

**คณะกรรมการศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2549

วันอาทิตย์ที่ 24 ธันวาคม 2549

เวลา : 09.00-12.00 น.

วิชา : 235-230 : ENGINEERING MATERIALS

ห้อง : R 200, 201, 300 A 201

คำชี้แจง

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

ขอให้โชคดี

รศ.ดร.เล็ก สีคง

ผู้ออกข้อสอบ

PART A

ชื่อ _____ รหัส _____

ภาควิชา _____ กลุ่ม _____

1. สำหรับของเครื่องบินรบ F.16 น่าจะเป็นวัสดุในข้อใด
 - ก. ไทเทเนียมผสม จัดอยู่ในกลุ่มโลหะ
 - ข. เส้นใยคาร์บอนเสริมแรงในเนื้อคาร์บอน จัดอยู่ในกลุ่mvัสดุผสม
 - ค. เส้นใยอะรามิดเสริมแรงในเนื้ออิพ็อกซี่ จัดอยู่ในกลุ่mvัสดุผสม
 - ง. เส้นไอกราไฟต์เสริมแรงในเนื้ออิพ็อกซี่ จัดอยู่ในกลุ่mvัสดุผสม
 - จ. อะลูมิเนียม จัดอยู่ในกลุ่มโลหะ
 2. กระบวนการที่เตรียมโลหะโดยการขึ้นรูป คงเหลือ แล้วนำไปอบผนึก คือ กระบวนการใด

| | |
|----------------------------|------------------------|
| ก. Powder metallurgy | ข. Mechanical alloying |
| ค. Metal injection molding | ง. Isostatic pressing |
| จ. Rapid solidification | |
 3. ทำนคิดว่ากระบวนการใดที่ไม่สามารถทำให้วัสดุมีเกรนที่มีขนาดเล็ก
 - ก. การผสมผงนิกเกิลในเหล็กหลอมแล้วเย็นด้ำ
 - ข. การสังเคราะห์ที่อุณหภูมิสูงด้วยการทำให้ปฏิกิริยาความร้อนที่รุนแรงและเย็นด้วยรากเท้า
 - ค. กระบวนการอบอ่อน
 - ง. กระบวนการทำให้แข็งด้วยรากเท้า
 - จ. กระบวนการโลหะผสมเชิงกล
 4. เกณฑ์ในการเลือกวัสดุเพื่อทำการดูดเที่ยมในร่างกายมนุษย์
 - ก. ต้องเป็นวัสดุที่ทนความร้อนสูง และทนต่อการกัดกร่อน
 - ข. ต้องเป็นวัสดุที่เบาและความแข็งแรงสูง
 - ค. ต้องเป็นวัสดุที่นำความร้อนและนำไฟฟ้าได้
 - ง. ต้องเป็นวัสดุที่มีรากฐาน และนำหนักเบา
 - จ. เป็นวัสดุที่เข้ากับเนื้อเยื่อได้
 5. คำกล่าวใดเป็นคำกล่าวที่ ถูกต้อง
 1. วัสดุที่ใช้เป็นอวัยวะเทียมในร่างกายมนุษย์ จะต้องเป็นวัสดุที่เนื้อยื่นต่อปฏิกิริยา
 2. วัสดุที่ใช้เพื่อก่อให้เกิดพลังงาน ได้แก่ เพชรและซิลิโคน
 3. วัสดุที่ใช้ในอุตสาหกรรมไกลฟังจะต้องมีน้ำหนักเบา
 4. ถังบรรจุก๊าซอัดในyan อากาศ จะต้องมีความแข็งแรงจำเพาะสูง
 5. อนาคตวัสดุที่ถูกออกแบบให้มากขึ้น คือ วัสดุธรรมชาติ
- | | | | | |
|------------|------------|------------|---------|---------------|
| ก. 1, 3, 5 | ข. 1, 2, 4 | ค. 2, 4, 5 | ง. 3, 5 | จ. 1, 2, 3, 4 |
|------------|------------|------------|---------|---------------|

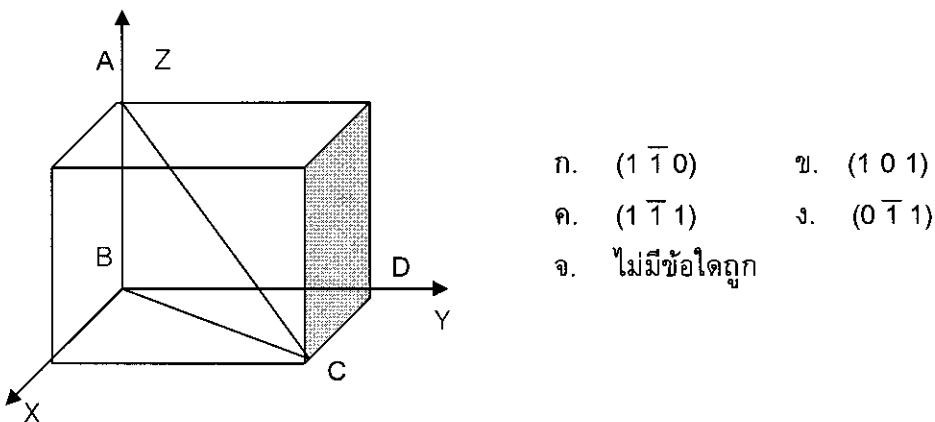
6. ข้อใด ถูกต้อง
- โลหะที่มีเกรนเล็กยิ่งยาด จะมีความเปราะสูง
 - โลหะที่มีเกรนหยาบจะค่อนข้างเปราะ
 - โลหะที่มีเกรนละเอียดมากจะมีความเหนียวสูง
 - ที่อุณหภูมิสูงโลหะบางชนิด เช่น ไททาเนียม จะมีความเปราะมาก
 - เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ($60-70^{\circ}\text{C}$) ยางจะเสื่อมได้ง่าย
7. ข้อใดใช้เครื่องมือตรวจสอบคุณลักษณะวัสดุที่ไม่เหมาะสม
- การตรวจสร้างของวัสดุ ด้วยเครื่อง X-ray fluorescence (XRF)
 - การวิเคราะห์ธาตุต่างๆ ในเหล็ก ด้วยเครื่อง Emission Spectrometer
 - การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุใช้เครื่อง Atomic absorption spectrometer
 - การตรวจ Dislocation ใช้เครื่อง Transmittion electron microscope, TEM
 - การตรวจรูปปั้รงของอนุภาค จะใช้เครื่อง Magnetic resonance imaging, MRI
- | | | |
|------------|------------|------------------|
| ก. 1, 3, 5 | ข. 1, 5 | |
| ค. 2, 3, 4 | ง. 1, 3, 4 | จ. 1, 2, 3, 4, 5 |
8. โดยทั่วไปโลหะอะลูมิเนียมมีจุดหลอมเหลวที่อุณหภูมิ 660°C และมีอุณหภูมิตกผลึกใหม่ที่ 150°C คำกล่าวใดผิด
- อะลูมิเนียมรีด จะเกิดการตกผลึกใหม่ ที่อุณหภูมิ 100°C
 - กระบวนการอะลูมิเนียมรีดร้อน จะทำที่อุณหภูมิ 200°C
 - ถ้าผสมนิกเกิลลงไปในอะลูมิเนียมจะป้องกันการตกผลึกใหม่ที่อุณหภูมิ 150°C ได้
 - กระบวนการอบอ่อนที่อุณหภูมิสูงเกินไป ทำให้ได้เกรนขนาดใหญ่มาก
 - ไม่มีคำกล่าวใดผิด
9. วัสดุใดที่เปลี่ยนสีได้ตามความเข้มของแสง
- | | |
|------------------------------|----------------------------|
| ก. กระจกหนี่ง | ข. Photochromic glass |
| ค. วัสดุจำรูป | ง. Piezoelectric materials |
| จ. Electrostrictive material | |
10. คำกล่าวใด เป็นจริง
- เมื่อใส่คริสตัลลงไปในเหล็กกล้าคาร์บอนมากๆ ทำให้อุณหภูมิยูเทกตอยด์สูงขึ้น และเหล็กเฟอร์ไรด์เสถียรที่อุณหภูมิสูงขึ้น
 - เมื่อใส่นิกเกิลลงไปในเหล็กกล้าคาร์บอน ทำให้อุณหภูมิของจุดยูเทกตอยด์ลดลง
 - เมื่อใส่วนาเดียมหรือทังสเดนลงไปในเหล็กกล้าคาร์บอนจะทำให้มีเกรนละเอียดมาก
 - โลหะที่มีโครงสร้าง FCC จะมีความเหนียวมากกว่าโครงสร้าง BCC

จ. คำกล่าวทุกข้อเป็นจริง

11. เมื่อเกิด Strain hardening ในโครงสร้างของโลหะมีผลทำให้มีสมบัติอย่างไร

- | | |
|----------------------|----------------------|
| ก. มีความหนืดยึดหยัด | ข. เปราะ |
| ค. ยืดหยุ่นมากขึ้น | ง. ทนอุณหภูมิสูงขึ้น |
| จ. จำรูปได้ | |

12. จากรูป จงหาดัชนีมิลเลอร์ของระนาบ ABC



13. จากรูปข้อ 12 ถ้าเป็นโลหะระบบ BCC ที่ระนาบ (ABC) จะมีอะตอมเรียงอยู่กี่อะตอม

- | | |
|------|------|
| ก. 3 | ข. 4 |
| ค. 5 | ง. 6 |
| จ. 8 | |

14. จากรูปข้อ 12. จงหาทิศทาง BC

- | | |
|--------------------|--------------------|
| ก. [111] | ข. [$\bar{1}10$] |
| ค. [100] | ง. [110] |
| จ. [$1\bar{1}0$] | |

15. จากรูปข้อ 12 จงหาระนาบที่ตั้งฉากกับทิศทาง AC

- | | |
|--------------------|--------------------------|
| ก. (111) | ข. ($1\bar{1}\bar{1}$) |
| ค. (01 $\bar{1}$) | ง. (101) |
| จ. (011) | |

16. เหตุการณ์ใดที่คล้ายกับ Intelligent materials ที่สุด

1. เครื่องบินกำลังบินในห้องฟ้า
2. แปรสีพื้นสามารถเปลี่ยนสีได้เองเมื่อหมดอายุ
3. การหุบใบของหญ้ามัยราบเมื่อถูกกระแทกและคลี่ใบออกเมื่อไม่มีสิ่งไปกระทบ

4. เก้าอี้ที่เปลี่ยนรูปร่างได้ลงตามสภาวะและนำหนักของผู้นั่ง
 5. กระจากรถที่เปลี่ยนสีได้ลงตามความเข้มของแสง
 - ก. 1, 4, 5
 - ข. 3, 4
 - ก. 1, 2, 4
 - จ. 2, 5
 - ก. 1, 2, 3
17. ข้อใดที่ไม่ใช้สมบัติของวัสดุจำรูป (Shape memory materials)
1. โครงสร้างที่จำไว้แล้ว สามารถถูกทำให้เปลี่ยนรูปได้ และจะกลับคืนสู่รูปร่างที่จำไว้แล้วได้ เมื่อทำให้ถึงอุณหภูมิวิกฤต
 2. โลหะจำรูปมีสมบัติ Superplasticity
 3. วัสดุที่สามารถสั่นได้ภายใต้สนามไฟฟ้า
 4. วัสดุที่สามารถขยายตัวได้ลง ณ อุณหภูมิประมาณ 0°C แต่เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะหดตัวกลับ รูปร่างเดิม
 5. วัสดุที่ยืดและหดตัวได้ด้วยการกำหนดความเข้มของสนามแม่เหล็ก
 - ก. 2, 3, 5
 - ข. 1, 2, 4, 5
 - ก. 1, 2, 3, 5
 - จ. 1, 3, 4
 - ก. 1, 2, 3, 4, 5
18. ข้อใดที่สามารถใช้ความรู้เรื่องวัสดุเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม
1. ออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวให้มากที่สุด
 2. บรรจุภัณฑ์ควรร่ายอย่างสวยงามหรือรีไซเคิลได้ง่าย
 3. นำขวดแก้วใช้แล้วมาหลอมใช้ใหม่
 4. ควรใช้ไฟฟ้าทำกระบวนการเพาะเก็บง่ายและน้ำไม่เน่าเสีย
 5. การใช้ Catalytic converter ในระบบของรถยนต์
 - ก. 1, 2, 5
 - ข. 2, 3, 4, 5
 - ก. 1, 2, 4, 5
 - จ. 2, 3, 4
 - ก. 1, 2, 3, 4, 5
19. คำกล่าวใดที่น่าจะเป็นไปได้
1. โลหะสามารถกักเก็บไฮโดรเจนได้ เพื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงสะอาด
 2. การผลิตพลังงานจากเม็ดฟันที่ตกรอบลงบนวัสดุเพียงชิ้นเดียว
 3. การผลิตวัสดุที่มีลักษณะเหมือนใบไม้ของพืชที่สามารถสังเคราะห์แสงและนำพลังงานมาใช้ได้
 4. การใช้แพลงตอนเป็นเชื้อเพลิงเขียว

5. การใช้เซลล์เชือเพลิงในการขับเคลื่อนรถยนต์
- ก. 1, 2, 3
 - ข. 2, 4, 5
 - ค. 1, 4, 5
 - ง. 2, 3
 - จ. 1, 2, 3, 4, 5
20. วัสดุในข้อใดไม่สามารถเข้ากันกับร่างกายมนุษย์
- ก. Stainless steel 316 L, silicone
 - ข. Cobalt, acylic
 - ค. Titanium, teflon
 - ง. Hydroxyaphatite, คออลลาเจน
 - จ. ถูกทุกข้อ
21. ปะเก็น (ที่ดูในห้องเรียน) เป็นวัสดุชนิดใด
- ก. โลหะผสม
 - ข. พอลิเมอร์
 - ค. วัสดุผสม
 - ง. วัสดุธรรมชาติ
 - จ. ข้อ ก. และ ข. ถูก
22. พันธะ (Bonding) สัมพันธ์กับสมบัติใดของวัสดุ
- ก. จุดหลอมเหลว
 - ข. โมดูลัสยืดหยุ่น
 - ค. อัตราส่วนปัวซองส์
 - ง. ความหนาแน่น
 - จ. ข้อ ก. และ ข. ถูก
23. ข้อใดไม่ใช่ Polymorphism ของคาร์บอน
- ก. เพชร
 - ข. กราไฟต์
 - ค. C_{60}
 - ง. C_{14}
 - จ. ใช่ทุกข้อ
24. เหล็กเฟอร์ไรต์เมื่อได้รับแรงกระแทกจะเกิดการเลื่อน (Slip) ขึ้นในโครงสร้างจะเลื่อนตัวได้
ง่ายที่ร่องนาบได้
- ก. { 110 }
 - ข. { 111 }
 - ค. { 211 }
 - ง. { 100 }
 - จ. { 321 }
25. ข้อใดคือเหตุผลที่สนับสนุนการเลื่อนของโครงสร้างจุลภาคในของเฟอร์ไรต์ในข้อ 24
1. การเรียงตัวของอะตอมอยู่ห่างๆ มากกว่าระนาบอื่น
 2. มีระนาบที่สมมาตรกัน
 3. การอัดแน่นของอะตอมมีค่าสูง
 4. มีรัฐจิออกสมอยู่
 5. มีเกรนขนาดใหญ่

ก. 1, 4, 5 ข. 2, 3, 4

ค. 1, 2, 3, 5 จ. 2, 3

ช. 1

26. เมื่อรีดเหล็กแห้งใหญ่ๆ ให้บางลง น่าจะมีเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นบ้าง

ก. Dislocation ข. Strain hardening

ค. Internal stress จ. Flat grain

ช. ทุกข้อ

27. ภาวะรูปร่างหลายแบบของวัสดุ มีประโยชน์อย่างไร

1. สามารถทำให้เหล็กกล้าไร้สนิม

2. สามารถทำให้วัสดุจำรูปได้

3. สามารถทำ Heat treatment ได้

4. สามารถทำให้คาร์บอน เป็นสารกึ่งตัวนำได้

5. สามารถทำให้เซรามิกเหนียวขึ้นได้ด้วยการเปลี่ยนเฟลส PSZ (Partial stabilized zirconia)

ก. 1, 3, 5 ข. 2, 3, 4, 5

ค. 3, 4, 5 จ. 1, 2, 3, 5

ช. 1, 2, 3, 4, 5

28. ในการตกผลึกหรือการแข็งตัวของโลหะ เห็นลักษณะคล้ายกันไม่เกิดขึ้น (Dendrite) ในโครงสร้าง

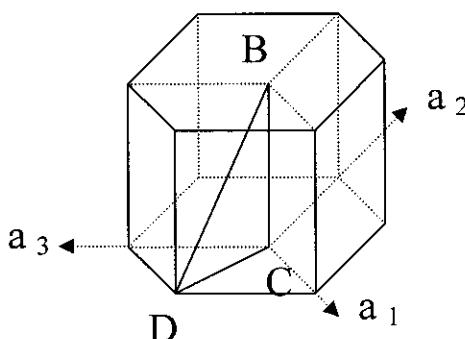
ของโลหะ สมมติฐานว่าสาเหตุมาจากการอะไร

ก. อัตราการเย็นตัวของโลหะชาเกินไป ข. การแข็งตัวที่อุณหภูมิต่ำ

ค. ความดันสูงกว่าปกติ จ. ความดันต่ำกว่าปกติ

ช. ข้อ ก. และ จ. ถูก

29. จากรูปเป็นผลลัพธ์ระบบ HCP จงหา Bravais index ของระนาบ BCD



ก. (1001)

ข. (1100)

ค. $(\bar{1}\bar{1}\bar{1}0)$

จ. $(10\bar{1}0)$

ช. ไม่มีข้อถูก

30. ข้อใดสรุป ถูกต้อง

1. การชูน้ำด้วยท่อเรียจะช่วยป้องกันการเดินโตรของเกรนได้ ทำให้ลวดไม่ขาดง่าย
2. การเติมวานาเดียมในเหล็กกล้าкар์บอน ทำให้เกิดโครงสร้างเพอร์ไวร์ที่อุณหภูมิสูงขึ้น และเนื้อละเอียดมาก
3. การชุบแข็งเป็นกระบวนการเย็น
4. โลหะผสมเกิดการเลื่อนของระนาบได้ง่ายกว่าโลหะบริสุทธิ์
5. โลหะผสมที่เย็นตัวช้าๆ ที่อุณหภูมิสูงจะมีเกรนขนาดโต

| | |
|------------|------------|
| ก. 3, 4 | ข. 1, 4, 5 |
| ค. 2, 3, 5 | จ. 1, 2, 5 |
| ก. 1, 2, 3 | |

31. ข้อใดเป็นความบกพร่องในโครงสร้างที่เรียกว่า Point defect

- | | |
|------------------------|-------------------|
| ก. Amorphous structure | ข. Solid solution |
| ค. Dislocation | จ. Twining |
| ก. Schottky defect | |

32. คำกล่าวข้อใด ไม่ถูกต้อง

1. สารไฮโดรคาร์บอนมีพันธะวนเดอ瓦ล
2. เซรามิกส่วนใหญ่มีพันธะแบบไอออนิก/โคเวเลนส์
3. โลหะส่วนใหญ่มีพันธะเคมีต่อถลิค
4. พอลิเมอร์ที่มี Chain เรียงกันเป็นระเบียบเรียกว่ามีโครงสร้างอะมอร์ฟัส
5. วัสดุผสมส่วนใหญ่ที่เสริมแรงด้วยเส้นใยจะมีค่า Ultimate tensile strength ต่ำ

| | |
|---------------|------------|
| ก. 2, 3 | ข. 1, 3, 5 |
| ค. 2, 3, 4, 5 | จ. 1, 2, 4 |
| ก. 1, 4, 5 | |

33. วัสดุใดที่มีสมบัติทางไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ที่ดี

- | | |
|------------------|-------------------|
| ก. ผลึกเดี่ยว | ข. วัสดุอะมอร์ฟัส |
| ค. วัสดุผสม | จ. โลหะผสม |
| ก. วัสดุฟิล์มบาง | |

34. ไม้ (Wood) จัดเป็นวัสดุกลุ่มใด

- | | |
|--------------------|-----------------|
| ก. วัสดุผสม | ข. พอลิเมอร์ |
| ค. เซรามิก | ง. วัสดุพลังงาน |
| จ. วัสดุผลึกเดี่ยว | |

35. หัวจุดเตาแก๊สใช้หลักการของวัสดุใด

- | | |
|---------------------------|------------------|
| ก. วัสดุจำรูป | ข. วัสดุยึดหยุ่น |
| ค. วัสดุเพียวโซอิเล็กทริก | ง. วัสดุตัวนำ |
| จ. วัสดุโลหะผสม | |

36. คำกล่าวใด ถูกต้อง

1. เกณฑ์ในการเลือกวัสดุชีวภาพ คือ สมรรถนะ และราคา
 2. เกณฑ์ในการออกแบบวัสดุที่ใช้กับรถยนต์ คือ ความหรูหรา
 3. เกณฑ์ในการออกแบบวัสดุสำหรับการรีไซเคิล เป็นลักษณะ Built in (อยู่ในชิ้นเดียวกัน)
 4. เกณฑ์ในการเลือกวัสดุสำหรับการทหาร คือ สมรรถนะ และเทคโนโลยี
 5. เกณฑ์ในการเลือกวัสดุในงานอากาศ หรืออวกาศ คือ สมรรถนะและน้ำหนักเบา
- | | |
|--------------|---------------|
| ก. 1, 2, 3 | ข. 2, 3, 4, 5 |
| ค. 1, 3, 5 | ง. 4, 5 |
| จ. ถูกทุกข้อ | |

37. สมบัติที่เป็นเกณฑ์สำคัญในการเลือกวัสดุทำใบพัดของเทอร์บินของเครื่องบินแจ็ต คือ สิ่งใด

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| ก. Creep resistance | ข. Young's modulus |
| ค. Stress relaxation | ง. Fabrication |
| จ. Modulus of toughness | |

38. วัสดุที่สำคัญและนำมาใช้ในระบบสื่อสารอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน คือ

- | | |
|---------------------|------------------|
| ก. ลวดโลหะผสม Al-Li | ข. สารตัวนำยิงယด |
| ค. ลวดโลหะผสม Ca-Ni | ง. ลวด Nd |
| จ. ไยแก้ว | |

39. วัสดุเส้นใยที่สำคัญที่ใช้ทำเสื้อกันกระสุน คือ เคฟลาร์ ซึ่งเป็นสารสังเคราะห์ ทำนคิดว่าวัสดุธรรมชาติชนิดใดที่น่าจะใช้ได้

- | | |
|-------------|------------|
| ก. ปอกระเจา | ข. ไยลินิน |
| ค. ไยไหม | ง. ไยกัลวย |
| จ. ไยดาล | |

40. คำกล่าวข้อใด ผิด
- ก. หัวไม้กอล์ฟ เป็นวัสดุผสม
 - ข. กระดาษเป็นวัสดุพอลิเมอร์
 - ค. ไม้เทนนิสเป็นวัสดุผสม
 - ง. อิฐทนไฟเป็นวัสดุเซรามิก
 - จ. ข้อ ก. และ ข.
41. โลหะและโลหะผสมมีข้อดีกว่าวัสดุกลุ่มนี้อย่างไร
- ก. ความแข็งแรงสูงและรวมวิธีผลิตมีหลายวิธี
 - ข. มีปริมาณมากและราคาถูก
 - ค. ขึ้นรูปง่าย
 - ง. ทนอุณหภูมิต่ำและอุณหภูมิสูง
 - จ. ถูกทุกข้อ
42. TPFE (Teflon) ซึ่งเป็นวัสดุเคลือบอะลูมิเนียม หรือ เหล็กกล้า และหลอดเลือดเทียม จัดอยู่ในกลุ่มใด
- ก. พอลิเมอร์
 - ข. เซรามิก
 - ค. โลหะ
 - ง. วัสดุผสม
 - จ. โลหะผสม
43. พบก้อนอุกบาท ปรากฏว่ามีเนื้อละเอียดมาก สันนิษฐานว่า
- ก. เป็นโลหะที่มีโครงสร้าง FCC
 - ข. เกิดการแข็งตัวอย่างรวดเร็ว
 - ค. แข็งตัวที่อุณหภูมิสูง
 - ง. องค์ประกอบส่วนใหญ่คือ แก้ว
 - จ. ข้อมูลไม่เพียงพอ
44. โลหะ เซรามิก และสารกึ่งตัวนำ ส่วนใหญ่มีโครงสร้างแบบใด
- ก. Cubic
 - ข. Tetragonal
 - ค. Hexagonal
 - ง. Orthorhombic
 - จ. Monoclinic
45. ทำไม้วัสดุที่แตกหักเนื่องจากแรงเฉือน จึงมีรอยแตกเอียงไกล็เคียง 45 องศา
- ก. มีระนาบสมมาตรกันมากในแนว 45 องศา
 - ข. มีอะตอมเรียงกันมากในระนาบ 45 องศา
 - ค. มีการเลื่อนเกิดขึ้นในแนว 45 องศา
- ค. 2, 4, 5
- ง. 2, 4
- จ. 1, 2, 3, 4, 5

- จ. ข้อ ข. และ ค. ถูก
 จ. ถูกทั้ง ก. ข. และ ค.
46. การเสียรูปอย่างถาวร (Plastic deformation) ในโครงสร้างจลภาค สังเกตได้อย่างไร
 ก. รูปร่างของเกรนเปลี่ยนไป มีลักษณะแบบๆ
 ข. มีร่องรอยเกิดขึ้นในโครงสร้างจลภาค
 ค. ความหนาแน่นเพิ่มขึ้น
 ก. และ ข. ถูก
 จ. ทั้งข้อ ก. ข. และ ค. ถูก
47. ข้อใดไม่ใช่โลหะผสม
 ก. บารอนซ์ ข. ทังสเตน
 ค. เหล็กกล้า ง. ทองเหลือง
 จ. ข้อ ก. และ ค. ถูก
48. ข้อด้อยของวัสดุผสม คือ สิ่งใด
 ก. ปูรุ่งแต่งสมบัติได้ ข. นำหนักเบาและแข็งแรง
 ค. สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ยาก ง. สมบัติหลายอย่างปนกัน
 จ. ข้อ ก. และ ง.
49. โมเลกุลของน้ำ ยึดกันด้วยพันธะชนิดใด
 ก. โคลเวเนส์ ข. แวนเดอ瓦ลล์
 ค. เมตอลลิก ง. ไอออนิก
 จ. พันธะที่สอง
50. ข้อใดที่เป็นสาเหตุทำให้วัสดุมีอายุการใช้งานสั้นลง
 1. การเกิด Internal stress ในเนื้อวัสดุ
 2. การเกิดความไม่สมบูรณ์ในโครงสร้าง
 3. ราดูก่อผสมลงไปในเนื้อโลหะ
 4. การเสริมแรง
 5. การเกิด Strain hardening ในโครงสร้างจลภาค
 ก. 1, 2, 5 ข. 1, 3, 4
 ค. 2, 4, 5 ง. 2, 4
 จ. 1, 2, 3, 4, 5

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2549

วันอาทิตย์ ที่ 24 ธันวาคม 2549

เวลา : 09.00-12.00 น.

วิชา : 235-230 Engineering Materials

ห้อง : R200, R201, R300, A201

PART_B

คำสั่ง

- คะแนน 15% ของคะแนนทั้งวิชา
- ทำทุกข้อในพื้นที่ที่เก็บไว้ให้
- ห้ามใช้ดินสอเขียนคำตอบ
- ห้ามน้ำเอกสารตำราเข้าห้องสอบ
- สามารถนำเครื่องคิดเลขแบบธรรมดามาเข้าห้องสอบได้

ชื่อ _____ รหัส _____

ภาควิชา _____ Section _____

| หน้า | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ |
|------|-----------|-------------|
| 1 | 2 | |
| 2 | 5 | |
| 3 | 2 | |
| 4 | 3 | |
| 5 | 3 | |
| รวม | 15 | |

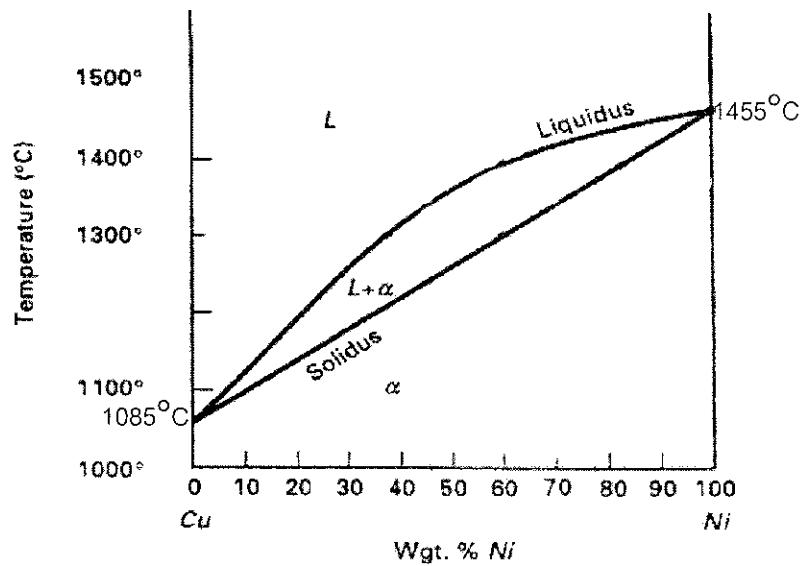
ทุจริตในการสอบโดยขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

Good Luck!!

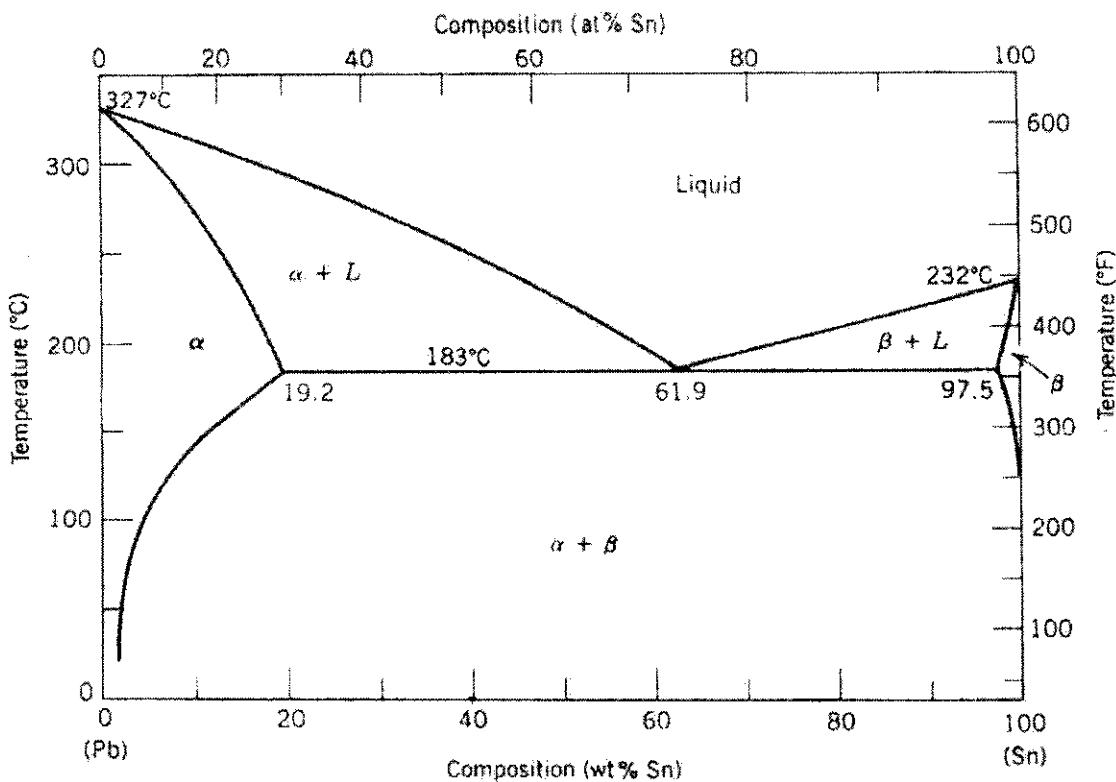
ผศ.ดร.วีรวรรณ สุทธิศรีปัก

ผู้ออกข้อสอบ

1. จาก Phase diagram ของ Cu – Ni alloy โดยจะสม Cu-Ni ปริมาณ 50 กิโลกรัม ที่มีส่วนผสม Cu-50wt%Ni ที่อุณหภูมิ 1300°C มีเฟสอะไรบ้าง และแต่ละเฟสมีปริมาณกี่กิโลกรัม (2 คะแนน)



2. จาก phase diagram ของโลหะผสมตะกั่ว - ตีบุก (Pb-Sn) ตามรูป จงตอบคำถาม พิจารณาแสดงวิธีทำด้วย



2.1 โลหะผสมที่มีส่วนผสมอย่างใดจึงจะมีอุณหภูมิหลอมเหลว (Melting temperature) ต่ำที่สุด

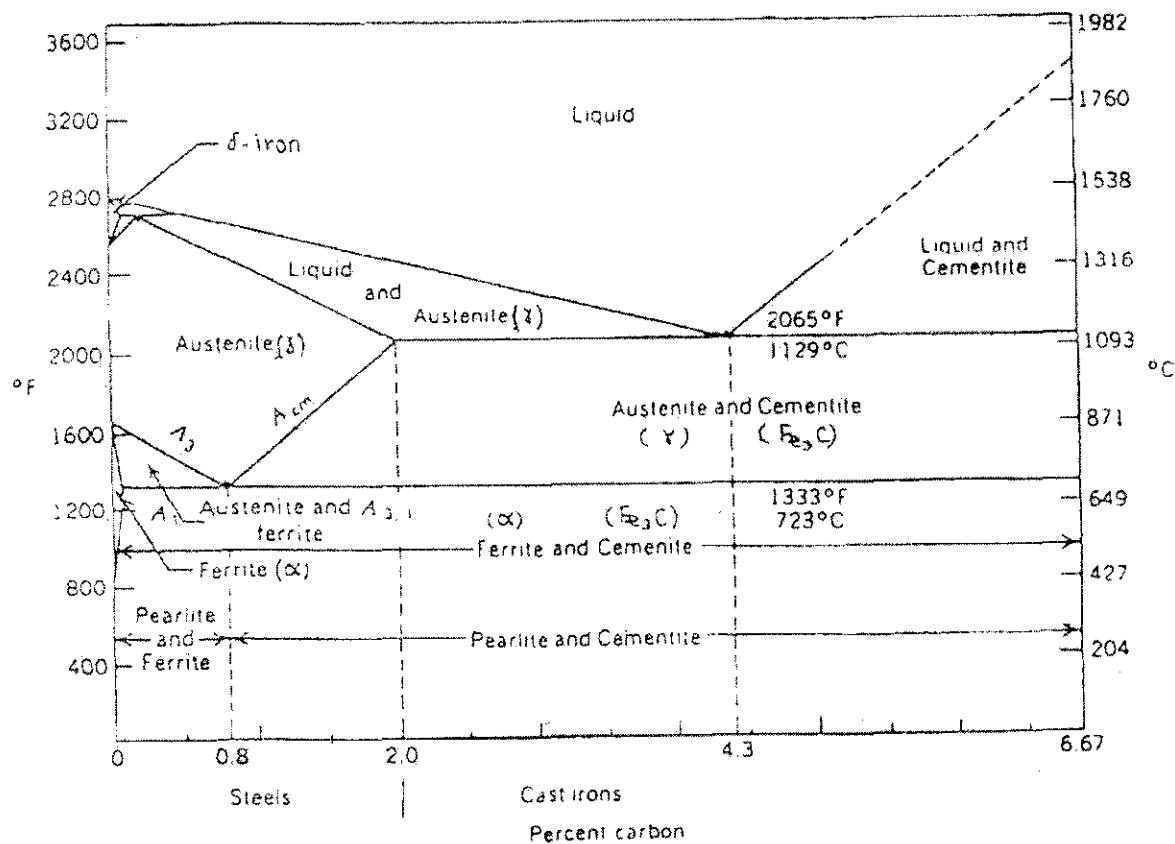
(1 คะแนน)

2.2 โลหะผสมที่มี Sn 85 % โดยน้ำหนัก ที่อุณหภูมิ 200°C มีเฟสอะไรบ้างและแต่ละเฟสมี

ส่วนผสมอย่างไร
(2 คะแนน)

2.3 จง วาดรูป โครงสร้างจุลภาค (พิจารณาก็อตเตอร์แล็บเฟส) เมื่อโลหะผสมนี้ถูกทำให้เย็นตัวลงอย่างช้าๆจนถึงอุณหภูมิห้อง (25°C) และจงคำนวณสัดส่วน (ratio) โดยน้ำหนักของโครงสร้าง Proeutectic β และโครงสร้าง ยูเทคติก ที่อุณหภูมิห้อง (25°C)
(2 คะแนน)

3. จาก Fe – C Phase diagram ที่ให้ จงตอบคำถาม (แสดงวิธีทำด้วย)



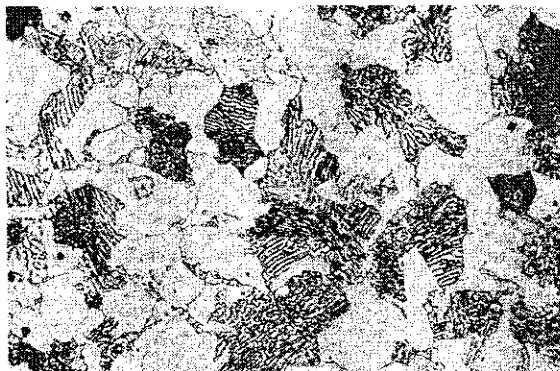
3.1 จงอธิบายสั้นๆ ของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจุลภาคพร้อมعواadroop โครงสร้างจุลภาคประกอบเมื่อเหล็กกล้าที่มีส่วนผสม Fe-0.25 wt% C ถูกทำให้เย็นตัวลงอย่างช้าๆ จากอุณหภูมิ 1760°C

จนถึง 1129°C และ 730°C และ อุณหภูมิห้อง (25°C) ตามลำดับ (2 คะแนน)

4. จงบอกสมบัติสำคัญ (ข้อด) ของ Aluminum ท่าให้ Aluminum เป็นวัสดุศูนย์รวมที่มีประโยชน์มาก มา 2 ข้อ (1 คะแนน)

3.2 เหล็กที่มีส่วนผสม Fe-5.5 wt% C จงคำนวณสัดส่วน (ratio) ของโครงสร้าง cementite และโครงสร้าง eutectic ที่อุณหภูมิ 871°C (1 คะแนน)

3.3 จากการนำตัวอย่างเหล็ก hypoeutectoid ซึ่งหนึ่งไปตรวจสอบโครงสร้างจุลภาค ที่อุณหภูมิห้อง (25°C) พบว่ามีโครงสร้างจุลภาคดังรูป ประกอบด้วยเฟลลิต pearlite 35% และ ferrite 65% จงคำนวณหาว่าเหล็กดังกล่าว มีคาร์บอนกี่เพอร์เซ็นต์ (1 คะแนน)



4. จงบอกสมบัติสำคัญ (ข้อดี) ของ Aluminum ที่ทำให้ Aluminum เป็นวัสดุวิศวกรรมที่มีประโยชน์มาก มา 2 ข้อ (1 คะแนน)

5. จงยกตัวอย่างการใช้งาน (application) ของโลหะผสมอะลูมิเนียม 3034 มา 1 ตัวอย่าง
(0.5 คะแนน)

6. จงยกตัวอย่างการใช้งาน (application) ของโลหะผสมอะลูมิเนียม 1100 มา 1 ตัวอย่าง
(0.5 คะแนน)

7. จงบอกสมบัติสำคัญ (ข้อดี) ของ Nickel-base Superalloys พัฒนามาจากตัวอย่างการใช้งาน
(application) (1 คะแนน)

8. จงยกตัวอย่างการใช้งาน (application) ของ โลหะ Titanium alloy มา 2 ข้อ (1 คะแนน)

Good Luck!!

ทุจริตในการสอบใบอนุญาตต่อ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา