

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2549

วันจันทร์ที่ 9 ตุลาคม 2549

เวลา : 13.30-16.30 น.

วิชา : 235-230 : ENGINEERING MATERIALS

ห้อง : หุ่นยนต์, R 200

R201, R300

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 50 ข้อ และให้ทำในระยะเวลาคิดตอบ
2. ห้ามนำข้อสอบออกนอกห้องสอบ
3. ระบายนิช่อง █ ที่ต้องการในระยะเวลาคิดตอบ
เพียงข้อเดียวในระยะเวลาคิดตอบ (ดึงออกได้)
4. ให้เขียนชื่อ-รหัส ภาควิชา และกลุ่ม บันทึกระยะเวลา และข้อสอบให้ชัดเจน
5. ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
6. ให้แยกเก็บระยะเวลาคิดตอบและข้อสอบ

ขอให้โชคดี

รศ.ดร.เล็ก สีคง

ผู้ออกข้อสอบ

PART A

ทุจริตในการสอบโภชนาชั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ _____

รหัส _____

ภาควิชา _____

กลุ่ม _____

1. ข้อใด เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความล้า
 1. สเตรนชาร์ดเด็นนิ่ง (strain hardening)
 2. ผิวของชิ้นงานอ่อน และไม่เรียบ
 3. ความเค้นเป็นจังหวะ
 4. การออกแบบชิ้นงานที่รอยบากมีมุมโค้งบัน
 5. การพ่นทรัพย์หรือเม็ดโลหะแข็งๆ ลงไปกระทบผิวของชิ้นส่วนด้วยความเร็วสูง

ก. 1, 2, 3	ข. 2, 3, 4
ค. 3, 4, 5	จ. 4, 5
จ. 1, 3, 5	
2. ชิ้นงานที่ถูกกระทำด้วยหัวค้อนดีกรอบ เช่น ก้านส่งกำลังของเครื่องเจาะถนนจะต้องผลิตจากวัสดุที่จะต้องผ่านการทดสอบแบบใดมาก่อน

ก. cyclic load test	ข. charpy impact test
ค. bending test	จ. static test
จ. torsion test	
3. คำกล่าวใด ไม่ถูกต้อง
 1. ถ้าพิสดารความล้าของเหล็กกล้าเท่ากับ 250 MPa แสดงว่าเมื่อนำเหล็กกล้าชนิดนี้ไปรับความเค้นเป็นจังหวะสูงกว่าค่าพิสดารนี้ จะทนทานได้ตลอดไป
 2. ถ้าต้องการให้อะลูมิเนียมสมทานต่อความล้าเพิ่มขึ้นจะต้องให้รับความเค้นต่างๆ
 3. แอนอลิสติกซีดีและความเค้นเป็นจังหวะทำให้เกิด mechanical hysteresis
 4. โดยทั่วไปวัสดุประเภทจะทนความล้าได้ดีกว่าวัสดุเหนียวแน่น
 5. วัสดุแต่กราวเพิ่มขึ้น เนื่องจากค่าความเค้นตรงรอยร้าวมีค่ามากกว่าความแข็งแรงของวัสดุ

ก. 1, 2, 3	ข. 2, 3, 4
ค. 3, 4, 5	จ. 1, 4
จ. 2, 3, 5	
4. ในการทดสอบการดึงจนกระหังขาด ถ้าวัสดุมีความยาวเริ่มต้น 100 มิลลิเมตร และในขณะที่ขาดวัสดุมีความยาววัดได้ 104 มิลลิเมตร ข้อใดสรุปได้ถูกต้อง
 1. วัสดุมีค่า % Elongation 4 %
 2. วัสดุชนิดนี้เป็นวัสดุเหนียว
 3. รอยแตกของวัสดุนี้ค่อนข้างอยู่ในแนวตั้งจากกับแนวยาวของแท่งทดสอบ

4. วัสดุนี้มีค่ามอดูลัสต่ำ
5. วัสดุนี้มีค่า Poisson's ratio ต่ำ
 - 1, 2, 3
 - 1, 3, 5
 - 1, 2, 4

6. วัสดุที่มีความแข็งน้อยที่สุด คือ
 - หังสเดนคาร์บิเด
 - ควอร์ตซ์
 - ชิลิกอนไนโตรเจน

7. คำกล่าวข้อใด ไม่จริง
 - stress relaxation คือ การคลายตัวของความเค้นที่อุณหภูมิสูง โดยที่ความเครียดยังคงที่
 - ความเสียหายที่เกิดจากการคีบ จะเกิดขึ้นโดยเกิดช่องว่างที่ขอบเกรนขยายใหญ่ขึ้น
 - การกระดับด้วย การเพิ่มอุณหภูมิ จะทำให้อัตราการคีบเพิ่มขึ้น
 - ภายใต้ความเค้นสูงๆ อัตราการคีบจะต่ำมาก
 - อัตราการคีบในช่วงที่สองเป็นอัตราการคีบเร็วที่สุด
 - 1, 2, 4
 - 2, 3, 5
 - 1, 2, 3, 4, 5

8. วัสดุที่ไม่สามารถรับแรงสั่น คือ วัสดุใด
 - คอนกรีตและแก้วเนียน
 - เซรามิก
 - โลหะพลาสติก

9. ถ้ากำหนด safety factor สำหรับวัสดุจะทำโครงสร้างสถานีออกาสไว้เท่ากับ 1.2 ท่านมีแนวคิดในการเลือกวัสดุอย่างไร
 - ถ้าวัสดุมีความแข็งแรงคราก 750 MPa, working stress ควรมีค่า 900 MPa
 - ควรเลือกวัสดุที่มีค่า specific strength สูง
 - ควรเลือกพอลิเมอร์ที่มีความแข็งแรงมากกว่าปกติ 1.2 เท่า

4. ควรเลือกวัสดุที่มีค่า malleability สูง
5. เลือกวัสดุที่มี creep limit สูง
ก. 1, 2, 3 ข. 2, 3, 4
ค. 3, 4, 5 จ. 2
จ. 3, 4

10. คำกล่าวข้อใด เป็นจริง
1. วัสดุที่มี creep limit สูง จะทนการศีบได้ถาวร
2. วัสดุประจำ ส่วนใหญ่จะทนต่อความเค้นเป็นจังหวะ
3. วัสดุเหนียว จะทนต่อแรงเฉือนน้อยที่สุด
4. วัสดุส่วนใหญ่ จะทนต่อแรงกดมากที่สุด
5. วัสดุสปริงมีค่า modulus of resilience สูง
ก. 1, 3, 5 ข. 3, 4, 5
ค. 2, 3 จ. 1, 2, 4
จ. 1, 2, 5

11. วัสดุชนิดใดจัดเป็นพอลิเมอร์ชนิดเทอร์โมเซต
1. พอลิเมอร์ที่มีลักษณะของโมเลกุลเป็นลูกโซ่ยาว
2. พอลิเมอร์ที่มีโครงสร้าง cross linking
3. พอลิเมอร์ที่ผ่านกระบวนการรัลคันในเชื้อเพลิงแล้ว
4. พอลิเมอร์ที่ไวต่ออุณหภูมิ
5. อิพ็อกซี่และซิลิโคน
ก. 2, 3, 5 ข. 2, 4, 5
ค. 1, 2, 3 จ. 2, 3, 4
จ. 1, 4

12. พอลิเมอร์ชนิดใดที่เรียกว่า เทอร์พอลิเมอร์ (terpolymer)
ก. acrylonitrile - butadiene - styrene (ABS)
ข. polyethylene terephthalate (PET)
ค. polycarbonate (PC)
จ. Epoxy
จ. polyvinyl chloride (PVC)

13. ข้อใด ไม่จริง เกี่ยวกับการผลิตพอลิเมอร์

1. การทำให้พันธะคู่ของโมโนเมอร์แตกตัวเป็นพันธะเดี่ยวจากใช้ความร้อน และความดันแล้ว ยังใช้สารกระตุนด้วย
 2. พอลิเมอร์สังเคราะห์จากน้ำมันเท่านั้น
 3. พอลิเมอร์เรซินแบบรวมตัว ผลงานของปฏิกิริยาทำให้เกิดลูกโซ่ของหน่วยซ้ำๆ กัน ของโมโนเมอร์ตั้งตันและมีผลพลอยได้ คือ น้ำ
 4. กระบวนการผลิตไม่สามารถเพิ่มความเป็นผลึกของพอลิเมอร์ได้
 5. พอลิเมอร์ที่มีโครงสร้างเป็นร่างแหผลิตจาก prepolymer ทำปฏิกิริยากันด้วยสารอีกชนิดหนึ่ง
- | | |
|------------|------------|
| ก. 1, 2, 3 | ข. 1, 4, 5 |
| ค. 2, 3, 4 | จ. 3, 4, 5 |
| ก. 2, 5 | |

14. โครงสร้างพอลิเมอร์ ข้อใดเป็นไปได้

1. โครงสร้างอะมอร์ฟส์ กึ่งผลึกหรือผลึก ขึ้นอยู่กับจำนวนโมโนเมอร์
 2. พันธะภายในโมโนเมอร์เป็นพันธะโคเวเลนต์
 3. โครงสร้างผลึกเหลว มีสมบัติทางไฟฟ้าที่ดี
 4. เปราะถ้าความหนาแน่นต่ำ และความเป็นผลึกต่ำ
 5. มีโมเลกุลที่หมุนรอบแกนได้ เมื่อได้รับความร้อน
- | | |
|------------|------------|
| ก. 1, 3, 5 | ข. 2, 3, 5 |
| ค. 2, 4, 5 | จ. 4, 5 |
| ก. 1, 2 | |

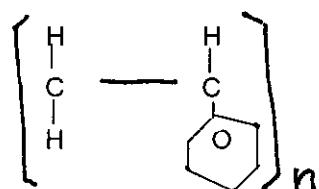
15. กระบวนการที่ทำให้ยางธรรมชาติ หรือ อิลาสโตเมอร์มีโครงสร้างเป็นร่างแห ด้วยการเกิด sulphur cross linking คือ กระบวนการใด

- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| ก. condensation polymerization | ข. addition polymerization |
| ค. vulcanization | จ. volatilization |
| ก. degradation | |

16. พอลิเมอร์กลุ่มใดที่สามารถประยุกต์ใช้งานทั่วๆ ไป

- | | |
|---------------|-------------------------------|
| ก. PE, PS, PP | ข. PVC, Nylon |
| ค. PC, PTFE | จ. Phenolic, silicone, kevlar |
| ก. PUR, PEEK | |

17. พอลิเมอร์ชนิดใดที่สามารถรีไซเคิลได้โดยการใช้ความร้อน
- ก. silicone
 - ข. phenolic, PUR
 - ค. polyester
 - จ. Epoxy
 - ก. acrylic, PVC
18. ข้อใดเป็น คำกล่าวที่ ไม่ถูกต้อง
1. พอลิเมอร์ที่มีความเป็นผลึกสูง สามารถสังเกตเห็นอุณหภูมิ Tg (transition temperature of glass) ได้
 2. ในกระบวนการนี้รูปขวดพลาสติก เช่น PET จะต้องให้ความร้อนถึงอุณหภูมิหลอมเหลว
 3. ท่อน้ำนี้รูปด้วยวิธี injection molding
 4. โมโนเมอร์ในโครงสร้างยางธรรมชาติ คือ ไอโซพรีน
 5. ปฏิกิริยาออกซิเดชัน เป็นสาเหตุทำให้เทอร์โมพลาสติกเปลี่ยนจากเกิดโครงสร้างร่างแท้
- ก. 1, 3, 5
 - ข. 2, 3, 4
 - ค. 1, 2, 3
 - จ. 3, 4
 - ก. 4, 5
19. สมบัติเด่นของพอลิเมอร์ ได้แก่
1. มีน้ำหนักเบาและเบามาก
 2. ปรับสมบัติให้แตกต่างกันได้ด้วยการเติมตัวเติม (filler)
 3. ทนต่อกรดและต่างดีมาก
 4. สามารถนำมารีไซเคิลได้ง่าย
 5. มีความเหนียวสูงทำให้เส้นใยได้ดี
- ก. 1, 2, 3
 - ข. 1, 2, 5
 - ค. 3, 4, 5
 - จ. 1, 3
20. จากสูตรโครงสร้างโดยทั่วไปของเทอร์โมพลาสติก ควรเป็นพอลิเมอร์ชนิดใด



- ก. พอลิวินิลแอลกอฮอล์ ข. พอลิสไตรีน
 ค. อะคริลิก ง. พีวีซี
 จ. พอลิเอทิลีน
21. กลไกของวัสดุในข้อใดที่มีแนวโน้มรักษาโครงสร้างได้
- ก. photochromic material
 ข. photocatalytic reaction
 ค. photostRICTIVE material
 ง. photodegradation material
 จ. ไม่มีข้อถูก
22. ส่วนประกอบหลักของแก้วที่ใช้ทำบีกเกอร์ นอกจากซิลิกา คือ
- ก. Na_2O - CaO ข. B_2O_3
 ค. Al_2O_3 ง. TiO_2
 จ. PbO
23. เทคนิคใดที่ไม่ใช้การป้องกันการแตกร้าวในวัสดุเซรามิก
1. ใส่ MgO ลงไปใน ZrO_2 ประมาณ 3.5 %
 2. นำแก้วโซดา-ໄල์ม แซ่ในอ่างเกลือโป๊เดสเซียมนานๆ
 3. คาร์บอนเสริมไยแก้ว
 4. ผลิตแก้วให้มีโครงสร้างอะมอร์ฟัส
 5. นำซิลิกอนไนโตรต์อบท่ออุณหภูมิสูงก่อนใช้งาน
- ก. 1, 2, 3 ข. 2, 3, 4
 ค. 3, 4, 5 ง. 1, 4, 5
 จ. 1, 3, 4
24. แก้วชนิดใดน่าจะมีแนวโน้มนำมาใช้เป็นกระชากของอาคารเพื่อประดับพลังงาน
- ก. แก้วเซรามิก ข. แก้ว E
 ค. แก้ว ACR ง. แก้วโพโตโครมิก
 จ. แก้วเทมเบอร์
25. ข้อใดเป็นคำกล่าวที่ ไม่จริง
1. TiO_2 ที่เคลือบแผ่นกระเบื้องที่จุ่มอยู่ในน้ำ เมื่อถูกแสงทำให้มีกลไกในการทำให้น้ำแตกตัว เป็นก๊าซไฮโดรเจนและออกซิเจน
 2. การขึ้นรูปฟิล์มนบางของเพชรอาจใช้วิธี tape casting
 3. rotor ของเครื่อง turbo charger ส่วนใหญ่ทำด้วย Si_3N_4 ขึ้นรูปด้วยวิธี injection molding

29. การผลิตพิล์มของเพชร สามารถผลิตด้วยวิธีใด

- | | |
|--------|------------|
| ก. PVD | ข. CVD |
| ค. EB | จ. Solatec |
| จ. DVD | |

30. วัสดุผสมข้อได้ที่จัดประเภท ผิด

- ก. เชอร์เมต เป็นวัสดุผสมชนิด MMC ผลิตจากห้องสเตนคาร์บีบีด ฝังในโลหะนิกเกิล
- ข. ยางเรเดียลเป็นวัสดุผสมชนิด CMC
- ค. ไฟเบอร์กลาส เป็นวัสดุผสมชนิด PMC
- ง. ลำตัวเครื่องบิน F-16 เป็นวัสดุผสมชนิด PMC
- จ. ทุกข้อจัดประเภทได้ถูกต้อง

31. วัสดุผสมที่ผลิตจากเส้นใยชนิดใดที่ทนต่อแรงดันได้ดีที่สุด

- | | |
|------------------|----------------|
| ก. เส้นไยคาร์บอน | ข. เส้นไยแก้ว |
| ค. เส้นไยเคฟลาร์ | ง. เส้นไยบอรอน |
| จ. เส้นไยไน | |

32. ถังก๊าซ NGV ที่เป็นวัสดุผสม นำจะผลิตด้วยวิธีใด

- | | |
|---------------------|----------------------|
| ก. hot pressing | ข. prepreg |
| ค. filament winding | ง. injection molding |
| จ. lamination | |

33. อะไรที่นิยมทำเป็นแกนในวัสดุผสมที่มีโครงสร้างแบบแซนด์วิช

- | | |
|-------------|---------------|
| ก. particle | ข. honey comb |
| ค. flake | ง. whisker |
| จ. fiber | |

34. สมบัติของวัสดุผสม จะขึ้นอยู่กับสิ่งใด

- | | | |
|-------------------------------|--------------------|--------------|
| ก. จำนวนชั้นของเส้นใย | ข. ชนิดของเมทริกซ์ | |
| ค. ทิศทางการเรียงตัวของเส้นใย | ง. ชนิดของเส้นใย | จ. ถูกทุกข้อ |

35. ข้อใดเปรียบเทียบเส้นใย ไม่ถูกต้อง

- ก. เส้นใย PBO เป็นเส้นใยพอลิเมอร์ที่ทนอุณหภูมิสูงมาก
- ข. เส้นไยกราไฟต์และเส้นใยบอรอนเป็นเส้นใยที่มีค่ามอดูลัสสูงมาก
- ค. เส้นไยเคฟลาร์และเส้นไยอะลูมิเนียมน้ำหนักเบามาก
- ง. เส้นไยแก้วเป็นเส้นใยที่ทนต่อแรงดึงสูงมาก
- จ. เส้นไยอะรามิดเป็นเส้นที่มีค่าความแข็งแรงจำเพาะสูงมาก

36. ตัวอย่างของวัสดุผสมแบบแซนด์วิช คือ ข้อใด
- ก. กระเจကกันกระสุน
 - ข. โพเมเซรามิกที่ประกอบด้วยกระเบื้องหั้ง 2 ด้าน
 - ค. กระเจกนิรภัย
 - ง. ยางเรเดียล
 - จ. พาร์ติเคลบอร์ด
37. คำกล่าวข้อใด ผิด
1. เส้นใยแก้วเสริมแรงในโพลิเมอร์ เมื่อได้รับแรงวัสดุทั้งสองจะยึดออกเป็นปริมาณเท่ากัน
 2. การนำความร้อนหรือไฟฟ้าของวัสดุผสมจะเป็นไปตามกฎการผสม
 3. สิ่งที่ควรระมัดระวังในระบบของวัสดุผสม คือ ปฏิกิริยาระหว่างวัสดุเสริมแรง (Reinforced material) กับเมทริกซ์ (Matrix)
 4. สมบดีของวัสดุผสมขึ้นอยู่กับพันธะที่เกิดขึ้นระหว่างวัสดุเสริมแรงและเมทริกซ์
 5. ถ้าต้องการให้วัสดุผสมชนิด CMC ทนต่อ Thermal shock ควรมีส่วนผสมของ LAS (Lithium alumino silicate)
- ก. 1, 3
 - ข. 2, 4, 5
 - ค. 1, 3, 5
 - ง. 2, 3, 4
 - จ. คำกล่าวทุกข้อถูกต้อง
38. ข้อใดเปรียบเทียบกับเซรามิกดั้งเดิมและเซรามิกใหม่ได้ ผิด
1. วัตถุดิบของเซรามิกทั้งสองชนิดได้จากธรรมชาติ ได้แก่ แร่ดินขาว ดินดำ และเฟล์สปาร์
 2. การขึ้นรูปของเซรามิกดั้งเดิม ส่วนใหญ่ขึ้นรูปด้วยแบนหมุน หรือการหล่อเนื้อสิบในขณะที่การขึ้นรูปเซรามิกใหม่ใช้วิธี HIP หรือ CIP
 3. เซรามิกใหม่มีโครงสร้างที่หยาบกว่าเซรามิกดั้งเดิม
 4. ผลิตภัณฑ์เซรามิกดั้งเดิมและเซรามิกใหม่คล้ายคลึงกัน
 5. ผลิตภัณฑ์เซรามิกใหม่จะมีสมรรถนะสูงขึ้น
- ก. 1, 3, 5
 - ข. 3, 4
 - ค. 1, 2, 4, 5
 - ง. 2, 3, 5
 - จ. 1, 2, 3, 4, 5
39. คำกล่าวข้อใดถูกต้อง
1. แก้วนิรภัยเป็นแก้วสามินเตที่ประกอบด้วยชั้นของโพลิวีนิลไบรอลที่ประกอบด้วยแก้ว 2 ชั้น
 2. โพมิก้า เป็นวัสดุผสมชนิดสามินาร์
 3. วัสดุผสมชนิดอนุภาคฝังประ ได้แก่ เชอร์เมต

44. ข้อใดก็ล่าว ไม่ถูกต้อง

45. คำกล่าวได้ ถูก

46. ข้อใด ไม่เป็นจริง

- ก. ค่า conductivity ของตัวนำมีค่าลดลง เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น เพราะเมื่อเล็กtronหนาแน่นเกินไป วิ่งชนกันเอง
 - ข. ค่า conductivity ของสารกึ่งตัวนำจะเพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นกว่าอุณหภูมิห้อง เพราะความหนาแน่นของอิเล็กtronเพิ่มขึ้น
 - ค. สารที่มีสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้ามี energy band gap มากกว่า 2 eV
 - ง. ค่า resistivity ของทองบริสุทธิ์ต่ำกว่าทองที่เจือทองแดง 10 %
 - จ. สารกึ่งตัวนำชนิด พี มีระดับพลังงานไกลักษัน conduction band

47. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของแคปิตีเตอร์

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| ก. รักษาระดับอุณหภูมิในวงจร | ข. คัดเลือกสัญญาณที่ต้องการ |
| ค. กันรังสี gamma | ง. ตัวรองคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า |
| จ. ตัวเก็บประจุไฟฟ้า | |

48. p-n junction device เช่น ไดโอด มีประโยชน์อย่างไร

- | | |
|----------------------------------|------------------------------|
| ก. เลือกสัญญาณที่ต้องการเท่านั้น | ข. ชดเชยอุณหภูมิในวงจร |
| ค. ตัวกำจัดเสียงรบกวนในวงจร | ง. ตัวตัดสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า |
| จ. ตัวควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้า | |

49. ข้อใด ไม่ถูกต้อง

- การที่แมgnetiซึมมีสภาพการนำไฟฟ้าลดลง ณ อุณหภูมิห้องเมื่อเทียบกับที่องศาสัมบูรณ์ เพราะ charge carriers เคลื่อนที่ช้าลงและสูญเสียพลังงาน
 - เมื่ออุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิห้องสภาพการนำไฟฟ้าของสารกึ่งตัวนำลดลง
 - สามารถทำให้เกิด polarization ในโครงสร้างของวัสดุ绝缘 (insulator) ได้มาก
 - วัสดุกึ่งตัวนำนำไฟฟ้าตัวยื่ออกนอก
 - อิเล็กตรอนในແບນເວລັນສໍຂອງໂລະໂມຣະມີຄອງຮັບພັງງານເພີຍງຽງກິ່ງທີ່
- | | |
|------------|---------------|
| ก. 1, 2, 5 | ข. 2, 3, 4 |
| ค. 2, 3, 5 | ง. 1, 2, 3, 4 |
| จ. 4, 5 | |

50. ข้อใด ไม่ถูกต้อง

- เส้นแรงแม่เหล็กไม่สามารถตัดผ่านวัสดุตัวนำได้ยิ่งยาก
 - Josephson junction สามารถยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลได้เมื่อยื่นสนามแม่เหล็ก
 - แม่เหล็กที่ใช้ในเครื่อง MRI เป็นแม่เหล็กชนิด ชามาเรียม-ໂຄບອլຕ์
 - วัสดุตัวนำยิ่งยากที่กำลังพัฒนาอยู่ในปัจจุบันเป็นໂລະພສມที่สามารถทำให้เกิด อุณหภูมิวิกฤตได้โดยการใช้อีเลิ耶มเหลว
 - รถไฟฟ้า Super Maglev ใช้หลักการ Meissner effect ของวัสดุตัวนำยิ่งยาก
- | | |
|---------------|------------|
| ก. 1, 3, 5 | ข. 2, 3, 4 |
| ค. 1, 2, 3, 4 | ง. 1, 2, 5 |
| จ. 1, 5 | |

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2549

วันจันทร์ ที่ 9 ตุลาคม พ.ศ. 2549

เวลา : 13.30-16.30

วิชา : 235-230: ENGINEERING MATERIALS

ห้อง: R 200,R201,R300,หัวหุ่น

PART B

คำสั่ง

1. ทำทุกข้อในที่ว่างที่เว้นไว้ให้
2. ดูข้อมูลประกอบที่แนบมาข้างท้ายก่อนเริ่มทำข้อสอบ เพราะอาจใช้ประกอบการตอบคำถามได้
3. ห้ามใช้ดินสอเขียน
4. เขียนชื่อและรหัสทุกหน้าด้วย
5. นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
6. คะแนนทั้งหมดคิดเป็น 20 %

ชื่อ _____ รหัส _____

Section _____ ชั้นปี _____ ภาควิชา _____

ดร.ประภาศ เมืองจันทร์บุรี

ผู้ออกข้อสอบ

1. นายชัยยาเป็นวิศวกร กำลังออกแบบชิ้นส่วนที่ทำจากเหล็กกล้า (Steel) ท่านคิดว่า นายชัยยาต้องคำนึงถึงสมบัติทางกลอะไรมั่งของวัสดุ (อย่างน้อย 3 ชนิด) (5 คะแนน)
2. จาก Fe-C diagram ต้องการหาเหล็กกล้าที่มี Phase pearlite ประมาณ 25 % ท่านคิดว่าเหล็กกล้าควรจะมีคาร์บอนผสมอยู่กี่เปอร์เซ็นต์ และที่ 0.8% C เหล็กกล้าจะมีโครงสร้างอะไรและให้วาดรูปประกอบด้วย (10 คะแนน)

3. ควรบอนในเหล็กกล้าช่วยเพิ่มหรือลดคุณสมบัติอะไรบ้าง (10 คะแนน)

4. Stainless Steel

4.1 Stainless Steel ควรจะมีคราเมียมผสมอยู่อย่างน้อยประมาณ 11 %
โดยน้ำหนัก คราเมียมทำหน้าที่อะไร (5 คะแนน)

4.2 มีเหล็กกล้าสแตนเลส 2 ชนิด เกรด 304 (มีคาร์บอนผสมอยู่ 0.08%) และ 304 L (มีคาร์บอนผสมอยู่ 0.03%) ท่านคิดว่าเกรดอะไรจะเหมาะสมกับการใช้งานที่สามารถป้องกันการกัดกร่อนบริเวณขอบเกรนได้ดีกว่า เพราะอะไร (5 คะแนน)

4.3 Intergranular Corrosion ข้างแนวเชื่อมเหล็กกล้าสแตนเลส คืออะไร (5 คะแนน)

5. เหล็กหล่อ (Cast Iron)

5.1 จงบอกชนิดของเหล็กหล่อมาอย่างน้อย 2 ชนิด พร้อมบอกโครงสร้าง
(อาจจะมีภาพประกอบ) (5 คะแนน)

5.2 คำนวณเที่ยบเท่า (CE) ในเหล็กหล่อหมายถึงอะไร
เหล็กหล่อ FC xx มี $C = 2.8\%$, $Si = 1.65\%$,
 $P = 0.02\%$ จงหาค่า CE ของเหล็กหล่อ FC xx (5 คะแนน)

6. การขึ้นรูปโลหะ

6.1 ให้ท่านบอกวิธีการขึ้นรูปโลหะมา 4 ชนิด พร้อมรายละเอียดพอกล้องสั้นเข้าไป (5 คะแนน)

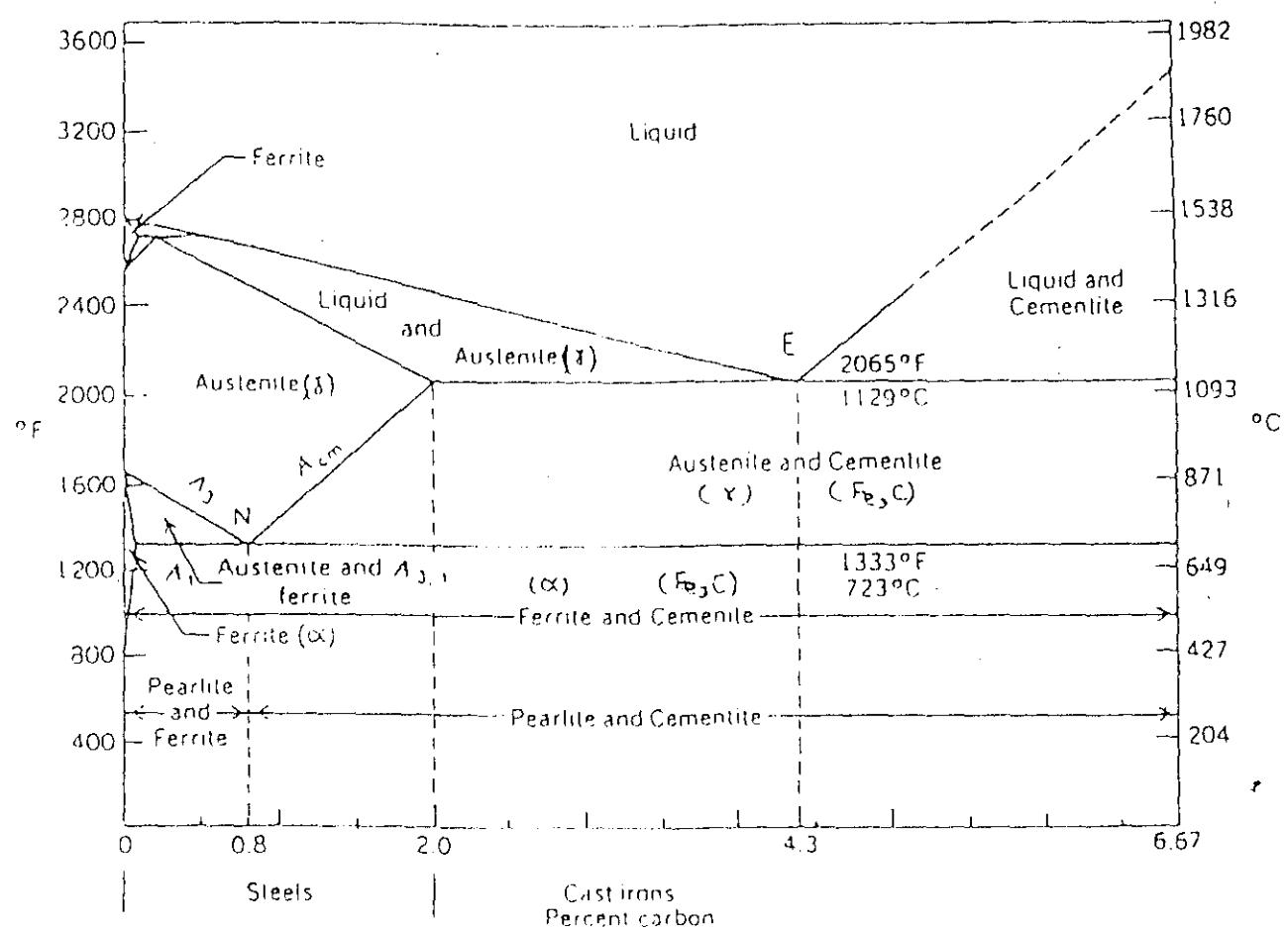
6.2 ให้บอกความเหมือนและความต่างของการเชื่อมแบบ TIG และการเชื่อมแบบ MIG (5 คะแนน)

7. Heat Treatment

7.1 จาก Fe-C diagram หากต้องการชุบแข็งเหล็กที่มีคาร์บอน 0.6 %
ต้องให้ความร้อนถึงอุณหภูมิใดก่อนที่จะชุบ (5 คะแนน)

7.2 ความแข็งของเหล็กที่ผ่านการชุบแข็งขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง (5 คะแนน)

8. อธิบายวิธีการป้องกันการกัดกร่อนด้วยวิธี Cathodic protection ของท่อส่งแก๊สเหลือกกล้าที่ผังอยู่ใต้ดิน (10 คะแนน)



235-230 Engineering Materials

ELECTROMOTIVE, EMF, SERIES - Ranking of Standard Potentials⁺

Pearlman.

Metal Ion - Metal Equilibrium (unit activity)	E° vs. Standard Hydrogen Electrode @ 25°C Volts
NOBLE ↑	
(Co ³⁺ + e ⁻ = Co ²⁺)*	1.82
(Ce ⁴⁺ + e ⁻ = Ce ³⁺)*	1.55
Au ³⁺ + 3e ⁻ = Au	1.498
(O ₂ + 4H ⁺ + 4e ⁻ = 2H ₂ O)*	1.229
Pt ²⁺ + 2e ⁻ = Pt	1.2
Ag ⁺ + e ⁻ = Ag	0.799
Hg ²⁺ + 2e ⁻ = Hg	0.788
(Fe ³⁺ + e ⁻ = Fe ²⁺)*	0.771
(O ₂ + 2H ₂ O + 4e ⁻ = 4OH ⁻)*	0.401
Cu ²⁺ + 2e ⁻ = Cu	0.337
(Sn ⁴⁺ + 2e ⁻ = Sn ²⁺)*	0.15
(H ⁺ + e ⁻ = 1/2 H ₂)*	0
Pb ²⁺ + 2e ⁻ = Pb	-0.126
Sn ²⁺ + 2e ⁻ = Sn	-0.136
Ni ²⁺ + 2e ⁻ = Ni	-0.250
Co ²⁺ + 2e ⁻ = Co	-0.277
Cd ²⁺ + 2e ⁻ = Cd	-0.402
Fe ²⁺ + 2e ⁻ = Fe	-0.440
Cr ³⁺ + 3e ⁻ = Cr	-0.744
Zn ²⁺ + 2e ⁻ = Zn	-0.763
(H ₂ O + e ⁻ = OH ⁻ + 1/2H ₂)*	-0.826
Ti ²⁺ + 2e ⁻ = Ti	-1.63
Al ³⁺ + 3e ⁻ = Al	-1.662
Mg ²⁺ + 2e ⁻ = Mg	-2.363
BASE ↓	
Na ⁺ + e ⁻ = Na	-2.714

*All reactants and products are at unit activity, e.g., $a_{Mn+} = a_M = 1$ for the reaction $M = M^{n+} + ne^-$.

*Reactions in parentheses function as cathodic reactions in corrosion processes; as such they proceed to the right.