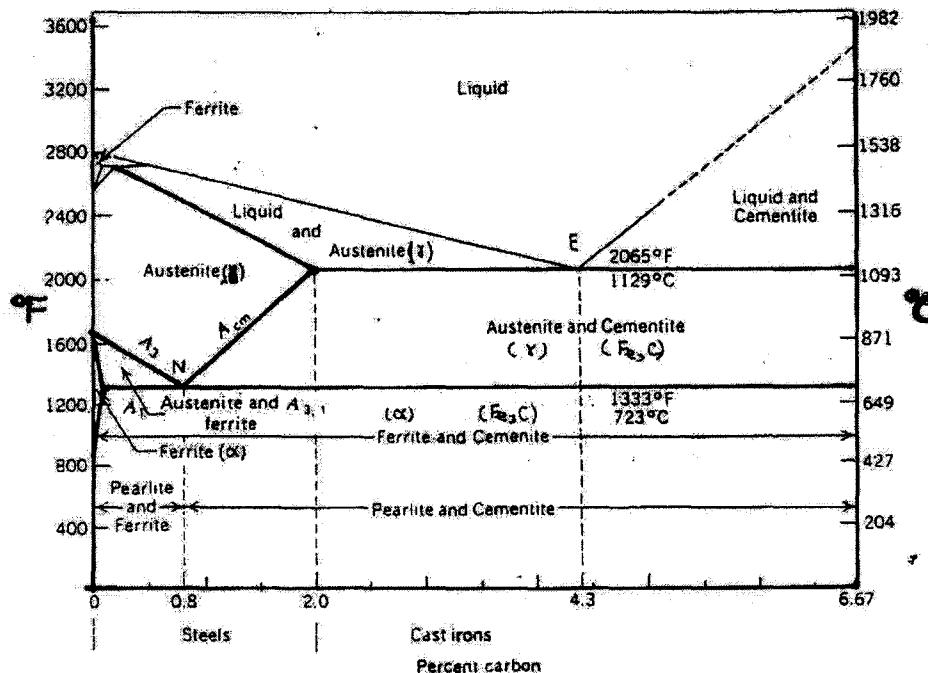
2. จาก Fe - C diagram ที่ให้ไว้ในหน้าถัดไป จงตอบคำถาม

2.1 Low carbon steel ที่มีคาร์บอน 0.2% มี Microstructure ที่ประกอบด้วย Phase อะไรบ้าง และอย่างละเอียด เช่น จงคำนวณพร้อมแสดงวิธีทำด้วย (8 คะแนน)

2.2 หากต้องการชุบแข็งเหล็กที่มีคาร์บอน 1% ต้องอบถึงอุณหภูมิใดก่อนที่จะชุบ (1 คะแนน)

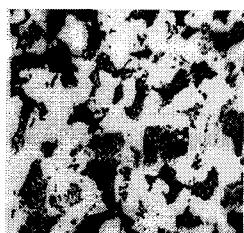
2.3 หากต้องการชุบแข็ง low carbon steel ที่มีคาร์บอน 0.2% (ในข้อ 2.1) นั้น จะทำอย่างไร จงอธิบาย (3 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____
 Section _____ ชั้นปี/ภาควิชา _____



3. จากรูป Microstructure ของเหล็กต่อไปนี้ จงตอบคำถาม (คำตอบละครึ่งคะแนน)

3.1



เหล็กชนิดใด _____

จะเกี่ยนลูกศรว่า ตำแหน่ง

ก. Ferrite

ข. Pearlite

3.2



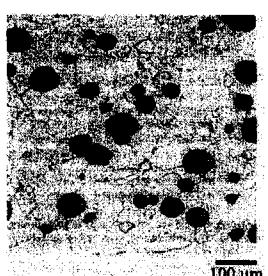
เหล็กชนิดใด _____

เส้นให้ญสีดำคือ _____

พื้นลาย คือ _____

พื้นสีขาว (สว่าง) คือ _____

3.3



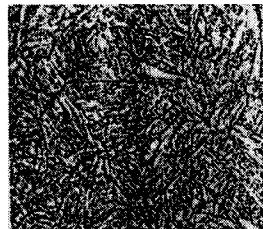
เหล็กชนิดใด _____

เม็ดกลมดำคือ _____

Mechanical properties เป็นอย่างไร _____

ชื่อ _____ รหัส _____
 Section _____ ชั้นปี/ภาควิชา _____

3.4



เหล็กชนิดใด _____

Mechanical properties เป็นอย่างไร _____

3.5



Microstructure ของเหล็กชนิดใด

4. เพื่อเครื่องจักรกลหนักดังรูป ออกแบบมาโดยให้แกนในเห็นยวแผ่นมี strength ดี แต่ผิวนอกต้องแข็งทนต่อการสึกหรอ จงใช้ความรู้ที่เรียนมาในวิชา วิเคราะห์ และเลือกชนิดของเหล็ก และกระบวนการผลิต โดยอธิบายเป็นขั้นตอนอย่างละเอียด ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาต่อไปนี้ Properties Microstructures ชนิดของเหล็ก และกระบวนการผลิต (Manufacturing processes.) (12 คะแนน)



ชื่อ _____ รหัส _____
 Section _____ ชั้นปี/ภาควิชา _____

5. การใช้งานเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless steel) ลักษณะใดบ้างที่มีโอกาสเกิดปัญหา
 Sensitization

เมื่อนำเหล็กที่เกิด Sensitization ไปใช้งานจะเกิด Corrosion แบบใด _____

จงเสนอวิธีป้องกัน แก้ไข รวมทั้งเลือกชนิดของเหล็กที่เหมาะสม (8 คะแนน)

ขอให้โชคดี

รศ.ดร.พิษณุ บุญนาวาล