

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2550

วันอาทิตย์ที่ 30 มีนาคม 2550

เวลา : 09.00-12.00 น.

วิชา : 235-230 : ENGINEERING MATERIALS

ห้อง : R 200, 201, 300

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 55 ข้อ
2. ห้ามนำข้อสอบออกนอกห้องสอบ
3. ระบายนิช่อง █ ที่ต้องการในกระดาษคำตอบ
เพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ (ดึงออกได้)
4. ให้เขียนชื่อ-รหัส ภาควิชา และกลุ่ม บหวกระดับ และข้อสอบให้ชัดเจน
5. ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
6. ให้แยกเก็บกระดาษคำตอบและข้อสอบ

ขอให้โชคดี

รศ.ดร.เล็ก สีคง

ผู้ออกข้อสอบ

PART A

ทุจริตในการสอบโทษขั้นเด่น คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ _____ รหัส _____

ภาควิชา _____ กลุ่ม _____

1. เหตุการณ์ใดที่คล้ายกับ Intelligent materials ที่สุด
 1. เครื่องบินกำลังบินในห้องฟ้า
 2. แปรรูปสามารถเปลี่ยนสีได้เมื่อหมดอายุ
 3. การหุบใบของหญ้ามียารามเมื่อถูกกระทบและคลี่ใบออกเมื่อมีสิ่งไปกระทบ
 4. เก้าอี้ที่เปลี่ยนรูปร่างได้เมื่อตามสรีระและน้ำหนักของผู้นั่ง
 5. กระจกที่เปลี่ยนสีได้เมื่อความเข้มของแสง

ก. 1, 4, 5 ข. 3, 4 ค. 1, 2, 4 ง. 2, 5 จ. 1, 2, 3
2. ข้อใดที่เกี่ยวข้องกับวัสดุจำรูป (Shape memory materials) ทั้งหมด
 1. โครงสร้างที่จำไว้แล้ว สามารถถูกทำให้เปลี่ยนรูปได้ และจะกลับคืนสู่รูปร่างที่จำไว้แล้ว ได้เมื่อทำให้ถึงอุณหภูมิวิกฤต
 2. โลหะจำรูปมีสมบัติ Superplasticity
 3. ข่าวเวนตาในกินอลสามารถดัดได้ตามต้องการ แต่จะทำให้กลับรูปร่างเดิมได้ถ้าจุ่มน้ำร้อน
 4. วัสดุบางอย่างสามารถขยายตัวได้เมื่อ อุณหภูมิประมาณ 0°C แต่เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น จะหดตัวกลับรูปร่างเดิม
 5. วัสดุบางอย่างยืดและหดตัวได้ด้วยการกำหนดความเข้มของสนามแม่เหล็ก

ก. 2, 3, 5 ข. 1, 2, 4, 5 ค. 1, 2, 3, 5 ง. 1, 3, 4 จ. 1, 2, 3, 4, 5
3. ข้อใดที่สามารถใช้ความรู้เรื่องวัสดุเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม
 1. ออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวให้มากที่สุด
 2. บรรจุภัณฑ์ควรย่อยสลายหรือรีไซเคิลได้ง่าย
 3. นำขวดแก้วใช้แล้วมาหลอมใช้ใหม่
 4. ควรใช้ไฟฟ้ากำรรังเพราะเก็บง่ายและน้ำไม่เน่าเสีย
 5. การใช้ Catalytic converter ในระบบของรถยนต์

ก. 1, 2, 5 ข. 2, 3, 4, 5 ค. 1, 2, 4, 5 ง. 2, 3, 4 จ. 1, 2, 3, 4, 5
4. วัสดุชนิดใดที่ไม่สามารถทำ Sensors และ Actuators ได้
 1. Piezoelectric materials
 2. Optical fiber
 3. Magnetostrictive materials
 4. Shape memory alloys
 5. Structural ceramics

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

5. คำกล่าวใดที่ไม่น่าจะเป็นไปได้
1. โลหะสามารถกักเก็บไฮโดรเจนได้ เพื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงสะอาด
 2. การผลิตพลังงานจากเม็ดฟันที่ตกร่างกายลงบนวัสดุเพียงชิ้นเล็กๆ ก็สามารถสั่งเคราะห์แสงและนำพลังงานมาใช้ได้
 3. การผลิตวัสดุที่มีลักษณะเหมือนใบไม้ของพืชที่สามารถสั่งเคราะห์แสงและนำพลังงานมาใช้ได้
 4. การใช้แพลงตอนเป็นเชื้อเพลิงเขียว
 5. การใช้เซลล์เชื้อเพลิงในการขับเคลื่อนรถยนต์
- ก. 1, 2, 3 ข. 2, 4, 5 ค. 2, 3 ง. 1, 2, 3, 4 จ. 1, 2, 3, 4, 5
6. ข้อใดที่เลือกใช้วัสดุได้อย่างเหมาะสม
1. เลือก ZrO_2 เพื่อหา Oxygen sensor
 2. เลือก Al_2O_3 เพื่อหา IC substrate
 3. เลือก Duralumin เพื่อทำตัวเครื่องบิน
 4. เลือก Epoxy เพื่อทำเสื้อกันกระสุนปืน
 5. เลือก Titanium เพื่อทำใบพัดเทอร์โบน์ของเครื่องบิน
- ก. 1, 2, 3 ข. 2, 4, 5 ค. 1, 5 ง. 1, 2, 3, 4 จ. 1, 2, 3, 4, 5
7. ข้อใดที่กล่าวถึงกระบวนการผลิตที่สามารถผลิตวัสดุใหม่ๆ ขึ้นมาได้อย่างถูกต้อง
1. ถ้าต้องการโครงสร้างโลหะที่มีขนาดละเอียดยิ่งๆ เพื่อให้มีความหนึ่งแน่นมากควรให้แข็งตัวที่อุณหภูมิสูง
 2. การสังเคราะห์เพชร จะใช้วิธี CVD
 3. การทำให้หงอนแดงมีความแข็งสูงขึ้นโดยการฝังประจุของอนุภาคคาร์บอนทำได้โดยกระบวนการ Mechanical alloying
 4. ชั้นงานเกียร์ขนาดเล็กที่ผลิตด้วยกระบวนการ Powder metallurgy จะได้ขนาดที่เป็น near-net shape
 5. การผลิตโลหะเพื่อลดปัญหา Creep จะต้องมีโครงสร้างอะมอร์ฟัส
- ก. 1, 4, 5 ข. 2, 3, 4 ค. 4, 5 ง. 1, 2 จ. 1, 2, 3, 4, 5
8. ความสัมพันธ์ข้อใดไม่ถูกต้อง
- | | |
|-------------------------------------|--|
| ก. Cutter - cermet | ข. Turbocharger rotor - silicon nitride |
| ค. Shape memory alloy - NiTi | ง. Packaging materials - thermoplastic
Foam |
| จ. ทุกข้อเป็นความสัมพันธ์ที่ถูกต้อง | |

9. วัสดุในข้อใดที่เข้ากันได้กับร่างกายมนุษย์
- ก. Stainless steel, alumina
 - ข. Cobalt, acrillic
 - ค. Titanium, teflon
 - ง. Hydroxyaphatite, chromium alloys
 - จ. ถูกทุกข้อ
10. ทำนคิดว่า การลดน้ำหนักของเครื่องบินสามารถทำด้วยวิธีใดบ้าง
- ก. พัฒนาสารประกอบระหว่าง Ti-Al เพื่อทำเป็นโครงสร้างเครื่องบิน
 - ข. พัฒนาตัวเครื่องบินเป็นโครงสร้างแซนด์วิช
 - ค. ประยุกต์ใช้พลาสติกเสริมแรงมากขึ้น
 - ง. ใช้เซรามิกแทนชิ้นส่วนที่เป็นโลหะ
 - จ. ถูกทุกข้อ
11. ยางเรเดียล จัดเป็นวัสดุในกลุ่มใด
- ก. โลหะผสม
 - ข. พอลิเมอร์
 - ค. วัสดุผสม
 - ง. วัสดุธรรมชาติ
 - จ. ข้อ ข. และ ง. ถูก
12. พันธะ (Bonding) เกี่ยวข้องกับสมบัติใดของวัสดุ
- ก. จุดหลอมเหลว
 - ข. โมดูลัสยืดหยุ่น
 - ค. อัตราส่วนป้าซองส์
 - ง. ความหนาแน่น
 - จ. ข้อ ก. และ ข. ถูก
13. ข้อใดไม่ใช่ Polymorphism ของคาร์บอน
- ก. เพชร
 - ข. กราไฟต์
 - ค. C_{60}
 - ง. C_{14}
 - จ. ใช่ทุกข้อ
14. โครงเมียน เมื่อได้รับแรงกระทำจนกระทั้งเกิดการเลื่อน (Slip) ขึ้นในโครงสร้างจะเลื่อนตัวได้ง่าย ที่รับน้ำหนักได้
- ก. $\{110\}$
 - ข. $\{111\}$
 - ค. $\{211\}$
 - ง. $\{100\}$
 - จ. $\{321\}$

15. ข้อใดที่ไม่ใช่เหตุผลที่สนับสนุนการเลื่อนของโครงสร้างภายในของโครงเมียมในข้อ 14

1. การเรียงตัวของอะตอมอยู่ห่างๆ มากกว่าระนาบอื่น
 2. มีระนาบที่สมมาตรกัน
 3. การอัดแน่นของอะตอมมีค่าสูง
 4. มีชาตุเจือผสมอยู่
 5. มีเกรนขนาดใหญ่
- ก. 1, 4, 5 ข. 2, 3, 4 ค. 1, 2, 3, 5 จ. 2, 3 ฉ. 1

16. การใส่ผงนิกเกิลเข้าไปเจือในเหล็กกล้าคาร์บอนมีผลอย่างไรบ้าง เพราะเหตุใด

- ก. จะทำให้เกรนของเหล็กกล้าคาร์บอนมีขนาดโตกว่าเดิม เพราะนิกเกิลเสริมทำให้เกิดการเดินโดดของเกรน
- ข. จะทำให้เฟสของเหล็กเฟอร์ไรต์เสถียรที่อุณหภูมิสูงขึ้น เพราะนิกเกิลเป็นสารละลายของแข็งกับเฟอร์ไรต์ได้ดี
- ค. จะทำให้จุดยูเทกตอยด์ของเหล็กคาร์บอนต่ำลง เพราะนิกเกิลมีโครงสร้างเหมือนเฟสออกซิไนเต็ด
- ง. จะทำให้เหล็กกล้าคาร์บอนเปร大事กขึ้น เพราะนิกเกิลไปละลายตามแนวขอบเกรน
- จ. จะทำให้เหล็กกล้าเกิด Strain hardening จากแรงกระแทกภายนอกได้ง่าย เพราะนิกเกิลขัดขวางการเลื่อนตัวของอะตอม

17. สมบัติในเนื้อเหล็กกล้ามี Vancancy หรือโพรง (Pore) ขนาดเล็กอยู่จะมีผลต่อสมบัติของเหล็กกล้าอย่างไร

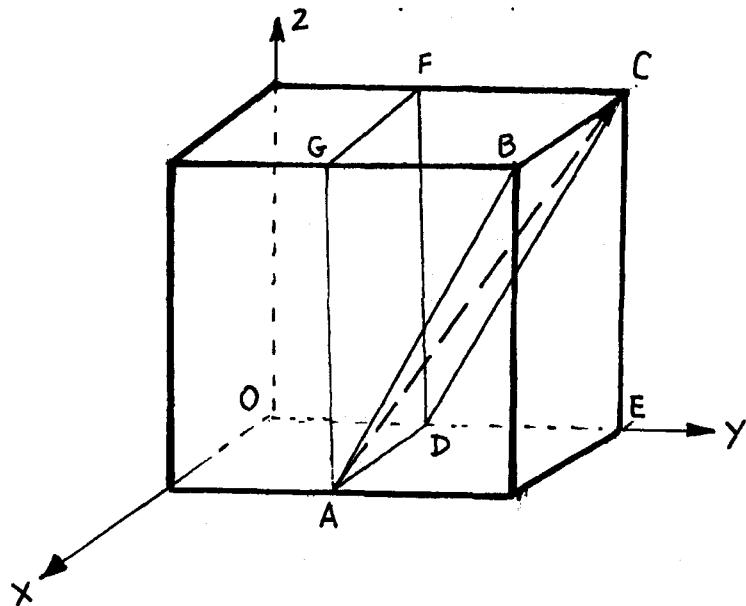
1. เหล็กกล้าจะมี Fatigue ลดลง
 2. เหล็กกล้าจะนำไฟฟ้าได้ดียิ่งขึ้น
 3. เหล็กกล้ารับการสั่นสะเทือนได้ดีขึ้น
 4. เกิดรอยร้าวได้ง่ายขึ้นขณะใช้งานภายใต้แรงกระแทก
 5. เหล็กกล้ายืดตัวได้มากขึ้น
- ก. 2, 3, 4 ข. 2, 4, 5 ค. 2, 3, 4, 5 จ. 1, 4 ฉ. 1, 2, 3

18. เมื่อรีดเหล็กแห่งใหญ่ๆ ให้บาลง น่าจะมีเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นบ้าง

- | | |
|----------------|---------------------|
| ก. Dislocation | ข. Strain hardening |
| ค. Defect | จ. Flat grain |
| ฉ. ทุกข้อ | |

19. ภาวะรูปร่างหلامัยแบบของวัสดุ มีประโยชน์อย่างไร
1. สามารถทำให้เหล็กกล้าไร้สนิม
 2. สามารถทำให้วัสดุจำรูปได้
 3. สามารถทำ Heat treatment ได้
 4. สามารถทำให้คาร์บอน เป็นสารกึ่งตัวนำได้
 5. สามารถทำให้เซรามิกเนียร์ชินได้ด้วยการเปลี่ยนเฟส PSZ (Partial stabilized zirconia)
- ก. 1, 3, 5 ข. 2, 3, 4, 5 ค. 1, 3, 4 ง. 1, 2, 3, 5 จ. 1, 2, 3, 4, 5
20. ในการตกผลึกหรือการแข็งดัวของโลหะ เห็นลักษณะคล้ายกับไม้เกิดขึ้น (Dendrite) ในโครงสร้างของโลหะ สมมติฐานว่าสาเหตุมาจากการอะไร
- ก. อัตราการเย็นดัวของโลหะช้าเกินไป
 - ข. อัตราการเย็นดัวของโลหะเร็วกว่าปกติ
 - ค. ความดันสูงกว่าปกติ
 - ง. ความดันต่ำกว่าปกติ
 - จ. ข้อ ก. และ ง. ถูก
21. ถ้าอุณหภูมิในการตกผลึกใหม่ของทองแดงต่ำกว่าอุณหภูมิใช้งานประมาณ 150°C ท่านมีวิธีแก้ไขอย่างไรเพื่อไม่ทำให้ทองแดงตกผลึกใหม่ที่อุณหภูมนี้
- ก. ใช้ทองแดงที่เดิมราดอาร์ซิโนกอล์ฟเล็กน้อย
 - ข. นำทองแดงไปทุบหรือรีดหلامๆ ครั้ง
 - ค. นำทองแดงไปเช่นน้ำแข็งก่อนนำมาใช้งาน
 - ง. เคลือบผิวของทองแดงด้วยเลคเกอร์
 - จ. ข้อ ข และ ง. ถูก

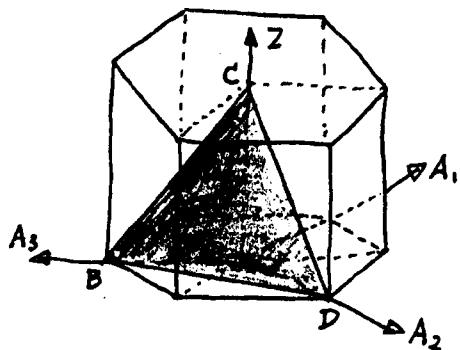
22. จากรูปต่อไปนี้ จงบอกทิศทางที่ตั้งจากกับ面 ABCD เมื่อจุด A และจุด D เป็นครึ่งหนึ่งของด้าน FG และ OE ตามลำดับ โดยใช้จุด E เป็นจุดกำเนิด



- | | |
|----------------|----------|
| ก. [201] | ข. [102] |
| ค. [021] | จ. [102] |
| ก. ไม่มีข้อถูก | |
23. จากข้อ 22. จงหาทิศทาง AC

- | | |
|------------------|------------------------|
| ก. $[1\bar{2}1]$ | ข. $[\bar{1}\bar{2}1]$ |
| ค. $[2\bar{1}2]$ | จ. $[\bar{2}\bar{1}2]$ |
| ก. $[121]$ | |

24. จากรูปเป็นผลีระบบ HCP จงหา Bravais index ของระนาบ BCD



ก. $(2\bar{1}2\bar{2})$

ข. $(1\bar{2}11)$

ค. $(\bar{2}111)$

ง. $(22\bar{1}\bar{1})$

จ. $(1\bar{2}\bar{1}2)$

25. จำนวนอะตอมที่เรียงอยู่บนระนาบ (010) ของผลีระบบ FCC มีกี่อะตอม

ก. 4 อะตอม

ข. 5 อะตอม

ค. 3 อะตอม

ง. 6 อะตอม

จ. 8 อะตอม

26. ข้อใดเป็นคำกล่าวที่ถูกต้อง

1. เมื่อโครงสร้างอุณหภูมิก็จะเกิด Strain hardening ขึ้น ผลคือทำให้วัสดุเหนียวขึ้น
 2. Slipping ทำให้อะตอมเกิดการเลื่อนได้มากกว่า Twining
 3. วัสดุที่ผ่านกระบวนการรีดขึ้นรูปมาก จะทำให้ความแข็งลดลง
 4. ต่ำกว่าไม่สามารถถูกขัดขึ้นรูปเย็นได้ เพราะอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิห้อง
 5. บรอนซ์ หรือสัมริดจะแข็งตัวที่อุณหภูมิคงที่
- ก. 1, 3, 5 ข. 1, 4, 5 ค. 2, 4 ง. 3, 5 จ. 1, 2, 3, 4, 5

27. ข้อใดสรุป ไม่ถูกต้อง

1. การชุบลวดทั้งสเตนด้วยทองเรี่ยจะช่วยป้องกันการเดบโอดของเกรนได้ ทำให้ลวดไม่ขาดง่าย
 2. การเดิมวนาเดียมในเหล็กกล้าคาร์บอน ทำให้เกิดโครงสร้างเฟอร์ไรต์ที่อุณหภูมิสูงขึ้น และเนื้อละเอียดมาก
 3. การชุบแข็งเป็นกระบวนการเย็น
 4. โลหะผสมเกิดการเลื่อนของระนาบได้ง่ายกว่าโลหะบริสุทธิ์
 5. โลหะที่เย็นด้วยช้าๆ ที่อุณหภูมิสูงจะมีเกรนขนาดโต
- ก. 3, 4 ข. 1, 4, 5 ค. 2, 3, 5 ง. 1, 2, 5 จ. 1, 2, 3

28. ข้อใด เป็นจริง

1. ถ้าต้องการตรวจสอบปริมาณขององค์ประกอบทางเคมีของแร่ด้วยจะใช้วิธี XRF
 2. ถ้าต้องการตรวจสอบองค์ประกอบของธาตุในเหล็กกล้าจะใช้วิธี Emission spectropcopy
 3. เกณฑ์ในการแบ่งกระบวนการระหว่าง Cold work และ Hot work ได้แก่ อุณหภูมิ 100°C
 4. โลหะที่มีโครงสร้างระบบ BCC จะมีสมบัติ Ductile กว่าโลหะที่มีโครงสร้างระบบ FCC
 5. พลาตินัมบริสุทธิ์นำไปเผาเผาและ Strong กว่าพลาตินัมผสมโรเดียม
- ก. 1, 4, 5 ข. 1, 3, 5 ค. 2, 3, 4 ง. 1, 2, 3, 4, 5 จ. 1, 2

29. ข้อใดเป็นความบกพร่องในโครงสร้างที่เรียกว่า “Chemical imperfection”

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

30. คำกล่าวข้อใด ถูกต้อง

1. สารไฮโดรคาร์บอนมีพันธะแวนเดอ วาล
 2. เชรามิกส่วนใหญ่มีพันธะแบบไอออนิก/โคเวเลนส์
 3. โลหะส่วนใหญ่มีพันธะเมตอลลิก
 4. พอลิเมอร์ที่มี Chain เรียงกันเป็นระเบียบเรียกว่ามีโครงสร้างอะมอร์ฟัส
 5. วัสดุผสมส่วนใหญ่ที่เสริมแรงด้วยเส้นใยจะมีค่า Ultimate tensile strength ต่ำ
- ก. 2, 3 ข. 1, 3, 5 ค. 2, 3, 4, 5 ง. 1, 2, 4 จ. 4, 5

31. วัสดุชนิดใดที่สามารถนำเข้าเครื่องเผาไหม้

- | | |
|---|--|
| ก. ดีบุก, ZnO | ข. TiO ₂ , Ag |
| ค. Al ₂ O ₃ , MgO | ง. ZrO ₂ , Cr ₂ O ₃ |
| จ. ข. และ ค. | |

32. ข้อใดเป็นจริงเกี่ยวกับ Catalytic converter ที่ใช้สำหรับเครื่องยนต์เทอร์โบดีเซล

1. ทำด้วยวัสดุพรุน เช่น เซรามิก เป็นโครงสร้างเรียกว่า Honey comb
 2. ต้องทำด้วยวัสดุที่ทนต่อการกัดกร่อน
 3. เป็นอุปกรณ์ที่มีสารเร่งปฏิกิริยาชนิดพลาตินัมและโรเดียม
 4. เป็นอุปกรณ์ที่กักเก็บก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์
 5. เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยเพิ่มกำลังของเครื่องยนต์
- | | | | | |
|------------|------------|------------|------------|---------|
| ก. 1, 2, 3 | ข. 2, 4, 5 | ค. 1, 3, 4 | ง. 2, 3, 5 | จ. 1, 2 |
|------------|------------|------------|------------|---------|

33. ท่านคิดว่ากระบวนการใด ที่สามารถทำให้วัสดุมีความเหนียวยึดหยัด

- | | |
|---------------------------|--|
| ก. Rapid solidification | ข. Mechanical alloying |
| ค. Hot isostatic pressing | ง. Self propagating high temperature synthesis |
| จ. ถูกทุกข้อ | |

34. ท่านคิดว่าวัสดุที่ใช้ทำ Jet turbine blade ควรมีสมบัติเช่นไร และเป็นวัสดุชนิดใด

- | | |
|---|--|
| ก. เป็นวัสดุที่เบาทำด้วยอะลูมิเนียมผสมลิเทียม | |
| ข. เป็นวัสดุที่ทนความร้อนสูงทำด้วยนิกเกิล | |
| ค. เป็นวัสดุที่มีความแข็งแรงจำเพาะสูง ทำด้วย วัสดุผสมชนิด PMC | |
| ง. เป็นวัสดุที่ทนต่อการเสียรูปที่อุณหภูมิสูง (การคีบ) ทำด้วยไทเทเนียมผสมผลึกเดียว | |
| จ. ถูกทุกข้อ | |

35. ท่านคิดว่าวัสดุชนิดใดที่มีสมบัติในการนำไปไฟฟ้า และต้านทานกัดกร่อนได้ดี

1. ผลึกเดียว
 2. วัสดุพรุน
 3. โลหะบริสุทธิ์
 4. วัสดุผสม
 5. โลหะผสม
- | | |
|------------|---------|
| ก. 2, 4, 5 | ข. 1, 3 |
| ค. 2, 4 | ง. 1, 4 |
| จ. 5 | |

43. วัสดุชนิดใดที่จัดอยู่ในกลุ่ม Non-ferrous metal

- | | |
|---------------------|---------------|
| ก. Steel | ข. Mild steel |
| ค. เหล็กกล้าไร้สนิม | ง. Bronze |
| จ. ถุกทุกข้อ | |

44. หนังสตอร์ จัดเป็นวัสดุในกลุ่มใด

- | | |
|----------------|------------------|
| ก. พอลิเมอร์ | ข. อิลัสโトイเมอร์ |
| ค. วัสดุผสม | ง. เชรามิก |
| จ. ไม่มีข้อถูก | |

45. Wind surf board จัดเป็นวัสดุผสมชนิดใด

- | | |
|--------------|------------|
| ก. Particle | ข. Flake |
| ค. Fiber | ง. Whisker |
| จ. Laminated | |

46. ไฟเบอร์กลาส จัดเป็นวัสดุผสมชนิดใด

- | | |
|--------|-----------|
| ก. MMC | ข. PMC |
| ค. CMC | ง. Hybrid |
| จ. CCM | |

47. ข้อใดเป็นจริง

1. โครงสร้างระบบ FCC มีความอัดแน่น 0.68
 2. โครงสร้างระบบ BCC มีความอัดแน่น 0.74
 3. โครงสร้างระบบ HCP มีความอัดแน่น 0.74
 4. ในหน่วยเซลล์ระบบ FCC มีเนื้ออะตอมบรรจุอยู่ 4 อะตอม
 5. ระบบผลึก HCP ประกอบด้วยหน่วยเซลล์ 3 หน่วย
- | | |
|------------|------------|
| ก. 1, 3, 5 | ข. 2, 4, 5 |
| ค. 1, 2, 3 | ง. 3, 4, 5 |
| จ. 1, 4 | |

48. เหล็กกล้าโดยทั่วไปมีโครงสร้างที่อุณหภูมิปกติเป็นเฟอร์ไรต์ และเพอร์ไอลิต์ โครงสร้างที่อุณหภูมิช่วงกลางเป็นօสฟิไนต์ ถ้าไม่ต้องการให้ออสฟิไนต์เกิดขึ้นเลย ควรเติมธาตุใด

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| ก. โครเมียม เพาะะมีโครงสร้าง BCC | ข. นิกเกิลเพาะะมีโครงสร้าง FCC |
| ค. แมกนีเซียมเพาะะมีโครงสร้าง HCP | ง. ดีบุกเพาะะมีโครงสร้าง BCT |
| จ. แมกนีเซียมเพาะะมีโครงสร้าง FCC | |

49. ที่ทิศทาง [101] ของระบบ FCC มีอะตอมเรียงอยู่กี่อะตอม

- | | |
|-------|------|
| ก. 5 | ข. 6 |
| ค. 3 | จ. 4 |
| เจ. 7 | |

50. ข้อใดเป็นจริง

1. วัสดุเนื้อหิน (เกรนใหญ่) เมื่อถูกแรงกระทำจะแตกแบบผ่าเกรน (Transgranular failure)
 2. วัสดุเนื้อละเอียด (เกรนเล็ก) เมื่อถูกแรงกระทำจะแตกตามแนวระหว่างเกรน (Intergranular failure)
 3. พันธะภายในเกรนจะแข็งแรงกว่าบริเวณขอนบเกรน
 4. ในการหล่อโลหะโดยนำโลหะหลอมเทใส่ลงในแม่โลหะ เมื่อแข็งตัวพบว่าเกรนบริเวณที่รีมัส กับแม่มีขนาดใหญ่
 5. หลังการหล่อโลหะไม่สามารถนำชิ้นงานไปใช้ได้ทันที เนื่องจากเกรนไม่สม่ำเสมอ
- | | |
|------------|------------|
| ก. 1, 2, 3 | ข. 2, 3, 4 |
| ค. 3, 4, 5 | จ. 1, 3, 4 |
| | เจ. 3, 5 |

51. ความไม่สมบูรณ์ ในโครงสร้างข้อไดถูกต้อง

- ก. Solid solution เป็นความไม่สมบูรณ์ลักษณะหนึ่ง
- ข. ความไม่สมบูรณ์จุดสามารถเกิดขึ้นได้ทุกๆ 10,000 อะตอม
- ค. ความไม่สมบูรณ์จุดเมื่อตำแหน่งของไอออนบวกและลบที่อยู่บริเวณเดียวกัน เกิดเป็น ซ่องว่างพร้อมกันเรียกว่า Schotky defect
- ง. ร่องรอยของดีสโลเคชันของอะตอมในโครงสร้าง จะเห็นเป็นเส้นยาวๆ
- จ. ถูกทุกข้อ

52. ท่านคิดว่าแนวคิดในการป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการใช้วัสดุ คือ ข้อใด

- ก. การออกแบบวัสดุที่แยกชิ้นส่วนในการรีไซเคิลได้ง่าย
- ข. การออกแบบวัสดุให้มีวัสดุเหลือใช้ย้อนกลับที่สุด
- ค. การออกแบบกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพและเกิดของเสียน้อยที่สุด เช่น ก้าซาร์เซ่ นำ และของแข็งที่เป็นพิษ หรือขยะ
- ง. การออกแบบให้เกิดของเสียในการขนลำเลียงน้อยที่สุด
- จ. ถูกทุกข้อ

53. การเสียรูปอย่างถาวร หลังจากขึ้นรูป เช่น การรีดขึ้นรูป เนื่องจาก

- ก. อะตอมเกิดการเลื่อนตำแหน่งเป็นไปอย่างถาวร
- ข. อะตอมเลื่อนตัวได้ยากจึงเสียรูปไป

- ค. รอยต่อหนังที่เกิดขึ้นในโครงสร้างเสริมการเลื่อนตัวของอะตอม
ง. อะตอมแต่ก่อตัวก่อตัวเป็นอะตอมใหม่
จ. ถูกทุกข้อ
54. โครงสร้างจุลภาคของวัสดุ ถูกควบคุมด้วยสิ่งใด
- ก. อัตราการเย็บตัว ข. สารเติม
ค. กระบวนการขึ้นรูป ง. การกระทำทางความร้อน
- จ. ถูกทุกข้อ
55. อัญมณีที่ 4 ของคาร์บอน คือ
- ก. ฟลูเลอรีน ข. เพชร
ค. กราไฟต์ ง. ท่อนาโนคาร์บอน
จ. เชอร์ไรต์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2550

วันอาทิตย์ ที่ 30 ธันวาคม 2550

เวลา : 09.00-12.00 น.

วิชา : 235-230 Engineering Materials

ห้อง : R200 R201 R300

PART_B

คำสั่ง

1. คะแนน 15% ของคะแนนทั้งวิชา
2. ทำทุกข้อในพื้นที่ที่เงินไว้ให้
3. ห้ามใช้ดินสอเขียนคำตอบ
4. ห้ามนำเอกสารต่างๆเข้าห้องสอบ สามารถนำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

ชื่อ _____

รหัส _____

ภาควิชา _____

Section _____

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

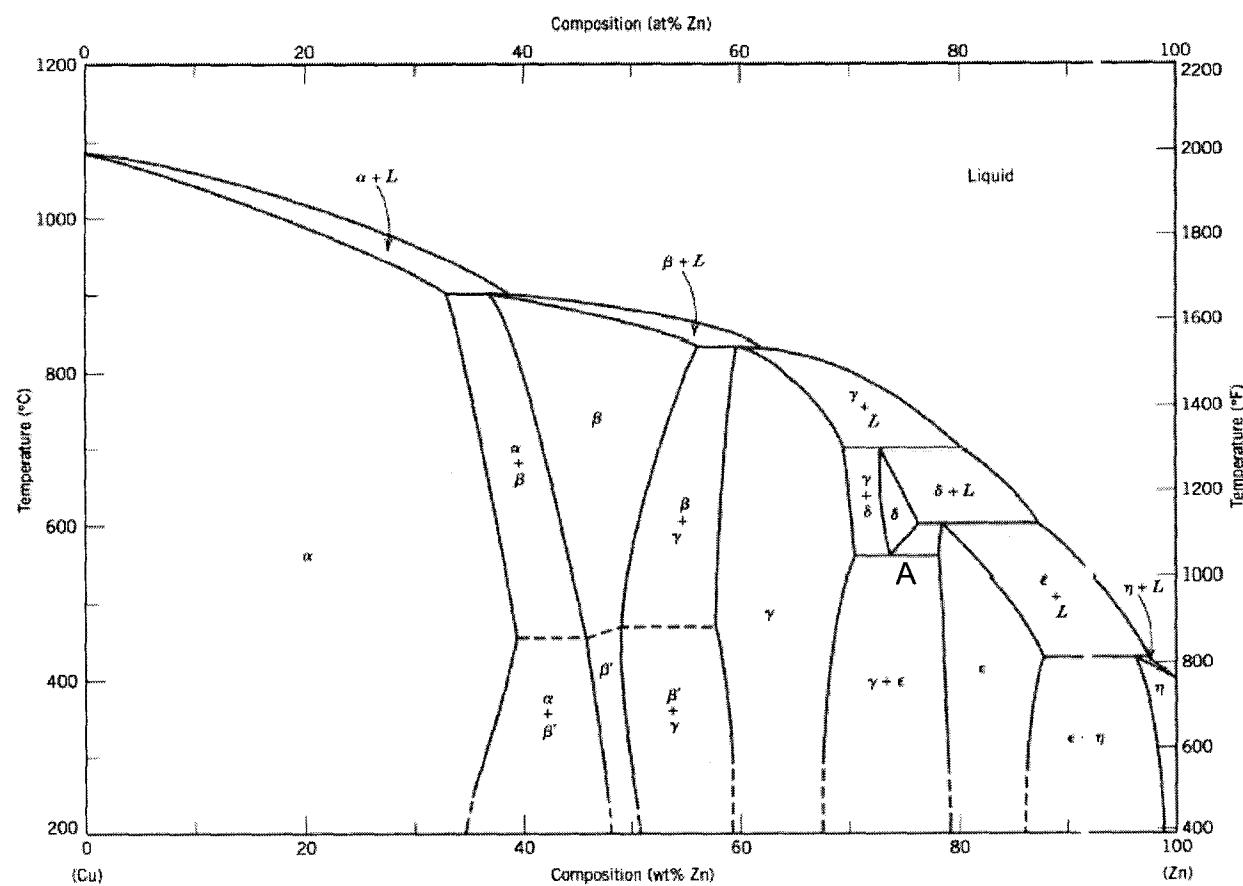
ทุจริตในการสอบโภยขั้นต่ำ กือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

Good Luck!!

ผศ.ดร.วีรวรรณ สุทธิศรีปัก

ผู้ออกข้อสอบ

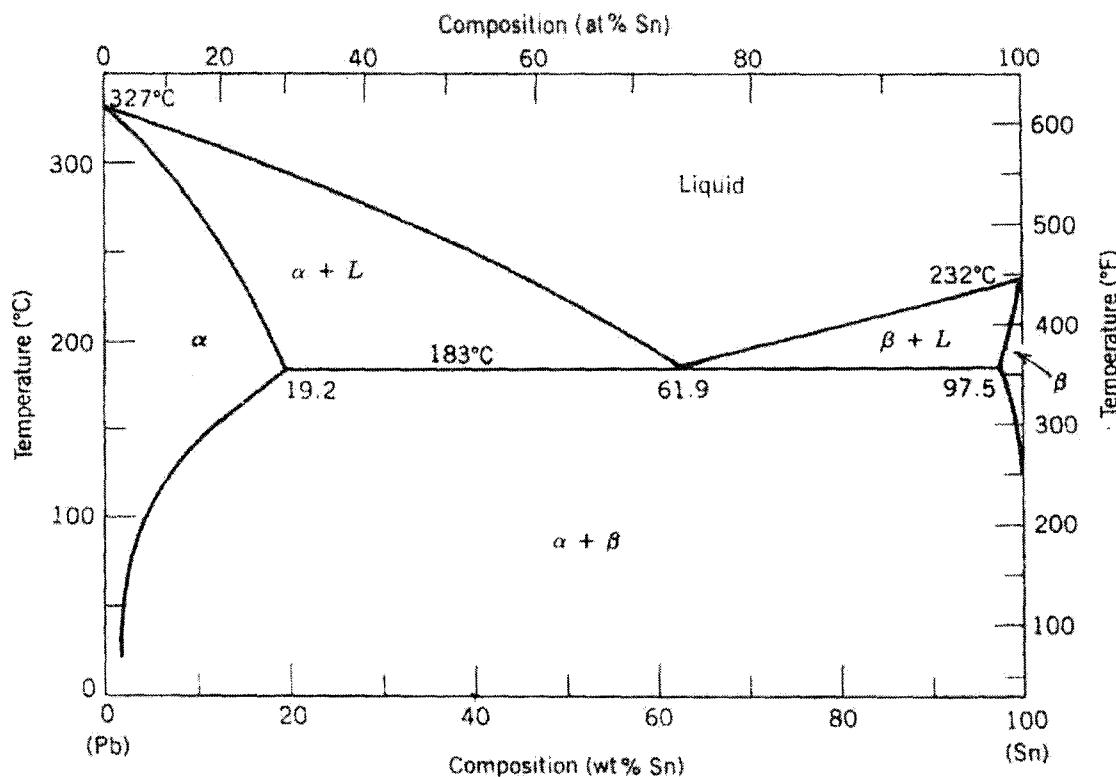
1. จาก Phase diagram ของโลหะผสม ทองแดง-สังกะสี (Cu-Zn) ที่ให้มา จงตอบคำถาม (2 คะแนน)



1.1 โลหะผสมประกอบด้วย ทองแดง 80% โดยน้ำหนัก และสังกะสี 20% โดยน้ำหนัก ที่อุณหภูมิ 600°C ประกอบด้วยเฟสอะไรบ้าง

1.2 จงระบุชนิดและเขียนสมการปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 558°C (ที่จุด A)

2. จาก phase diagram ของโลหะผสมตะกั่ว - ดิบุก (Pb-Sn) ตามรูป จงตอบคำถาม พิรุณแสดงวิธีทำ

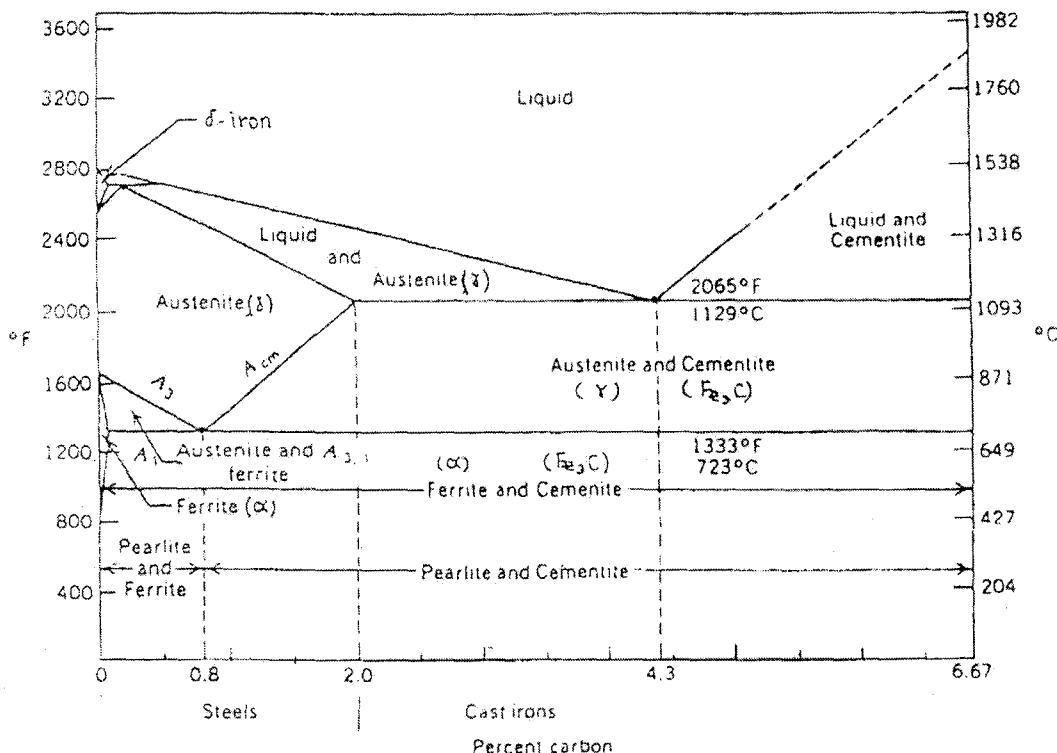


2.1 โลหะผสม Pb-40wt%Sn แข็งตัวอย่าง怎า ในสภาวะสมดุล การแข็งตัวจะเริ่มต้นและสิ้นสุดที่อุณหภูมิ
ใดโดยประมาณ
(1 คะแนน)

2.2 โลหะผสมที่มีส่วนผสม Pb-90wt%Sn จำนวน 150 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 200°C มีเฟสอะไรบ้างและมี
ละ费สมีส่วนผสมอย่างใด และจำนวนว่ามีปริมาณของเฟสของแข็งกี่กิโลกรัม (2 คะแนน)

2.3 จงวัดรูป โครงสร้างจุลภาค พร้อมบวกกี่อย่างเดียว เนื่องจาก Pb-90wt%Sn นี้ถูกทำให้เย็นตัวลงอย่างช้าๆจนถึงที่อุณหภูมิห้อง (25°C) และจงคำนวณว่ามีส่วนที่เป็นโครงสร้างยูเตคติก (eutectic phase) กี่เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิห้อง (25°C)
(2 คะแนน)

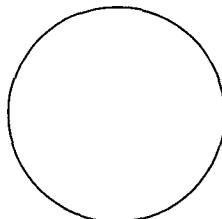
3. จาก Fe – C Phase diagram ที่ให้ จงตอบคำถาม (พร้อมแสดงวิธีทำ)



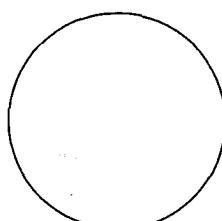
3.1 เหล็กที่มีส่วนผสม Fe-5 wt%C จงคำนวณสัดส่วน (ratio) โดยน้ำหนัก ของโครงสร้าง eutectic ต่อโครงสร้าง cementite ที่อุณหภูมิ 871°C
(1 คะแนน)

3.2 จงอธิบายสั้นๆ ของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจุลภาคและ วดูรูป โครงสร้างจุลภาคพร้อมบวกข้อแตกต่างของเหล็กกล้าที่มีส่วนผสม Fe-0.5 wt% C ถูกทำให้เย็นด้วยอย่างช้าๆ ที่อุณหภูมิ 1760°C จนถึงที่อุณหภูมิ 1129°C (อุณหภูมิยุทธศาสตร์) และ 730°C (เนื้ออุณหภูมิยุทธศาสตร์อยู่เล็กน้อย) และ อุณหภูมิห้อง (25°C) ตามลำดับ (2 คะแนน)

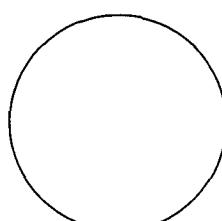
ที่อุณหภูมิ 1760°C



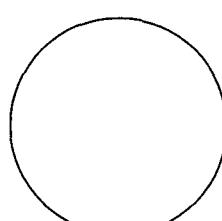
ที่อุณหภูมิ 1129°C



ที่อุณหภูมิ 730°C



ที่อุณหภูมิ 25°C



3.3 จากการนำตัวอย่างเหล็ก hypereutectoid ชนิดนี้ไปตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคที่อุณหภูมิห้อง (25°C) พบร่วมกัน มีโครงสร้างจุลภาคดังรูป โดยมีส่วนที่เป็น Pearlite ประมาณ 90 % และ Cementite ประมาณ 10 % จงคำนวณหาว่าเหล็กดังกล่าวมีค่ารับอนกีเบอร์เท็นต์ (1 คะแนน)



4. จงเลือกเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างจากคำสำคัญที่ให้มา (4 คะแนน)

คำสำคัญ:

โลหะผสมอลูมิเนียม 1xxx เช่น 1050	โลหะผสมอลูมิเนียม 6xxx เช่น 6061	ภาคชนะในอุตสาหกรรม อาหาร	ไมเนล (monel)
อลูมิเนียมหล่อ 3xx.x (Al-Si + Cu or Mg Alloys) เช่น A356.0	อลูมิเนียมหล่อ 7xx.x (Al-Zn Alloys)	สามารถคงความแข็งแรงสูง ได้ที่อุณหภูมิสูง ถึง ประมาณ 1000°C	ชิ้นส่วนและใบของ เครื่องยนต์เจ็ท (jet engine)
น้ำหนักเบา	ขึ้นรูปยาก	ดีบุก-ตะกั่ว	สายไฟแรงสูง
Pearlite	Ferrite (α)	ข้อต่อเทียม (Hip joint replacement)	ไม่เป็นสนิม ทนต่อการกัด กร่อนได้ดี
Cementite	ทองแดงและนิกเกิล	ทองแดงและดีบุก	ชิ้นส่วนงานทางด้านอวกาศ (Aerospace components)

คำถาม:

ลำดับ	คำถาม	คำตอบ
1	ยกตัวอย่างเพลสของโลหะสม Fe-C ที่เป็น สารละลายของแข็ง (solid solution)	
2	จงบอกสมบัติสำคัญ (ข้อดี) ของ Aluminum ที่ทำให้ Aluminum เป็นวัสดุวิศวกรรมที่มีประโยชน์มาก มา 2 ข้อ	
3	โลหะสมอลูมิเนียมชนิดใดใช้ทำ Aluminum foil สำหรับห่อ อาหาร (food wrapping products)	
4	โลหะสมอลูมิเนียมชนิดใดนิยมใช้ในงานหล่อมากที่สุด เช่น ใช้ หล่อ Automotive wheels	
5	ทองสำริด (Tin bronze) คือโลหะสมชนิดใด	
6	จงยกตัวอย่างการใช้งาน (application) ของ โลหะ Ni-based Superalloy	
7	จงบอกสมบัติสำคัญ (ข้อดี) ของ Ni-based Superalloy	
8	จงยกตัวอย่างการใช้งาน (application) ของ โลหะ Titanium alloy มา 2 ข้อ	