

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2551

วันอังคารที่ 29 กรกฎาคม 2551

เวลา : 09.00-12.00 น.

วิชา : 235-230 : ENGINEERING MATERIALS

ห้อง : A 201, 203, 205,

301, 303, 305, 401, 403

คำชี้แจง

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

ขอให้โชคดี

รศ.ดร.เล็ก สีคง

ผู้ออกข้อสอบ

PART A

ทุจริตในการสอบโถงขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ _____ รหัส _____

ภาควิชา _____ กลุ่ม _____

1. โลหะได้ไม่ใช่โลหะทันไฟ (refractory metal)

ก. ทังสเตน	ข. โมลิบดินัม
ค. แทนกาลัม	ง. เยอรมันเนียม
จ. โคลัมเบียม	
2. โลหะได้ไม่ใช่โลหะหนัก

ก. ทองแดง	ข. ปรอท
ค. ลิเทียม	ง. โมลิบดินัม
จ. เหล็ก	
3. โลหะได้ที่นำมาใช้ทำเป็นชิ้นส่วนเครื่องบินน้อยที่สุด

ก. ไทเทเนียม	ข. อะลูมิเนียม
ค. สังกะสี	ง. นิกเกิล
จ. ทองแดง	
4. ทำไม่เซรามิกโดยทั่วไปมีสมบัติที่แข็ง (hard) และเปราะ (brittle) กว่าโลหะ

ก. การเคลื่อนที่ของเดสโลเคชัน (dislocation) เกิดขึ้นในเซรามิกได้ง่ายกว่าโลหะ	ข. เซรามิกทั่วไปยึดกันด้วยพันธะแวนเดอร์瓦ลส์ แต่โลหะยึดกันด้วยพันธะโลหะ
ค. ในเซรามิก ระนาบอะตอมเกิดการเคลื่อนที่ (slip) ได้บางระนาบท่านั้น	ง. เซรามิกมีความหนาแน่นสูงกว่าโลหะ
จ. เซรามิกมีระนาบสมมาตรมากกว่าโลหะ	
5. วัสดุส่วนใหญ่ในกลุ่มใดมีความหนึ่งมากที่สุด

ก. โลหะ	ข. เซรามิก
ค. วัสดุผสม	ง. โลหะผสม
จ. พอลิเมอร์	
6. โครงสร้างผลึกชนิดใดมีการเรียงอะตอมอย่างหนาแน่นที่สุด

ก. โครงสร้างลูกบาศก์อย่างง่าย (simple cubic)	
ข. โครงสร้างลูกบาศก์กึ่งกลางหน่วยเซลล์ (body-centered cubic)	
ค. โครงสร้างลูกบาศก์กึ่งกลางผิวน้ำ (face-centered cubic)	
ง. โครงสร้างออร์โทรอมบิกกึ่งกลางฐาน (base-centred orthorhombic)	
จ. โครงสร้างหกเหลี่ยมอย่างง่าย (simple hexagonal)	

7. ทำไม้ข้อบกพร่องแบบ Frenkel มักเกิดกับ cation มากกว่า anion
- cation มีขนาดใหญ่กว่า anion
 - anion มีขนาดใหญ่กว่า cation
 - การแทรกของ anion ในผลึกเกิดได้ง่ายกว่า
 - anion มักจะอยู่ไม่เป็นระเบียบ
 - ไม่มีข้อถูก
8. โครงสร้างผลึกนิดเดียวไปนี้ สามารถสืบสูญจากการดึงได้ง่ายที่สุด
- hexagonal closed – pack (HCP)
 - face - centered cubic (FCC)
 - body - centered cubic (BCC)
 - simple cubic
 - tetragonal
9. ข้อความใดต่อไปนี้เป็นการกล่าวที่ผิด
- วัสดุที่มีโครงสร้างผลึกแบบ FCC มีค่าการจัดเรียงตัวของอะตอม (atomic packing factor, APF) มากกว่าวัสดุที่มีโครงสร้างผลึกแบบ BCC
 - วัสดุที่มีเกรนแบนจำนวนมากมาก มีความแข็งแรงมากกว่าวัสดุที่มีเกรนจำนวนมากห้อยกว่าในปริมาตรเดียวกันของวัสดุชนิดเดียวกัน
 - วัสดุที่มีเกรนเป็นจำนวนมากมาก มีการนำไฟฟ้าที่แยกกว่าวัสดุที่มีเกรนจำนวนมากห้อยกว่าในปริมาตรเดียวกันของวัสดุชนิดเดียวกัน
 - วัสดุที่มีความบกพร่องประเภทจุดของวัสดุชนิดเดียวกัน self-interstitial มีความแข็งน้อยกว่าวัสดุที่ไม่มีความบกพร่องประเภทจุดของวัสดุชนิดเดียวกัน
 - ข้อ ก และ ง ถูก
10. ในการรีหุ่นปร้อน (hot working) ของโลหะ ควรใช้อุณหภูมิที่มีมากกว่าค่าใด
- อุณหภูมิตกผลึกใหม่ (recrystallization temperature)
 - อุณหภูมิยูเทกโตอิค (eutectoid temperature)
 - อุณหภูมิยูเทกติก (eutectic temperature)
 - อุณหภูมิจุดหลอมเหลว (melting temperature)
 - อุณหภูมิการแข็งตัว (solidification temperature)

11. ผลิตภัณฑ์ใดต่อไปนี้ที่นิยมผลิตจากวัสดุผสม (composites)

- | | |
|----------------|----------------|
| ก. ถ้วยกาแฟ | ข. หม้อหุงข้าว |
| ค. ไม้เท็นนิส | ง. กรอบแว่นตา |
| จ. รองเท้ากีฬา | |

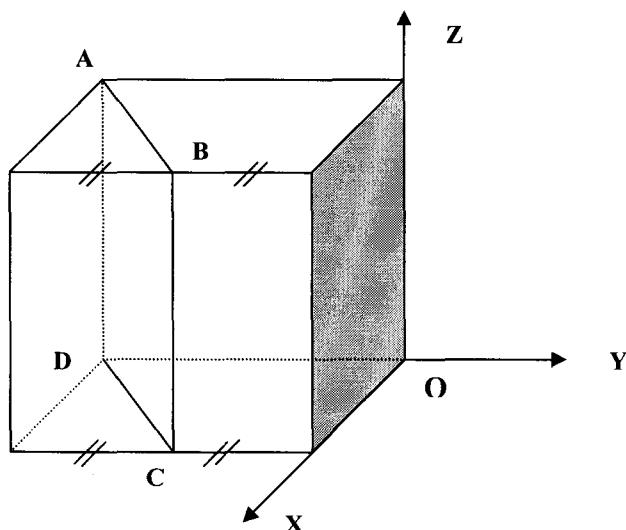
12. เคฟลาร์ (kevlar) เป็นเส้นใยชนิดใด

- | | |
|-------------------|------------------------------|
| ก. เส้นใยธรรมชาติ | ข. เส้นใยโพลิเมอร์สังเคราะห์ |
| ค. เส้นใยแก้ว | ง. เส้นใยคาร์บอน |
| จ. เส้นใยวัสดุผสม | |

13. กระบวนการใดที่ใช้สังเคราะห์สุด ด้วยการเกิดปฏิกิริยาด้วยตัวเอง

- | | |
|--|------------------------|
| ก. EB (electron beam) | ข. pyrolysis |
| ค. RSP (rapid solidification process) | ง. mechanical alloying |
| จ. SHS (self-propagating high temperature synthesis) | |

14. จากรูป จงหาดัชนีมิลเลอร์ของระนาบ ABCD เมื่อใช้จุด O เป็นจุดกำเนิด



- | | |
|------------------|------------------|
| ก. $(1\bar{1}0)$ | ข. (101) |
| ค. $(3\bar{2}0)$ | ง. $(2\bar{3}0)$ |
| จ. ไม่มีข้อถูก | |

15. จงหาทิศทาง DC

- | | |
|--------------|------------------|
| ก. $[210]$ | ข. $[1\bar{2}0]$ |
| ค. $[120]$ | ง. $[112]$ |
| จ. $\{124\}$ | |

16. ระนาบที่ตั้งจากกับพิศทางทาง BA

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| ก. (210) | ข. ($\overline{2}\overline{1}0$) |
| ค. ($\overline{1}\overline{2}0$) | ง. (120) |
| จ. (112) | |

17. เมื่อเกิด strain hardening ในโครงสร้างของโลหะมีผลทำให้มีสมบัติอย่างไร

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| ก. มีค่าความหนึ่งยิ่งขวด | ข. ยึดหยุ่นมากขึ้น |
| ค. ทนอุณหภูมิสูงขึ้น | ง. จำรูปได้ |
| จ. เปราะ | |

18. เมื่อรีดเหล็กแห่งใหม่ๆ ให้บาล น่าจะมีเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นบ้าง

- | | |
|--------------------|---------------------|
| ก. dislocation | ข. strain hardening |
| ค. internal stress | ง. flat grain |
| จ. ทุกข้อ | |

19. ภาวะรูปร่างหลายแบบของวัสดุ มีประโยชน์อย่างไร

1. สามารถทำให้เหล็กกล้าไร้สนิม
 2. สามารถทำให้วัสดุจำรูปได้
 3. สามารถทำ heat treatment ได้
 4. สามารถทำให้มีสมบัติที่แตกต่างกัน
 5. สามารถทำให้เซรามิกเหนียวขึ้นได้ด้วยการเปลี่ยนเฟส PSZ (partial stabilized zirconia)
- | | |
|------------------|---------------|
| ก. 1, 3, 5 | ข. 2, 3, 4, 5 |
| ค. 3, 4, 5 | ง. 1, 2, 3, 5 |
| จ. 1, 2, 3, 4, 5 | |

20. ในการตอกผลึกหรือการเย็บตัวโลหะ เห็นลักษณะคล้ายกึงไม้เกิดขึ้น (dendrite) ในโครงสร้างของโลหะ สมมติฐานว่าสาเหตุมาจากการอะไร

- | |
|------------------------------------|
| ก. อัตราการเย็บตัวของโลหะช้าเกินไป |
| ข. การเย็บตัวที่อุณหภูมิต่ำ |
| ค. ความดันสูงกว่าปกติ |
| ง. ความดันต่ำกว่าปกติ |
| จ. ข้อ ก. และ ง. ถูก |

21. ลำดับของเครื่องบินรบ F.16 น่าจะเป็นวัสดุในข้อใด
- ไทยเนียมผสม จัดอยู่ในกลุ่มโลหะ
 - เส้นใยคาร์บอนเสริมแรงในเนื้อคาร์บอน จัดอยู่ในกลุ่mvัสดุผสม
 - เส้นใยอะรามิดเสริมแรงในเนื้ออะพ็อกซี จัดอยู่ในกลุ่mvัสดุผสม
 - เส้นไยไฟฟ์เตอร์เสริมแรงในเนื้ออะพ็อกซี จัดอยู่ในกลุ่mvัสดุผสม
 - อะลูมิเนียม จัดอยู่ในกลุ่มโลหะ
22. ท่านคิดว่ากระบวนการใดที่ไม่สามารถทำให้วัสดุมีเกรนทึบขนาดเล็ก
- การผสมผงนิกเกิลในเหล็กหลอมแล้วเย็นตัว
 - การสังเคราะห์ที่อุณหภูมิสูงด้วยการทำให้ปฏิกิริยาความร้อนที่รุนแรงและเย็นตัวอย่างรวดเร็ว
 - กระบวนการอบอ่อน
 - กระบวนการการทำให้แข็งด้วยอย่างรวดเร็ว
 - กระบวนการโลหะผสมเชิงกล
23. คำกล่าวใดเป็นคำกล่าวที่ ถูกต้อง
- วัสดุที่ใช้เป็นอวัยวะเทียมในร่างกายมนุษย์ จะต้องเป็นวัสดุที่เนื้อยื่นต่อปฏิกิริยา
 - วัสดุที่ใช้เพื่อก่อให้เกิดพลังงาน ได้แก่ เพชรและซิลิโคน
 - วัสดุที่ใช้ในอุตสาหกรรมไกลัฟจะต้องมีน้ำหนักเบา
 - ถังบรรจุก๊าซอัดเนยานอาหาร จะต้องมีความแข็งแรงจำเพาะสูง
 - อนาคตวัสดุที่ถูกออกแบบให้มากขึ้น คือ วัสดุธรรมชาติ
- 1, 3, 5
 - 1, 2, 4
 - 2, 4, 5
 - 3, 5
 - 1, 2, 3, 4
24. ข้อใด ถูกต้อง
- โลหะที่มีเกรนเล็กยิ่งปวด จะมีความประสารสูง
 - โลหะที่มีเกรนหยาบจะค่อนข้างเประ
 - โลหะที่มีเกรนละเอียดมากจะมีความเหนียวสูง
 - ที่อุณหภูมิสูงโลหะบางชนิด เช่น ไทยเนียม จะมีความประสารมาก
 - เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ($60-70^{\circ}\text{C}$) ยางจะเสื่อมได้ง่าย

29. ข้อใดที่ไม่ใช้สมบัติของวัสดุจำรูป (shape memory materials)

1. โครงสร้างที่จำไว้แล้ว สามารถถูกทำให้เปลี่ยนรูปได้ และจะกลับคืนสู่ปร่างที่จำไว้แล้วได้ เมื่อทำให้ถึงอุณหภูมิวิกฤต
 2. โลหะจำรูปมีสมบัติ superplasticity
 3. วัสดุที่สามารถสั่นได้ภายในไฟฟ้า
 4. วัสดุที่สามารถขยายตัวได้เอง ณ อุณหภูมิประมาณ 0°C แต่เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นจะหดตัวกลับ รูปร่างเดิม
 5. วัสดุที่ยืดและหดตัวได้ด้วยการกำหนดความเข้มของสนามแม่เหล็ก
- | | |
|------------------|---------------|
| ก. 2, 3, 5 | ข. 1, 2, 4, 5 |
| ค. 1, 2, 3, 5 | ง. 1, 3, 4 |
| จ. 1, 2, 3, 4, 5 | |

30. ข้อใดที่สามารถใช้ความรู้เรื่องวัสดุเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม

1. ออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวให้มากที่สุด
 2. บรรจุภัณฑ์ครายอยถลายหรือรีไซเคิลได้ง่าย
 3. นำขวดแก้วใช้แล้วมาหลอมใช้ใหม่
 4. ควรใช้ไฟฟ้าทำการหุง เพราะเก็บง่ายและนำไปไม่เน่าเสีย
 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 | |

31. ข้อใด เป็นคำกล่าวที่ถูกต้อง

1. มอดูลัสยืดหยุ่นที่ได้จากการทดสอบ tension test สูงกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบ compression test
 2. วัสดุโดยทั่วไปจะทนต่อแรงกดมากกว่าแรงดึง
 3. ความแข็งแรงของวัสดุจะขึ้นอยู่กับส่วนผสมและขนาดเกรนของวัสดุ
 4. มอดูลัสยืดหยุ่นของเหล็กกล้าคาร์บอนขึ้นอยู่กับปริมาณคาร์บอน
 5. มอดูลัสความหนืดหยุ่นแน่นหน้าได้จากพื้นที่ได้กราฟในช่วงการเปลี่ยนรูปแบบยืดหยุ่น
- | | |
|------------------|---------------|
| ก. 2, 3 | ข. 2, 3, 4, 5 |
| ค. 1, 2, 4, 5 | ง. 1, 3, 5 |
| จ. 1, 2, 3, 4, 5 | |

32. พันธะ (bonding) สัมพันธ์กับสมบัติใดของวัสดุ
- ก. จุดหลอมเหลว
 - ข. โมดูลัสยึดหยุ่น
 - ค. อัตราส่วนปัวซองส์
 - ง. ความหนาแน่น
 - จ. ข้อ ก. และ ข. ถูก
33. ข้อใดไม่ใช่ polymorphism ของคาร์บอน
- ก. เพชร
 - ข. ไครไฟต์
 - ค. C_{60}
 - ง. C_{14}
 - จ. ใช่ทุกข้อ
34. เหล็กเฟอร์ไรต์ซึ่งมีโครงสร้าง BCC เมื่อได้รับแรงกระทำจนกระทั่งเกิดการเลื่อน (slip) ขึ้นในโครงสร้างจะเลื่อนตัวได้ง่ายที่ระนาบใด
- ก. $\{110\}$
 - ข. $\{111\}$
 - ค. $\{211\}$
 - ง. $\{100\}$
 - จ. $\{321\}$
35. ข้อใดสรุป ถูกต้อง
1. การซุบลดทั้งส坚韧ด้วยท่อเรียจะช่วยป้องกันการเติบโตของเกรนได้ ทำให้ลดไม่ขาดง่าย
 2. การเดิมวนาเดียมในเหล็กกล้าคาร์บอน ทำให้เกิดโครงสร้างเฟอร์ไรต์ที่อุณหภูมิสูงขึ้น และเนื้อละเอียดมาก
 3. การซุบแข็งเป็นกระบวนการเย็น
 4. โลหะผสมเกิดการเลื่อนของระนาบได้ง่ายกว่าโลหะบริสุทธิ์
 5. โลหะผสมที่เย็นตัวช้าๆ ที่อุณหภูมิสูงจะมีเกรนขนาดโต
- ก. 3, 4
 - ข. 1, 4, 5
 - ค. 2, 3, 5
 - ง. 1, 2, 5
 - จ. 1, 2, 3
36. ข้อใดเป็นความบกพร่องในโครงสร้างที่เรียกว่า point defect
- ก. amorphous structure
 - ข. solid solution
 - ค. dislocation
 - ง. twinning
 - จ. Schottky defect
37. คำกล่าวข้อใด ไม่ถูกต้อง
1. สารไอโอดีนบนมีพันธะแวนเดอราล์
 2. เชรามิกส่วนใหญ่มีพันธะแบบไฮออนิก/โคเวเลนส์
 3. โลหะส่วนใหญ่มีพันธะเมตอลลิก

4. พอลิเมอร์ที่มี chain เรียงกันเป็นระเบียบเรียกว่ามีโครงสร้างอะมอร์ฟัส

5. วัสดุผสมส่วนใหญ่ที่เสริมแรงด้วยเส้นใยจะมีค่า ultimate tensile strength ต่อไปนี้

ก. 2, 3 ข. 1, 3, 5

ค. 2, 3, 4, 5 จ. 1, 2, 4 ฉ. 1, 4,

38. วัสดุใดที่มีสมบัติทางไฟฟ้า และอเล็กทรอนิกส์ที่ดี

ก. ผลึกเดียว ข. วัสดุอะมอร์ฟัส

ค. วัสดุผสม จ. โลหะผสม

จ. วัสดุพิล์มบาง

39. ความเค้นที่เริ่มทำให้วัสดุเกิดการเสียรูปขึ้นได้ ได้แก่ข้อใด

ก. elastic modulus ข. elastic limit

ค. proportional limit จ. ultimate stress

จ. yield stress

40. คำกล่าวว่าได้ ถูกต้อง

1. เกณฑ์ในการเลือกวัสดุชีวภาพ คือ สมรรถนะ และราคา

2. เกณฑ์ในการออกแบบวัสดุที่ใช้กับรถยนต์ คือ ความหนุนหนา

3. เกณฑ์ในการออกแบบวัสดุสำหรับการรีไซเคิล เป็นลักษณะ bulit in (อยู่ในชิ้นงาน)

4. เกณฑ์ในการเลือกวัสดุสำหรับการทหาร คือ สมรรถนะและเทคโนโลยี

5. เกณฑ์ในการเลือกวัสดุในงานอากาศ หรืออวกาศ คือ สมรรถนะและน้ำหนักเบา

ก. 1, 2, 3 ข. 2, 3, 4, 5

ค. 3, 5 จ. 4, 5

จ. ถูกทุกข้อ

41. คำกล่าวว่าข้อใด ผิด

ก. หัวไม้กอล์ฟ เป็นวัสดุผสม ข. กระดาษเป็นวัสดุพอลิเมอร์

ค. ไม้เทนนิสเป็นวัสดุผสม จ. อิฐทนไฟเป็นวัสดุเซรามิก

จ. ข้อ ก. และ ข. ถูก

42. ทำไม้วัสดุที่แตกหักเนื่องจากแรงเฉือน จึงมีรอยแตกเอียงไกล์เคียง 45 องศา

ก. มีระนาบสมมาตรกันมากในแนว 45 องศา

ข. มีอະตอมเรียงกันมากในระนาบ 45 องศา

ค. มีการเลื่อนเกิดขึ้นในแนว 45 องศา

จ. ข้อ ข. และ ค. ถูก ฉ. ถูกทั้ง ก. ข. และ ค.

43. การเสียรูปอย่างถาวร (plastic deformation) ในโครงสร้างจุลภาค สังเกตได้อย่างไร
- รูปร่างของเกรนเปลี่ยนไป มีลักษณะแบบๆ
 - มีร่องรอยเกิดขึ้นในโครงสร้างจุลภาค
 - ความหนาแน่นเพิ่มขึ้น
 - ข้อ a. และ b. ถูก
 - ทั้งข้อ a. b. และ c. ถูก
44. ข้อใดไม่ใช่โลหะผสม
- | | |
|----------------------|--------------|
| ก. บอรอนซ์ | ข. ทั้งสเตน |
| ค. เหล็กกล้า | จ. ทองเหลือง |
| จ. ข้อ ก. และ ค. ถูก | |
45. ข้อใดที่เป็นสาเหตุทำให้วัสดุมีอายุการใช้งานสั้นลง
- การเกิด internal stress ในเนื้อวัสดุ
 - การเกิดความไม่สมบูรณ์ในโครงสร้าง
 - ชาดุที่ผสมลงไปในเนื้อโลหะ
 - การเสริมแรง
 - การเกิด strain hardening ในโครงสร้างจุลภาค
- | | |
|------------------|------------|
| ก. 1, 2, 5 | ข. 1, 3, 4 |
| ค. 2, 4, 5 | จ. 2, 4 |
| จ. 1, 2, 3, 4, 5 | |
46. วัสดุชนิดใดที่ไม่สามารถทำ sensors และ actuators ได้
- piezoelectric materials
 - optical fiber
 - magnetostriuctive materials
 - shape memory alloys
 - structural ceramics
- | | |
|---------------|---------------|
| ก. 1, 2, 3 | ข. 1, 3, 4 |
| ค. 1, 3, 4, 5 | จ. 1, 2, 3, 4 |
| จ. 5 | |

47. ข้อใดเป็นความบกพร่องในโครงสร้างที่เรียกว่า "chemical imperfection"

- | | |
|------------------------|-------------------|
| ก. amorphous structure | ข. solid solution |
| ค. dislocation | จ. twinning |
| จ. Schottky defect | |

48. วัสดุชนิดใดที่สามารถฝ่าเชือโรคได้

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

49. ข้อใดเป็นจริงเกี่ยวกับ catalytic converter ที่ใช้สำหรับเครื่องยนต์เทอร์โบดีเซล

1. ทำด้วยวัสดุพูน 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 | |

50. ห้ามคิดว่ากระบวนการใด ที่สามารถทำให้วัสดุมีเหนียวยึดหยัด

- | | |
|---------------------------|--|
| ก. rapid solidification | ข. mechanical alloying |
| ค. hot isostatic pressing | ง. self propagating high temperature synthesis |
| จ. ถูกทุกข้อ | |

51. วัสดุชนิดใดที่จัดอยู่ในกลุ่ม non-ferrous metal

- | | |
|---------------------|---------------|
| ก. steel | ข. mild steel |
| ค. เหล็กกล้าไร้สนิม | ง. bronze |
| จ. ถูกทุกข้อ | |

52. ไฟเบอร์กลาส จัดเป็นวัสดุผสมกลุ่มใด

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

53. โครงสร้างจุลภาคของวัสดุ ถูกควบคุมด้วยสิ่งใด

- | | |
|---------------------|------------------------|
| ก. อัตราการเย็นตัว | ข. สารเดิม |
| ค. กระบวนการขึ้นรูป | ง. การกระทำทางความร้อน |
| จ. ถูกทุกข้อ | |

54. ข้อใดต่อไปนี้ ถูกต้อง

1. ความดื้อ หรือความสามารถในการด้านแรงของวัสดุ คือ ค่ามอดูลัสยึดหยุ่น
 2. วัสดุเหนียวส่วนใหญ่จะมีค่าอัตราส่วนปัวซองสูง
 3. วัสดุเปราะส่วนใหญ่จะทนต่อแรงเฉือนน้อยที่สุด
 4. วัสดุเหนียวจะทนต่อแรงกดมากที่สุด
 5. บรอนช์ เป็นโลหะที่มีค่ามอดูลัสเริ่มเปลี่ยนตัว
- | | |
|------------|------------|
| ก. 1, 2, 4 | ข. 2, 4, 5 |
| ค. 1, 3, 4 | ง. 2, 3, 5 |
| จ. 1, 3, 5 | |

55. ข้อใดที่ออกแบบใช้วัสดุได้อย่างเหมาะสม

- | | |
|----------------------------|--------------------------------------|
| ก. หัวใจหิน-วัสดุ strong | ข. เครื่องจักรขนาดใหญ่-วัสดุ ductile |
| ค. เพลารถยนต์-วัสดุ strong | ง. แหนบรถยนต์-วัสดุ tough |
| จ. ข้อ ก และ ง ถูก | |

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2551

วันอังคาร ที่ 29 กุมภาพันธ์ 2551

เวลา : 09.00-12.00 น.

วิชา : 235-230 Engineering Materials

ห้อง : A201 A203 A205 A301 A303

A305 A401 A403

PART B

คำสั่ง

- คะแนน 15% ของคะแนนทั้งวิชา
- ทำทุกข้อในพื้นที่ที่ได้ให้ไว้
- ห้ามใช้ดินสอเขียนคำตอบ
- ห้ามนำเอกสารต่างๆเข้าห้องสอบ สามารถนำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

ชื่อ _____ รหัส _____

ภาควิชา _____ Section _____

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

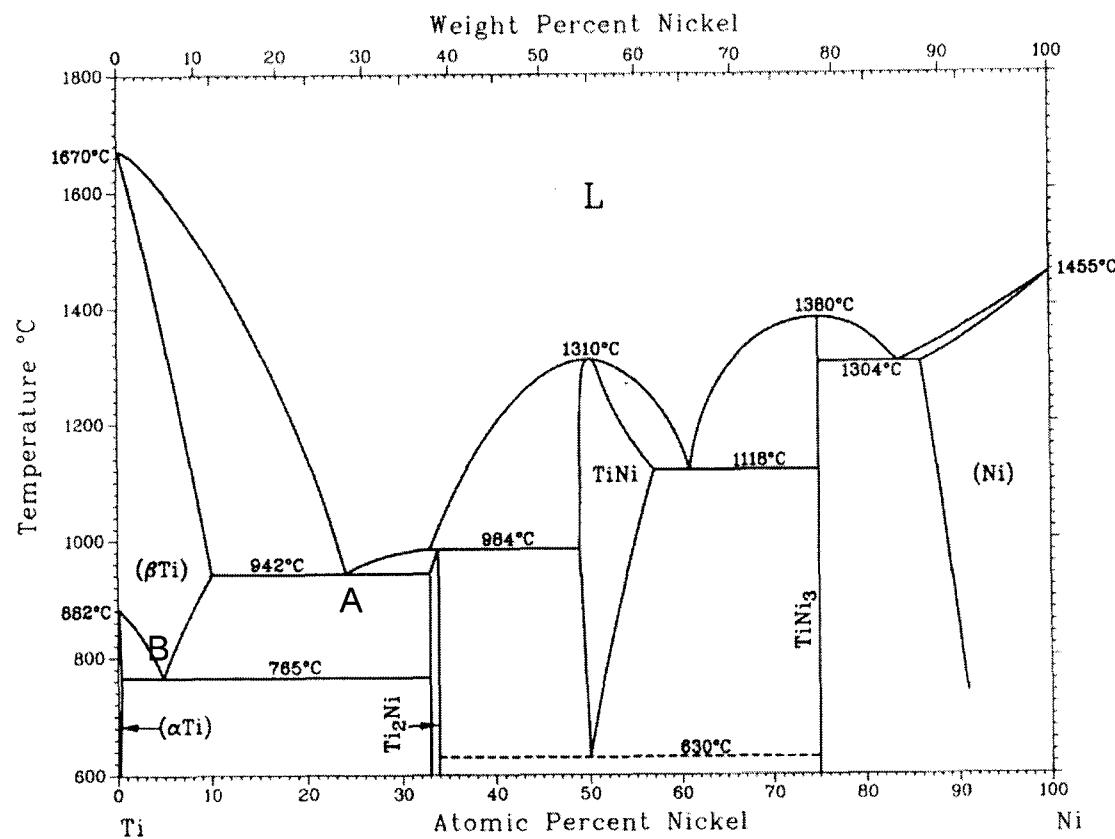
ทุจริตในการสอบโถยข้อมูล คือ ปรับตกลในรายวิชาที่ทุจริตและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

Good Luck!!

ผศ.ดร.วีรวรรณ สุทธิศรีปัก

ผู้ออกข้อสอบ

1. จาก Phase diagram ของโลหะผสมไทเทเนียม-nickel (Ti-Ni) ที่ให้มา จงตอบคำถาม (3 คะแนน)

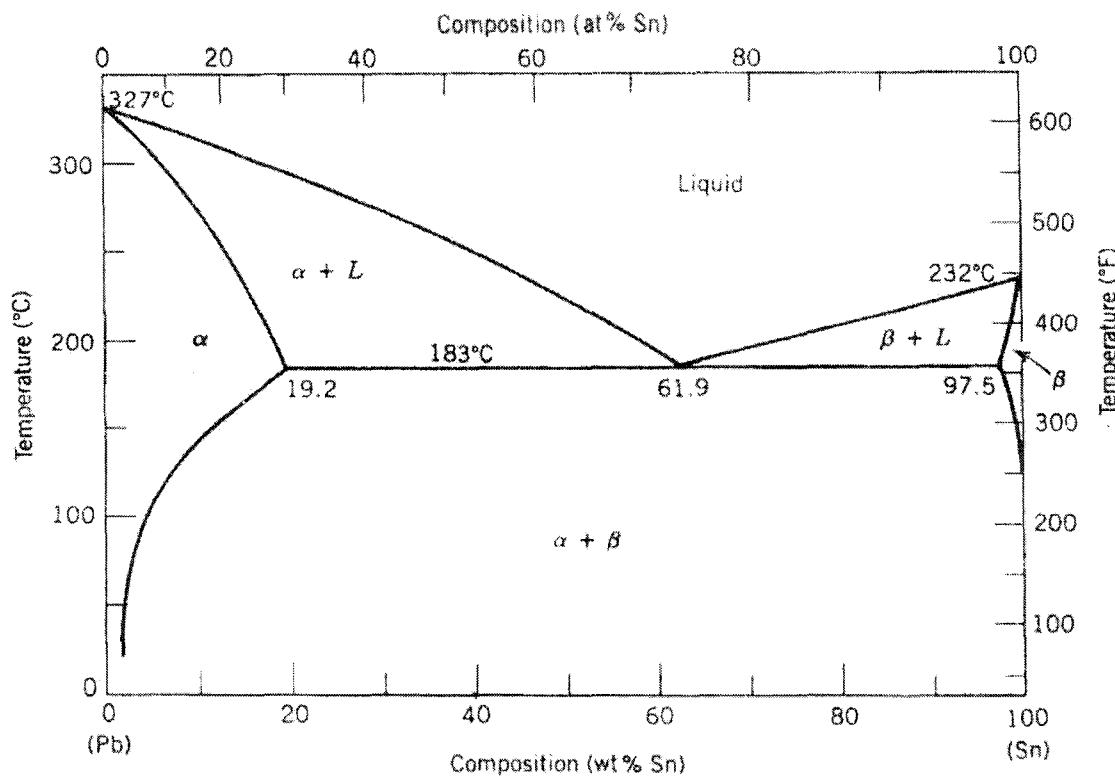


1.1 ยกตัวอย่างเพสของโลหะผสม ไทเทเนียม-นิกเกิล (Ti-Ni) ที่เป็น สารประกอบ (Intermetallic compound) มา 2 ตัวอย่าง

1.2 จงระบุชนิดและเขียนสมการปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 942°C (ที่จุด A)

1.3 จงระบุชนิดและเขียนสมการปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 765°C (ที่จุด B)

2. จาก phase diagram ของโลหะผสมตะกั่ว - ดีบุก (Pb-Sn) ตามรูป จงตอบคำถาม พิรุณแสดงวิธีทำ
(3 คะแนน)

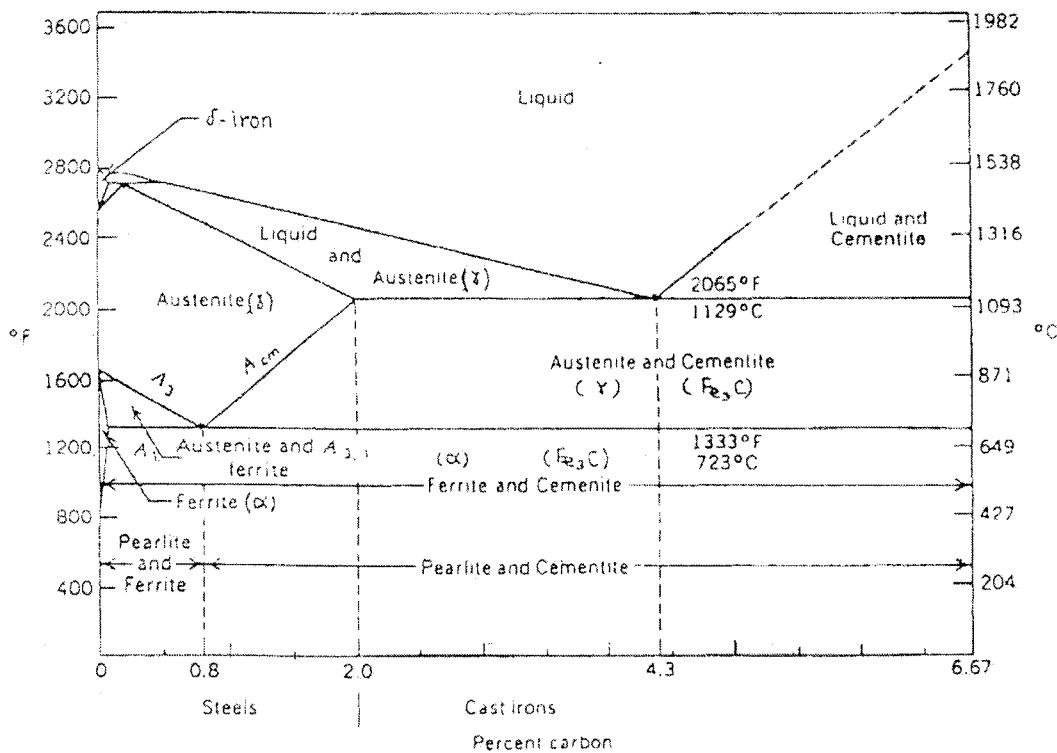


2.1 โลหะผสมที่มีส่วนผสมใดจึงจะมีอุณหภูมิหลอมเหลว (Melting temperature) ต่ำที่สุด

2.2 โลหะผสม Pb-90wt%Sn แข็งตัวอย่างช้าๆ ในสภาวะสมดุล การแข็งตัวจะเริ่มต้นและสิ้นสุดที่อุณหภูมิใดโดยประมาณ

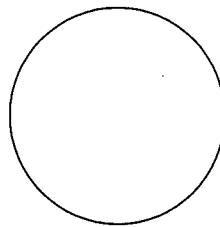
2.3 โลหะผสม Pb-90wt%Sn จำนวน 200 กิโลกรัม ถูกทำให้เย็นตัวลงอย่างช้าๆ จนถึงที่อุณหภูมิห้อง (25°C) จง สร้างรูป โครงสร้างจุลภาค พิรุณบอกรายละเอียด เพศ และจงคำนวณว่ามีปริมาณของเฟสสูตรีติกกี่กิโลกรัม

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

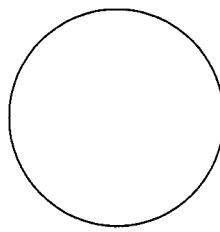


3.1 จงอธิบายสั้นๆของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง茱ลภาคและ วัสดุรูป โครงสร้าง茱ลภาคพร้อมบวกชื่อตัวเลขนี้ของเหล็กกล้าที่มีส่วนผสม Fe-1.5wt% C ถูกทำให้เย็นตัวลงอย่างช้าๆจนถึงที่อุณหภูมิ 1129°C (อุณหภูมิยกเวชติก) และที่อุณหภูมิห้อง (25°C) ตามลำดับ (1 คะแนน)

ที่อุณหภูมิ 1129°C



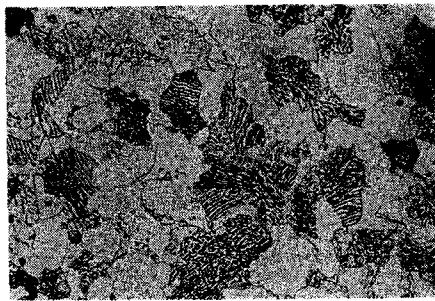
ที่อุณหภูมิ 25°C



3.2 เหล็กที่มีส่วนผสม Fe-1.5 wt% C จงคำนวณสัดส่วน (ratio) ของโครงสร้าง pearlite และ โครงสร้าง cementite ที่อุณหภูมิห้อง (25°C) (1 คะแนน)

3.3 เหล็กที่มีส่วนผสม Fe-5 wt% C จงคำนวณสัดส่วน (ratio) ของโครงสร้าง cementite และ โครงสร้างอยู่ เทคติก (Eutectic) ที่อุณหภูมิ 871°C (1 คะแนน)

3.4 จากการนำตัวอย่างเหล็ก hypoeutectoid ขึ้นเหนือไปตรวจสอบโครงสร้างจุลภาค ที่อุณหภูมิห้อง (25°C) พบว่ามีโครงสร้างจุลภาคดังรูป ประกอบด้วยเฟส pearlite 40% และ ferrite 60% จงคำนวณหา ว่าเหล็กดังกล่าว มีคาร์บอนกี่เปอร์เซ็นต์ (1 คะแนน)



4. การบ่มแข็ง (precipitation hardening) ของโลหะผสมอลูมิเนียม - ทองแดง มี 3 ขั้นตอน คืออะไรบ้าง จงอธิบายสั้นๆ (1 คะแนน)

5. จงเลือกเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างจากคำสำคัญที่ให้มา (4 คะแนน)

คำสำคัญ:

อะลูมิเนียมหล่อ 3xx.x (Al-Si + Cu or Mg Alloys) เช่น A356.0	อะลูมิเนียมหล่อ 7xx.x (Al-Zn Alloys)	ภาชนะในอุตสาหกรรม อาหาร	ทองแดงและสังกะสี
โลหะผสมอะลูมิเนียม 2xxx เช่น 2024	โมเนล (monel)	สามารถคงความแข็งแรงสูง ได้ที่อุณหภูมิสูง	ทองแดงและนิกเกิล
น้ำหนักเบา	ขึ้นรูปยาก	สายไฟแรงสูง	โลหะผสมแมงกานีส
โลหะผสมอะลูมิเนียม 1xxx เช่น 1350	โลหะผสมอะลูมิเนียม 3xxx เช่น 3004	ข้อต่อเทียม (Hip joint replacement)	ไม่เป็นสนิม ทนต่อการกัด กร่อนได้ดี
ใช้ในอุตสาหกรรมชุม เหล็ก	ความแข็งแรงสูง	Nickel-base Superalloy	ขึ้นส่วนงานทางด้านอวกาศ (Aerospace components)

คำถาม:

ลำดับ	คำถาม	คำตอบ
1	จงบอกสมบัติสำคัญ (ข้อดี) ของ Aluminum ที่ทำให้ Aluminum เป็นวัสดุวิศวกรรมที่มีประโยชน์มาก มา 2 ข้อ	
2	โลหะผสมอะลูมิเนียมชนิดใดใช้ทำกระป๋องน้ำอัดลม	
3	โลหะผสมอะลูมิเนียมชนิดใดใช้ในงานโครงสร้างเครื่องบิน (Aircraft wing and fuselage structure)	
4	โลหะผสมอะลูมิเนียมชนิดใดนิยมใช้ในงานหล่อมากที่สุด เนื่องจากมีส่วนผสมของ Si	
5	ทองเหลือง (Brass) คือโลหะผสมชนิดใด	
6	โลหะผสมใดใช้ทำชิ้นส่วนและใบของเครื่องยนต์เจ็ท (jet engine) และในเครื่องยนต์กังหันก๊าซในโรงไฟฟ้า (gas turbine blade)	
7	จงยกตัวอย่างการใช้งาน (application) ของ โลหะ Titanium alloy มา 2 ข้อ	
8	จงยกตัวอย่างการใช้งาน (application) ของ โลหะสังกะสี มา 1 ข้อ	