

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2551

วันอาทิตย์ที่ 28 ธันวาคม 2551

เวลา : 09.00-12.00 น.

วิชา : 235-230 : ENGINEERING MATERIALS

ห้อง : L3, L4, L5

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 50 ข้อ
2. ห้ามนำข้อสอบออกนอกห้องสอบ
3. ให้กากบาท X ข้อที่ต้องการเพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ
4. ให้เขียนชื่อ-รหัส ภาควิชา กลุ่ม และ PART A1 หรือ PART A2 บนหัวกระดาษคำตอบ และข้อสอบให้ชัดเจน
5. ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
6. ให้แยกเก็บกระดาษคำตอบและข้อสอบ

โชคดีปีใหม่

รศ.ดร.เล็ก สีคง

ผู้ออกข้อสอบ

ทุจริตในการสอบโถงขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ _____	รหัส _____
ภาควิชา _____	กลุ่ม _____

1. เซรามิกในกลุ่มใดที่ไม่ใช่สารประกอบออกไซด์

ก. ซิลิกอนไนโตรเจน	ข. ไฮอะลอน
ค. อะลูมินา	ง. เชอร์โคเนีย
จ. ไทเทเนียม	
2. เพชรสังเคราะห์หรือพิล์ม์คล้ายเพชรส่วนใหญ่ผลิตด้วยกรรมวิธีใด

ก. DVD	ข. VCD	ค. CVD	ง. CRD	จ. SRP
--------	--------	--------	--------	--------
3. ที่อุณหภูมิห้อง เหล็กทั่วไปจะมีโครงสร้างเป็นแบบใด

ก. BCC	ข. FCC
ค. HCP	ง. BCT
จ. Martensite	
4. ข้อใดเป็นแนวคิดที่ไม่ถูกต้องในการเลือกใช้พอลิเมอร์ในงานวิศวกรรม

ก. สามารถแยกชิ้นส่วนได้ง่าย	ข. สามารถนำหมุนเวียนใช้ใหม่ได้
ค. คงทน แข็งแรง และเผากำจัดได้ง่าย	ง. ย่อยสลายตัวได้ง่ายเมื่อต้องทิ้งเป็นขยะ
จ. ถูกทุกข้อ	
5. LCD ซึ่งเป็นระบบการแสดงผล (Display) บนจอภาพทำด้วยวัสดุในกลุ่มใด

ก. โลหะ	ข. เซรามิก
ค. วัสดุพอลิเมอร์ผสมเซรามิก	ง. วัสดุพอลิเมอร์ผสมโลหะ
จ. พอลิเมอร์	
6. ข้อใด ไม่ถูกต้อง

ก. โลหะระบบ FCC จะมีความหนึ่งกว่า BCC
ข. ทองแดงมีโครงสร้างเป็น BCC และมีจำนวนอะตอมในหน่วยเซลล์ 2 อะตอม
ค. โครงเมียม มีโครงสร้างเป็น BCC เมื่อผสมในเหล็กจึงทำให้เกิดเฟสօอสทิไนเต้น้อย
ง. ผงอะลูมิเนียม หรือ นิกเกิล มีโครงสร้าง FCC สามารถควบคุมขนาดเกรนของเหล็กได้
จ. รูปผลิ๊ก Hexagonal มี 3 Unit cell
7. นิกเกิลที่มีโครงสร้าง FCC เมื่อถูกเติมไปในเหล็กกล้าปริมาณมากพอ ทำให้เกิดผลอย่างไร
 1. ออสทิไนต์ เสถียรที่อุณหภูมิห้องได้
 2. ทำให้อุณหภูมิตกผลิ๊กใหม่ต่ำลง
 3. ทำให้อุณหภูมิยุเทกตอยด์ต่ำลง
 4. ทำให้เหล็กกล้าไม่เป็นสนิม
 5. เหล็กกล้าไม่ติดแม่เหล็ก

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

8. ผลของการเติบโตของเกรน เกิดเนื่องจากสาเหตุใด
ก. การอบอ่อนที่อุณหภูมิสูงเกินไป
ข. การอบอ่อนที่อุณหภูมิต่ำเกินไป
ค. Cold work
ง. การเดิมร้าดูบางชนิด
จ. ข้อ ข และ ค ถูก

9. วัสดุเคลือบ(Coating) สำหรับเครื่องมือตัด กลึง ไส และเจาะ จัดอยู่ในกลุ่มใด
ก. Composite เช่น Cermet ข. Metal เช่น โครเมียม
ค. Polymer เช่น เทปโลน ง. Ceramic เช่น TiN
จ. Metal เช่น ทังสเตน

10. วัสดุชนิดใดที่ไม่สามารถใช้เป็นอวัยวะเทียบในร่างกายมนุษย์ได้
ก. เหล็กกล้าไร้สนิม 316 L ข. ไทเทเนียม
ค. นิกเกิล จ. ชิลิโคน
จ. นิกนอล

11. หน่วยเซลล์ชนิดใดที่มีมุมเป็นมุมจากทุกมุมแต่ด้านไม่เท่ากันเลยทั้งสามด้าน
ก. Cubic ข. Orthorhombic
ค. Tetragonal ง. Monoclinic
จ. Rhombohedral

12. เซรามิกชนิดโครงสร้างขั้นสูง (Structural ceramic) ถูกนำไปใช้งานด้านใด
ก. งานก่อสร้าง ข. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์
ค. งานอิเล็กทรอนิกส์ ง. อุปกรณ์ตกแต่งบ้าน
จ. ชิ้นส่วนเครื่องยนต์

13. เส้นใยใหม่จัดเป็นวัสดุประเภทใด
ก. โลหะ ข. วัสดุผสม
ค. เซรามิก ง. พอลิเมอร์
จ. นาโน

14. การผลิตโลหะให้มีความเหนียวมากขึ้นสามารถผลิตด้วยกรรมวิธีใด
ก. HIP ข. RSP
ค. MA ง. PIM
จ. EB

15. ข้อใดไม่ใช่แหล่งพลังงานสะอาด
ก. โซลาร์เซลล์ ข. ชิลิกอนเวเฟอร์
ค. ไฮโดรเจน ง. นิวเคลียร์
จ. แหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพ

23. โครงสร้างของโลหะเมื่อถูกแรงกระทำจะเลื่อนได้ง่าย เพราะเหตุใด
- มีระนาบที่เป็นสมมาตรกันมาก (ระบบการเลื่อนเป็นไปได้มาก)
 - โลหะส่วนใหญ่มีเกรนขนาดใหญ่ จึงเลื่อนได้ง่าย
 - การเรียงตัวของอะตอมอยู่ห่างๆ กัน มากกว่าวัสดุชนิดอื่น
 - การอัดแน่นของอะตอมมีค่าสูงมากกว่า 80 %
 - ถูกทุกข้อ
24. ทองแดงหรืออะลูมิเนียมที่มีโครงสร้างเป็น FCC เมื่อได้รับแรงกระทำจนกระหั้นเกิดการเลื่อน (Slip) จะเลื่อนด้วยที่ระนาบใด
- | | |
|----------|--|
| ก. (110) | ข. (211) |
| ค. (321) | ง. (100) จ. (111) |
25. ในหน่วยเซลล์ของโลหะระบบ FCC ระนาบใดที่มีอะตอมเรียงอยู่ 6 อะตอมเท่ากัน
- | | |
|--------------------|--------------------|
| ก. (110) และ (111) | ข. (220) และ (100) |
| ค. (321) และ (101) | ง. (011) และ (120) |
| จ. (112) และ (221) | |
26. จงกล่าวถึงประโยชน์ของภาวะรูปร่างหลายแบบของโลหะ
- ใช้ในการทำ Heat treatment
 - ใช้ในการยับยั้งรอยแตกด้วยวิธี Phase transformation strengthening
 - ใช้ในการควบคุมสมบัติความแข็ง
 - ใช้ในการวิเคราะห์
 - ถูกทุกข้อ
27. คำกล่าวใดถูกต้องเกี่ยวกับ Slipping กับ Twining ในเนื้อวัสดุ
- หั้งสองเหตุการณ์ที่ให้วัสดุเสียรูปถาวร
 - ผลของ Slipping เห็นได้ชัดกว่าผลจาก Twining
 - Slipping ทำให้อะตอมเกิดการเลื่อนได้มากกว่าในวัสดุประจำ
 - Twining จะไม่เกิดขึ้นกับโครงสร้าง FCC
 - ข้อ ข และ ง ถูก
28. คำกล่าวข้อใด ไม่ถูกต้อง
- การตกผลึกใหม่ให้เกรนที่กลมกว่า
 - สารบริสุทธิ์ส่วนใหญ่ตกผลึกที่อุณหภูมิคงที่
 - อุณหภูมิในการตกผลึกใหม่ของโลหะมีค่าคงที่
 - ชาดุเจือจะทำให้โลหะมีโครงสร้างที่ทนความร้อนได้น้อยลง
 - เกณฑ์ในการแบ่งกระบวนการระหว่าง Cold work และ Hot work ได้แก่ อุณหภูมิในการตกผลึกใหม่

- | | |
|------------------|---------------------|
| ก. 1, 2, 5 | ข. 1, 2, 3, 4 และ 5 |
| ค. 2, 3, 4 และ 5 | ง. 1, 2, 3 และ 4 |
| จ. 3 และ 4 | |
29. ในการตอกผลึกหรือการแข็งดัวของโลหะ เทืนลักษณะเกรนหยาบ สมมติฐานว่าสาเหตุมาจากการ
อะไร
- | | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| ก. อัตราการเย็นดัวของโลหะช้าเกินไป | ข. อัตราการเย็นดัวของโลหะเร็วกว่าปกติ |
| ค. ความดันสูงกว่าปกติ | ง. ความดันต่ำกว่าปกติ |
| จ. ข้อ ก. และ ง. ถูก | |
30. ข้อใดสรุปถูกต้อง
1. การซับ漉ดทั้งสเดนด้วยทองเรียจะช่วยป้องกันการเด็บโดยของเกรนได้ ทำให้ลวดไม่ขาดง่าย
 2. การเติมวนาเดียมในเหล็กกล้าคาร์บอน ทำให้เกิดโครงสร้างเฟอร์ไรด์ที่อุณหภูมิสูงขึ้น และเนื้อละเอียดมาก
 3. การซับแข็งเหล็กเป็นกระบวนการร้อน
 4. โลหะสมเกิดการเลื่อนของระนาบได้ง่ายกว่าโลหะบริสุทธิ์
 5. โลหะที่ยังมีโครงสร้างเดิมไดร์ตตังอยู่แสดงว่าเย็นดัวช้านะแข็งดัว
- | | |
|------------|------------|
| ก. 3, 4 | ข. 1, 4, 5 |
| ค. 2, 3, 5 | ง. 1, 2, 5 |
| จ. 1, 2, 3 | |
31. ข้อใดกล่าวถึงสมบัติของ "Smart materials" ได้ถูกต้อง
1. วัสดุเพียงโซ่อเล็กทริก เป็นวัสดุที่ให้ประจุไฟฟ้าได้เมื่อดึงหรือกดผลึกสารชนิดนี้
 2. วัสดุโพโตโครมิก เป็นวัสดุที่สามารถเปลี่ยนสีได้ตามความเข้มของแสง
 3. วัสดุแมกนีโตสตริกทิพ เป็นวัสดุที่มีเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ด้วยการปรับความเข้มของสนามแม่เหล็ก
 4. ER-fluid (electro-rheological fluid) คือ ผลึกเหลวที่มีสมบัตินำไฟฟ้าได้
 5. วัสดุจำรูปชั้นนิต Nitinol ปกติจะสามารถกลับเป็นรูปร่างเดิมได้เมื่อมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิวิกฤติ
- | | |
|---------------|------------|
| ก. 1, 2, 3 | ข. 2, 3, 4 |
| ค. 1, 3, 5 | ง. 2, 5 |
| จ. 1, 2, 4, 5 | |
32. ที่รีนาน (110) ของโครงสร้างระบบ BCC เกิดการเลื่อนดัวของอะตอมได้ง่ายเนื่องมาจาก
- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| ก. มีจำนวนอะตอมเรียงดัวอยู่มากที่สุด | ข. มีรีนานสมมาตรกันมากที่สุด |
| ค. อะตอมอยู่ห่างๆ กันมากที่สุด | ง. มีจำนวนอะตอมเรียงดัวอยู่น้อยที่สุด |
| จ. ข้อ ก และ ข ถูก | |

33. Fuel cell หรือ เซลล์เชื้อเพลิง ถูกพัฒนามาใช้สำหรับแหล่งพลังงานในรถยนต์ หรือแม้กระทั่งในคอมพิวเตอร์ อย่างทราบว่าเซลล์ชนิดนี้ใช้เชื้อเพลิงชนิดใด

- ก. น้ำมันเบนซิน
- ข. ไฮโดรเจน
- ค. แอลกอฮอล์
- ง. แก๊สโซเชอัล
- จ. ข้อ ข และ ค ถูก

34. การตรวจสอบ Space lattice ของวัสดุส่วนใหญ่ จะตรวจสอบโดยวิธีใด

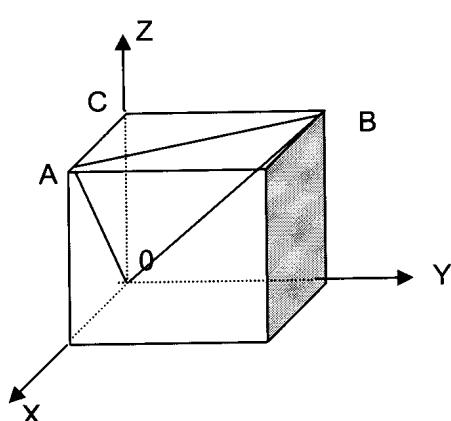
- ก. Electron microscope (SEM)
- ข. X-ray diffractometer (XRD)
- ค. Transmission electron microscope (TEM)
- ง. EPMA
- จ. X-ray fluorescence (XRF)

35. การยับยั้งการเดบ็อกของเกรนเมื่อวัสดุได้รับความร้อน ทำได้ด้วยวิธีใด

- ก. อัดรากการให้อุณหภูมิต้องช้า
- ข. เดิมสารเจือบางชนิดที่เหมาะสม
- ค. ให้ความร้อนในบรรยายกาศของกําชาดเลือย
- ง. ให้ความร้อนในที่ความกดอากาศต่ำ
- จ. ถูกทุกข้อ

36. จากรูป จงหาระนาบ ABO เป็นดังนีมิลเลอร์

- ก. (121)
- ข. (11-1)
- ค. (212)
- ง. (211)
- จ. ไม่มีข้อถูก



37. จากรูปข้อ 36 จงหาระนาบที่ตั้งฉากกับทิศทาง OB

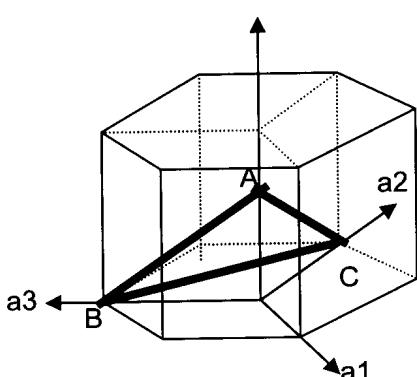
- ก. (121)
- ข. (101)
- ค. (212)
- ง. (100)
- จ. (011)

38. จากรูปข้อ 36. จงหาทิศทาง AC

- ก. $[1\ 2\ \bar{2}]$
- ค. $[0\ 1\ 1]$
- จ. ไม่มีข้อถูก

- ข. $[2\ 1\ \bar{1}]$
- ง. $[\bar{1}\ 0\ 0]$

39. จากรูป จงหาระนาบ ABC



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

40. ข้อใด เป็นคำกล่าวที่ถูกต้อง

1. เมื่อวัสดุที่มีเกรนใหญ่ได้รับแรงกระทำจนกระทั่งแตกหัก จะแตกหักในลักษณะผ่าเกรน (Transgranular failure)
 2. เมื่อวัสดุมีเกรนละเอียดได้รับแรงกระทำจนกระทั่งแตกหัก จะแตกหักในลักษณะตามขอบเกรน (Intergranular failure)
 3. วัสดุหนึ่งส่วนใหญ่ สามารถเกิดตัวโลเคชันในโครงสร้างจุลภาคได้มาก
 4. ร่องรอยของ twining ที่เกิดขึ้นในโครงสร้างจุลภาคมีลักษณะเป็นพื้นที่สีดำ
 5. สารละลายของแข็ง จะเป็นความไม่สมบูรณ์เป็นจุดๆ
- | | |
|------------|------------|
| ก. 1, 3, 5 | ข. 3, 4 |
| ค. 1, 2 | ง. 2, 3, 5 |
| จ. 4, 5 | |

41. พันธะได้เป็นพันธะทางกายภาพ (Physical bonding)

- | | |
|--------------------|-----------------------|
| ก. พันธะโลหะ | ข. พันธะไอออนิก |
| ค. พันธะโคเวเลนส์ | ง. พันธะแวนเดอร์วัลล์ |
| จ. ข้อ ข และ ง ถูก | |

42. โครงสร้างผลึกชนิดใดมีการจัดเรียงอะตอมอย่างหนาแน่นที่สุด

- | | |
|-----------------|--------|
| ก. Simple cubic | ข. BCC |
| ค. FCC | ง. BCT |
| จ. BCO | |

43. ออสทิโนในเหล็กกล้ามีโครงสร้างรูปแบบใด

- | | |
|------------|------------|
| ก. BCC | ข. FCC |
| ค. HCP | ง. BCC+FCC |
| จ. HCP+FCC | |

44. หั้งสเตนที่ 20 องศาเซลเซียส ซึ่งมีโครงสร้างผลึกเป็น BCC มีค่า Lattice parameter 0.3165 นาโนเมตร (nm) จงคำนวณค่ารัศมีอะตอมของโลหะหั้งสเตนในหน่วยนาโนเมตร

- | | |
|-----------|-----------|
| ก. 0.1432 | ข. 0.1371 |
| ค. 0.2315 | ง. 0.7301 |
| จ. 0.3214 | |

45. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ(0.2%C) ในข้อด่อไปนี้ที่มีเกรนเล็กที่สุด

- | |
|--|
| ก. อบที่อุณหภูมิ 1050 องศาเซลเซียสปล่อยให้เย็นในเตา |
| ข. อบที่อุณหภูมิ 1050 องศาเซลเซียสปล่อยให้เย็นในอากาศ |
| ค. อบที่อุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียสปล่อยให้เย็นในเตา |
| ง. อบที่อุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียสปล่อยให้เย็นในอากาศ |
| จ. อบที่อุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียสปล่อยให้เย็นในน้ำแข็ง |

46. การเกิดข้อบกพร่องแบบ Schottky มักเกิดกับผลึกที่ยึดด้วยพันธะชนิดใด

- | | |
|-----------------|-----------------------|
| ก. พันธะโลหะ | ข. พันธะโคเวเลนส์ |
| ค. พันธะไอออนิก | ง. พันธะแวนเดอร์วาลล์ |
| จ. พันธะคู่ | |

47. ทำไมข้อบกพร่องแบบ Frenkel มักเกิดกับ Cation มากกว่า Anion

- | |
|---|
| ก. Cation มีขนาดใหญ่กว่า Anion |
| ข. Anion มีขนาดใหญ่กว่า Cation |
| ค. การแทรกของ Anion ในผลึกเกิดขึ้นได้ง่ายกว่า |
| ง. Anion มักอยู่ไม่เป็นระเบียบ |
| จ. Cation มักอยู่ไม่เป็นระเบียบ |

48. ทำไมเกรไฟต์ (Graphite) จึงสามารถหลุดออกเป็นแผ่นๆ ได้ง่าย

- | |
|---|
| ก. ระหว่างชั้นของโครงสร้างเกรไฟต์ยึดกันด้วยพันธะไอออนิก |
| ข. ระหว่างชั้นของโครงสร้างเกรไฟต์ไม่มีการยึดกันด้วยพันธะใดๆ |
| ค. ระหว่างชั้นของโครงสร้างเกรไฟต์ยึดกันด้วยพันธะโคเวเลนส์ |
| ง. ระหว่างชั้นของโครงสร้างเกรไฟต์ยึดกันด้วยพันธะแวนเดอร์วาลล์ |
| จ. ระหว่างชั้นของโครงสร้างเกรไฟต์ยึดกันด้วยพันธะโคเวเลนส์และแวนเดอร์วาลล์ |

49. เพาะเหตุใดเหล็กแผ่นที่ผ่านกระบวนการขึ้นรูปด้วยวิธีรีดเย็น (Cold rolling) จึงมีความแข็งมากกว่าเหล็กแผ่นที่ผลิตด้วยวิธีการรีดร้อน
- ก. การรีดเย็นไม่ทำให้เกิดการแตกผลึกใหม่ (Recrystallization)
 - ข. การรีดเย็นทำให้มีความเครื่องค้างบนผิวเหล็กแผ่นน้อยกว่าการรีดร้อน
 - ค. การรีดเย็นทำให้เหล็กแผ่นเกิดอุ่นไช่ด้มากกว่ารีดร้อน
 - ง. การรีดเย็นทำให้เหล็กแผ่นเกิด Strain hardening
 - จ. ข้อ ก และ ง ถูก
50. ดัชนัยยังวัดที่เกิดได้ ณ อุณหภูมิสูงประมาณ 90 K เป็นวัสดุชนิดใด
- ก. เซรามิก
 - ข. โลหะบริสุทธิ์
 - ค. โลหะผสม
 - ง. พอลิเมอร์
 - จ. วัสดุผสม (Composite)
- *****

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2551

วันอาทิตย์ที่ 28 ธันวาคม 2551

เวลา : 09.00-12.00 น.

วิชา : 235-230 : ENGINEERING MATERIALS

ห้อง : L3, L4, L5

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด **50** ข้อ
2. ห้ามนำข้อสอบออกนอกห้องสอบ
3. ให้กาหนด **X** ข้อที่ต้องการเพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ
4. ให้เขียนชื่อ-รหัส ภาควิชา กลุ่ม และ **PART A1** หรือ **PART A2** บนหัวกระดาษคำตอบ และข้อสอบให้ชัดเจน
5. ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
6. ให้แยกเก็บกระดาษคำตอบและข้อสอบ

PART A2

โชคดีเป็นไป

รศ.ดร.เล็ก สีคอง

ผู้ออกข้อสอบ

ทุจริตในการสอบโถงขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ _____ รหัส _____

ภาควิชา _____ กลุ่ม _____

1. เกราะมิกในกลุ่มใดที่ไม่ใช่สารประกอบออกไซด์
 - ก. ซิลิกอนไนโตรต์
 - ค. อะลูมินา
 - จ. ไทเทเนียม
 - ข. โซเดียม
 - ง. เชอร์โคเนียม
2. จงกล่าวถึงประโยชน์ของภาวะรูปร่างหลายแบบของโลหะ
 - ก. ใช้ในการทำ Heat treatment
 - ข. ใช้ในการยับยั้งรอยแตกด้วยวิธี Phase transformation strengthening
 - ค. ใช้ในการควบคุมสมบัติความแข็ง
 - ง. ใช้ในการวิเคราะห์
 - จ. ถูกทุกข้อ
3. เพชรสังเคราะห์หรือพิล์มคล้ายเพชรส่วนใหญ่ผลิตด้วยกรรมวิธีใด
 - ก. DVD
 - ข. VCD
 - ค. CVD
 - ง. CRD
 - จ. SRP
4. คำกล่าวใดถูกต้องเกี่ยวกับ Slipping กับ Twining ในเนื้อวัสดุ
 - ก. ทั้งสองเหตุการณ์ที่ให้วัสดุเสียรูปถาวร
 - ข. ผลของ Slipping เห็นได้ชัดกว่าผลจาก Twining
 - ค. Slipping ทำให้อะดอมเกิดการเลื่อนได้มากกว่าในวัสดุประเภท
 - ง. Twining จะไม่เกิดขึ้นกับโครงสร้าง FCC
 - จ. ข้อ ข และ ง ถูก
5. ที่อุณหภูมิห้อง เหล็กทั่วไปจะมีโครงสร้างเป็นแบบใด
 - ก. BCC
 - ข. FCC
 - ค. HCP
 - ง. BCT
 - จ. Martensite
6. คำกล่าวข้อใด ไม่ถูกต้อง
 1. การตกผลึกใหม่ให้เกรนที่กลมกว่า
 2. สารบริสุทธิ์ส่วนใหญ่ตกผลึกที่อุณหภูมิคงที่
 3. อุณหภูมิในการตกผลึกใหม่ของโลหะมีค่าคงที่
 4. ชาตุเจือจะทำให้โลหะมีโครงสร้างที่ทนความร้อนได้น้อยลง
 5. เกณฑ์ในการแบ่งกระบวนการระหว่าง Cold work และ Hot work ได้แก่ อุณหภูมิในการตกผลึกใหม่
 - ก. 1, 2, 5
 - ข. 1, 2, 3, 4 และ 5
 - ค. 2, 3, 4 และ 5
 - ง. 1, 2, 3 และ 4
 - จ. 3 และ 4

7. ข้อใดเป็นแนวคิดที่ไม่ถูกต้องในการเลือกใช้พอลิเมอร์ในงานวิศวกรรม
- ก. สามารถแยกชิ้นส่วนได้ง่าย
 - ข. สามารถนำหมุนเวียนใช้ใหม่ได้
 - ค. คงทนแข็งแรง และเพากำจัดได้ง่าย
 - ง. ย่อยสลายตัวได้ง่ายเมื่อต้องทิ้งเป็นขยะ
 - จ. ถูกทุกข้อ
8. 在การตอกผลึกหรือการแข็งด้วยของโลหะ เห็นลักษณะเกรนใหญ่ สมมติฐานว่าสาเหตุมาจากการ
- ก. อัตราการเย็นด้วยของโลหะช้าเกินไป
 - ข. อัตราการเย็นด้วยของโลหะเร็วกว่าปกติ
 - ค. ความดันสูงกว่าปกติ
 - ง. ความดันต่ำกว่าปกติ
 - จ. ข้อ ก และ ง ถูก
9. LCD ซึ่งเป็นระบบการแสดงผล (Display) บนจอภาพทำด้วยวัสดุในกลุ่มใด
- ก. โลหะ
 - ข. เซรามิก
 - ค. วัสดุพอลิเมอร์ผสมเซรามิก
 - ง. วัสดุพอลิเมอร์ผสมโลหะ
 - จ. พอลิเมอร์
10. ข้อใดสรุปถูกต้อง
1. การชูบลวดหั้งสเดนด้วยท่อเรียจะช่วยป้องกันการเติบโตของเกรนได้ ทำให้ลวดไม่ขาดง่าย
 2. การเดิมวนาเดียมในเหล็กกล้าคาร์บอน ทำให้เกิดโครงสร้างเฟอร์ไรต์ที่อุณหภูมิสูงขึ้น และเนื้อละเอียดมาก
 3. การชูบแข็งเหล็กเป็นกระบวนการร้อน
 4. โลหะผสมเกิดการเลื่อนของระนาบได้ง่ายกว่าโลหะบริสุทธิ์
 5. โลหะที่ยังมีโครงสร้างเดิมไดรต์ค้างอยู่แสดงว่าเย็นดัวช้าในขณะแข็งดัว
- ก. 3, 4
 - ข. 1, 4, 5
 - ค. 2, 3, 5
 - ง. 1, 2, 3
11. ข้อใดไม่ถูกต้อง
- ก. โลหะระบบ FCC จะมีความเหนียวกว่า BCC
 - ข. ทองแดงมีโครงสร้างเป็น BCC และมีจำนวนอะตอมในหน่วยเซลล์ 2 อะตอม
 - ค. โครเมียม มีโครงสร้างเป็น BCC เมื่อผสมในเหล็กจึงทำให้เกิดเฟสօอสฟิไนต์น้อย
 - ง. ผงอะลูมิเนียม หรือ นิกเกิล มีโครงสร้าง FCC สามารถควบคุมขนาดเกรนของเหล็กได้
 - จ. รูปผลึก Hexagonal มี 3 Unit cell
12. ข้อใดกล่าวถึงสมบัติของ “Smart materials” ได้ถูกต้อง
1. วัสดุเพียโซอิเล็กทริก เป็นวัสดุที่ให้ประจุไฟฟ้าได้เมื่อตึงหรือกดผลึกสารชนิดนี้
 2. วัสดุโพลิโครมิก เป็นวัสดุที่สามารถเปลี่ยนสีได้ตามความเข้มของแสง
 3. วัสดุแมกนีโตสตริกทิพ เป็นวัสดุที่มีเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ด้วยการปรับความเข้มของสนาม

แม่เหล็ก

4. ER-fluid (electro-rheological fluid) คือ ผลึกเหลวที่มีสมบัตินำไฟฟ้าได้
5. วัสดุจำรูปชนิด Nitinol ปกติจะสามารถกลับเป็นรูปร่างเดิมได้เมื่อมีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิวิกฤติ
- | | |
|---------------|------------|
| ก. 1, 2, 3 | ข. 2, 3, 4 |
| ค. 1, 3, 5 | ง. 2, 5 |
| จ. 1, 2, 4, 5 | |
13. นิกเกิลที่มีโครงสร้าง FCC เมื่อถูกเติมไปในเหล็กกล้าปริมาณมากพอ ทำให้เกิดผลอย่างไร
1. ออสกินเดอร์ เสถียรที่อุณหภูมิห้องได้
 2. ทำให้อุณหภูมิติดผลึกใหม่ต่ำลง
 3. ทำให้อุณหภูมิยุ่งเหยิงด้วยตัวเอง
 4. ทำให้เหล็กกล้าไม่เป็นสนิม
 5. เหล็กกล้าไม่ติดแม่เหล็ก
- | | |
|------------|------------|
| ก. 1, 2, 4 | ข. 2, 3, 4 |
| ค. 2, 3, 5 | ง. 1, 3, 5 |
| จ. 2, 4, 5 | |
14. ที่ระนาบ (110) ของโครงสร้างระบบ BCC เกิดการเลื่อนตัวของอะตอมได้ง่ายเนื่องมาจาก
- | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|
| ก. มีจำนวนอะตอมเรียงตัวอยู่มากที่สุด | ข. มีระนาบสมมาตรร้านมากที่สุด |
| ค. อะตอมอยู่ห่างๆ กันมากที่สุด | ง. มีจำนวนอะตอมเรียงตัวอยู่น้อยที่สุด |
| จ. ข้อ ก และ ข ถูก | |
15. ผลของการเติบโตของเกรน เกิดเนื่องจากสาเหตุใด
- | | |
|----------------------------------|--|
| ก. การอบอ่อนที่อุณหภูมิสูงเกินไป | |
| ข. การอบอ่อนที่อุณหภูมิต่ำเกินไป | |
| ค. Cold work | |
| ง. การเติมธาตุบางชนิด | |
| จ. ข้อ ข. และ ค. ถูก | |
16. Fuel cell หรือ เชลล์เชื้อเพลิง ถูกพัฒนามาใช้สำหรับแหล่งพลังงานในรถยนต์ หรือแม้กระทั่งในคอมพิวเตอร์ อย่างทราบว่าเชลล์ชนิดนี้ใช้เชื้อเพลิงชนิดใด
- | | |
|--------------------|---------------|
| ก. น้ำมันเบนซิน | ข. ไฮโดรเจน |
| ค. แอลกอฮอล์ | ง. แก๊สโซฮอล์ |
| จ. ข้อ ข และ ค ถูก | |
17. วัสดุเคลือบสำหรับเครื่องมือตัด กลึง ไส และเจาะ จัดอยู่ในกลุ่มใด
- | | |
|--------------------------|------------------------|
| ก. Composite เช่น Cermet | ข. Metal เช่น โครเมียม |
| ค. Polymer เช่น เทปโลน | ง. Ceramic เช่น TiN |
| จ. Metal เช่น ทังสเตน | |

18. การตรวจสอบ Space lattice ของวัสดุส่วนใหญ่ จะตรวจสอบโดยวิธีใด

- ก. Electron microscope (SEM)
- ข. X-ray diffractometer (XRD)
- ค. Transmission electron microscope (TEM)
- ง. EPMA
- จ. X-ray fluorescence (XRF)

19. วัสดุชนิดใดที่ไม่สามารถใช้เป็นอวัยวะเทียมในร่างกายมุชย์ได้

- | | |
|---------------------------|--------------|
| ก. เหล็กกล้าไร้สนิม 316 L | ข. ไทเทเนียม |
| ค. นิกเกิล | ง. ซิลิโคน |
| จ. นิกินอล | |

20. การยับยังการเติบโตของเกรนเมื่อวัสดุได้รับความร้อน ทำได้ด้วยวิธีใด

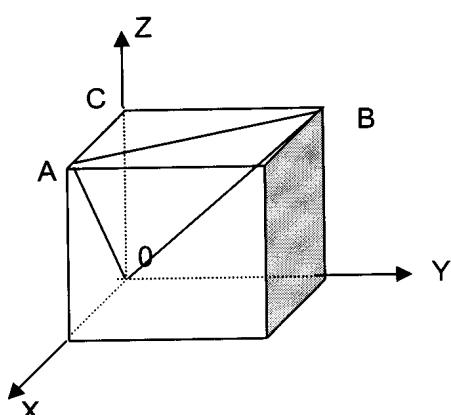
- ก. อัตราการให้อุณหภูมิต้องช้า
- ข. เติมสารเจือบางชนิดที่เหมาะสม
- ค. ให้ความร้อนในบรรยายกาศของก้าชเนื้อย
- ง. ให้ความร้อนในที่ความกดอากาศต่ำ
- จ. ถูกทุกข้อ

21. หน่วยเซลล์ชนิดใดที่มีมุมเป็นมุมฉากทุกมุมแต่ด้านไม่เท่ากันเลยทั้งสามด้าน

- | | |
|-----------------|-----------------|
| ก. Cubic | ข. Orthorhombic |
| ค. Tetragonal | ง. Monoclinic |
| จ. Rhombohedral | |

22. จากรูป จงหาระนาบ ABO เป็นดังนี้มิลเลอร์

- ก. (121)
- ข. (11-1)
- ค. (212)
- ง. (211)
- จ. ไม่มีข้อถูก



23. จากรูปข้อ 22 จงหาระนาบที่ตั้งจากกับทิศทาง OB

- | | |
|----------|----------|
| ก. (121) | ข. (101) |
| ค. (212) | ง. (100) |
| จ. (011) | |

24. จากรูปข้อ 22. จงหาทิศทาง AC

ก. $[1\ 2\ \bar{2}]$

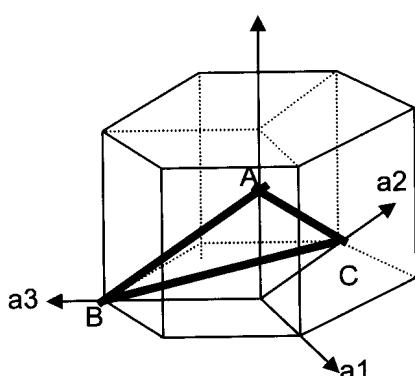
ค. $[0\ 1\ 1]$

จ. ไม่มีข้อถูก

ข. $[2\ 1\ \bar{1}]$

ง. $[\bar{1}\ 0\ 0]$

25. จากรูป จงหาระนาบ ABC



ก. $(\bar{1}\ 2\ 2\ 2)$

ข. $(\bar{2}\ 1\ 1\ 2)$

ค. $(1\ 1\ 1\ 2)$

ง. $(1\ 2\ 1\ 2)$

จ. ไม่มีข้อถูก

26. เซรามิกชนิดโครงสร้างขั้นสูง ถูกนำไปใช้งานด้านใด

ก. งานก่อสร้าง

ข. อุปกรณ์คอมพิวเตอร์

ค. งานอิเล็กทรอนิกส์

ง. อุปกรณ์ตกแต่งบ้าน

จ. ชิ้นส่วนเครื่องยนต์

27. เส้นใยใหม่จัดเป็นวัสดุประเภทใด

ก. โลหะ

ข. วัสดุผสม

ค. เซรามิก

ง. พอลิเมอร์

จ. นาโน

28. การผลิตโลหะใหม่ความหนาแน่นมากขึ้นสามารถทำด้วยกรรมวิธีใด

ก. HIP

ข. RSP

ค. MA

ง. PIM

จ. EB

29. ข้อใดไม่ใช่แหล่งพลังงานสะอาด

ก. โซลาร์เซลล์

ข. ซิลิกอนเควเพอร์

ค. ไฮโดรเจน

ง. นิวเคลียร์

จ. แหล่งพลังงานความร้อนได้พิภพ

30. ข้อใด เป็นคำกล่าวที่ถูกต้อง

1. เมื่อวัสดุที่มีเกรนใหญ่ได้รับแรงกระทำจนกระหั่งแตกหัก จะแตกหักในลักษณะผ่าเกรน (Transgranular failure)

2. เมื่อวัสดุมีเกรนละเอียดได้รับแรงกระทำจนกระหั่งแตกหัก จะแตกหักในลักษณะตามขอบเกรน (Intergranular failure)

37. ออสกิโนต์ในเหล็กกล้ามีโครงสร้างรูปแบบใด

- | | |
|--------|-----------------------|
| ก. BCC | ข. FCC |
| ค. HCP | ง. BCC+FCC จ. HCP+FCC |

38. ทั้งสแตนท์ 20 องศาเซลเซียส ซึ่งมีโครงสร้างผลึกเป็น BCC มีค่า Lattice parameter 0.3165 นาโนเมตร (nm) จงคำนวณค่ารัศมีของตอมของโลหะทั้งสแตนในหน่วยนาโนเมตร

- | | |
|-----------|---------------------|
| ก. 0.1432 | ข. 0.1371 |
| ค. 0.2315 | ง. 0.7301 จ. 0.3214 |

39. คำกล่าวใดไม่ถูกต้อง

1. เกณฑ์ในการออกแบบวัสดุที่ใช้กับรถยนต์ คือ สมรรถนะและความมีสีไฟล์
2. เกณฑ์ในการเลือกวัสดุที่ใช้กับอุตสาหกรรมไกลฟัง คือ การด้านต่อการกัดกร่อน
3. เกณฑ์ในการเลือกวัสดุชีวภาพ คือ สมรรถนะ และราคา
4. เกณฑ์ในการออกแบบสำหรับอากาศและอาณาจักร คือ ความแข็งแรงจำเพาะสูง
5. การนำกลับมาใช้ใหม่ (Recycle) ต้องคำนึงถึงการแยกชิ้นส่วนได้ง่าย

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

40. ปัจจุบันใบพัดของเทอร์บินของเครื่องบินเขตทำด้วยวัสดุผลึกเดียว เพราะเหตุใด

- | | |
|------------------------------|---------------------|
| ก. ให้มีความแข็งแรงจำเพาะสูง | ข. ให้มีความแข็งสูง |
| ค. ให้ทนต่อการดีบบ | ง. ให้ทนความร้อนสูง |
| จ. ให้ทนต่อความล้า | |

41. ตัวนำยิงยวดที่เกิดได้ ณ อุณหภูมิสูงประมาณ 90 K เป็นวัสดุชนิดใด

- | | |
|------------|--------------------------|
| ก. เซรามิก | ข. โลหะบริสุทธิ์ |
| ค. โลหะผสม | ง. พอลิเมอร์ จ. วัสดุผสม |

42. โครงสร้างของโลหะเมื่อถูกแรงกระทำจะเลื่อนได้ง่าย เพราะเหตุใด

- ก. มีระนาบที่เป็นสมมาตรกันมาก (ระบบการเลื่อนเป็นไปได้มาก)
- ข. โลหะส่วนใหญ่มีเกรนขนาดใหญ่ จึงเลื่อนได้ง่าย
- ค. การเรียงตัวของอะตอมอยู่ห่างๆ กัน มากกว่าวัสดุชนิดอื่น
- ง. การอัดแน่นของอะตอมมีค่าสูงมากกว่า 80 %
- จ. ถูกทุกข้อ

43. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ(0.2%) ในข้อต่อไปนี้ที่มีเกรนเล็กที่สุด

- ก. อบที่อุณหภูมิ 1050 องศาเซลเซียสปล่อยให้เย็นในเตา
- ข. อบที่อุณหภูมิ 1050 องศาเซลเซียสปล่อยให้เย็นในอากาศ
- ค. อบที่อุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียสปล่อยให้เย็นในเตา
- ง. อบที่อุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียสปล่อยให้เย็นในอากาศ
- จ. อบที่อุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียสปล่อยให้เย็นในน้ำแข็ง

44. การเกิดข้อบกพร่องแบบ Schottky มักเกิดกับผลึกที่ยึดด้วยพันธะชนิดใด
ก. พันธะโลหะ ข. พันธะโคเวเลนส์
ค. พันธะไอออนิก ง. พันธะแวนเดอร์วัลล์ จ. พันธะคู่

45. ทองแดงหรืออะลูมิเนียมที่มีโครงสร้างเป็น FCC เมื่อได้รับแรงกระทำจากกระแทกเกิดการเลื่อน (Slip) จะเลื่อนด้วยที่ระนาบใด
ก. (110) ข. (211)
ค. (321) ง. (100) จ. (111)

46. ทำไมข้อบกพร่องแบบ Frenkel มักเกิดกับ Cation มากกว่า Anion
ก. Cation มีขนาดใหญ่กว่า Anion
ข. Anion มีขนาดใหญ่กว่า Cation
ค. การแทรกของ Anion ในผลึกเกิดขึ้นได้ง่ายกว่า
ง. Anion มักอยู่ไม่เป็นระเบียบ
จ. Cation มักอยู่ไม่เป็นระเบียบ

47. ทำไมเกรฟเฟอร์ (Graphite) จึงสามารถหลุดออกเป็นแผ่นๆ ได้ง่าย
ก. ระหว่างชั้นของโครงสร้างเกรฟเฟอร์ยึดกันด้วยพันธะไอออนิก
ข. ระหว่างชั้นของโครงสร้างเกรฟเฟอร์ไม่มีการยึดกันด้วยพันธะใดๆ
ค. ระหว่างชั้นของโครงสร้างเกรฟเฟอร์ยึดกันด้วยพันธะโคเวเลนส์
ง. ระหว่างชั้นของโครงสร้างเกรฟเฟอร์ยึดกันด้วยพันธะแวนเดอร์วัลล์
จ. ระหว่างชั้นของโครงสร้างเกรฟเฟอร์ยึดกันด้วยพันธะโคเวเลนส์และแวนเดอร์วัลล์

48. ในหน่วยเซลล์ของโลหะระบบ FCC ระนาบใดที่มีอะตอมเรียงอยู่ 6 อะตอมเท่ากัน
ก. (110) และ (111) ข. (220) และ (100)
ค. (321) และ (101) ง. (011) และ (120)
จ. (112) และ (221)

49. เพราะเหตุใดเหล็กแผ่นที่ผ่านกระบวนการขึ้นรูปด้วยวิธีรีดเย็น (Cold rolling) จึงมีความแข็งมากกว่าเหล็กแผ่นที่ผลิตด้วยวิธีการรีดร้อน
ก. การรีดเย็นไม่ทำให้เกิดการตกผลึกใหม่ (Recrystallization)
ข. การรีดเย็นทำให้มีความเค้นตึงคงทนผิวเหล็กแผ่นน้อยกว่าการรีดร้อน
ค. การรีดเย็นทำให้เหล็กแผ่นเกิดออกไซด์มากกว่ารีดร้อน
ง. การรีดเย็นทำให้เหล็กแผ่นเกิด Strain hardening
จ. ข้อ ก และ ง ถูก

50. วัสดุส่วนใหญ่ในกลุ่มใดมีความเหนียวมากที่สุด
ก. โลหะ ข. เชรามิก
ค. วัสดุผสม ง. โลหะผสม จ. พอลิเมอร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2551

วันอาทิตย์ ที่ 28 ธันวาคม 2551

เวลา : 09.00-12.00 น.

วิชา : 235-230 Engineering Materials

ห้อง : L3, L4, L5

PART B

คำสั่ง

1. คะแนน 15% ของคะแนนทั้งวิชา
2. ทำทุกข้อในพื้นที่ที่เง้นไว้ให้
3. ห้ามใช้ดินสอเขียนคำตอบ
4. ห้ามนำเอกสารสารที่带来เข้าห้องสอบ สามารถนำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

ชื่อ _____ รหัส _____

ภาควิชา _____ Section _____

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

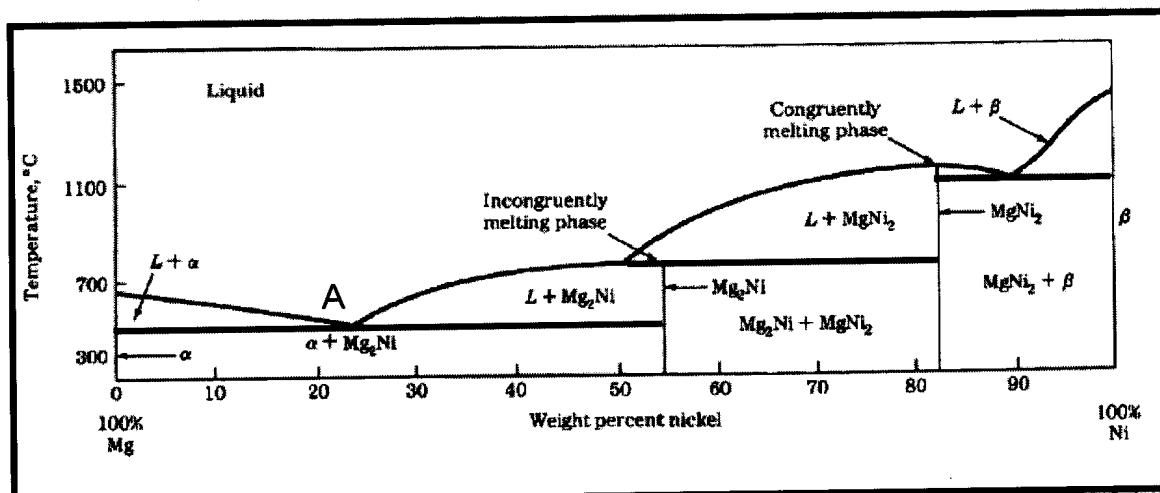
ทุจริตในการสอบโถงขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

Good Luck!!

ผศ.ดร.วีรวรรณ สุทธิศรีปัก

ผู้ออกข้อสอบ

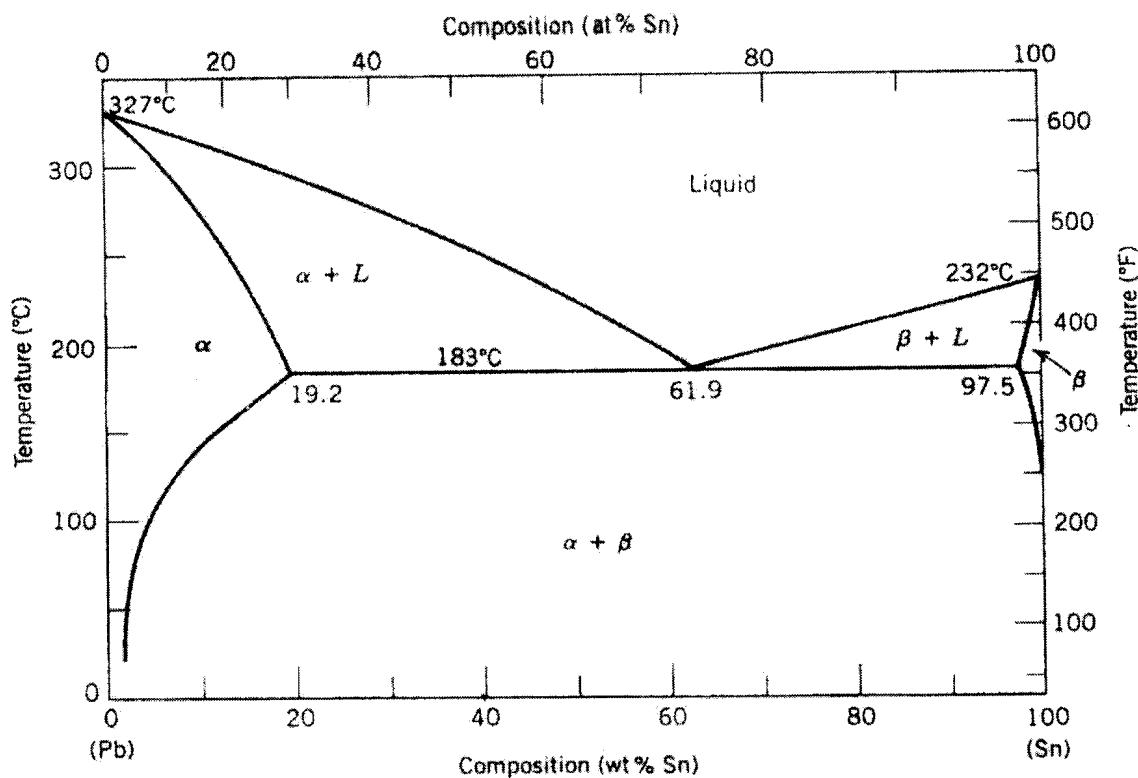
1. จาก Phase diagram ของโลหะผสมแมกนีเซียม-nickel (Mg-Ni) ที่ให้มา จงตอบคำถาม (2 คะแนน)



1.1 ยกตัวอย่างเพสของโลหะผสม แมกนีเซียม-nickel (Mg-Ni) ที่เป็น สารประกอบintermetallic compound มาก 2 ตัวอย่าง

1.2 จงระบุชนิดและเขียนสมการปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 500°C (ที่จุด A)

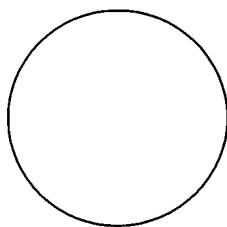
2. จาก phase diagram ของโลหะผสมตะกั่ว - ดีบุก (Pb-Sn) ตามรูป จงตอบคำถาม พร้อมแสดงวิธีทำ



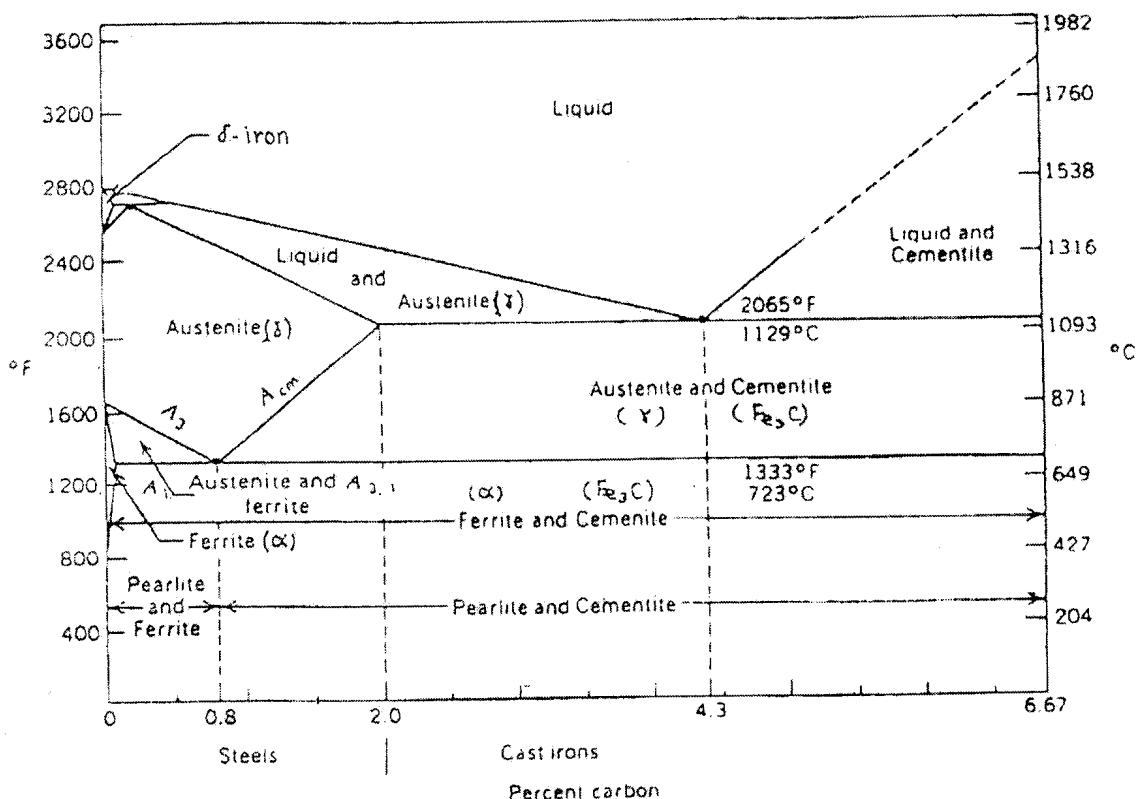
2.1 ถ้าให้ความร้อนกับโลหะสม Pb-30wt%Sn จากอุณหภูมิห้อง ที่อุณหภูมิเท่าใดโลหะสมจะเริ่มต้นหลอม และจะหลอมเหลวหมดที่อุณหภูมิใดโดยประมาณ (1 คะแนน)

2.2 โลหะสมตะกั่ว - ดีบุกที่มี Sn 30 % โดยน้ำหนัก ที่อุณหภูมิ 200°C มีเฟสอะไรบ้างและแต่ละเฟสมีส่วนผสมอย่างไร (1 คะแนน)

2.3 โลหะสม Pb-30wt%Sn จำนวน 200 กิโลกรัม ถูกทำให้เย็นตัวลงอย่างช้าๆ จนถึงที่อุณหภูมิห้อง (25°C) จงวัดรูปโครงสร้างธาลภาค พร้อมบอกรูปแบบและจำนวนว่ามีปริมาณของเฟสยูเกติกกิโนกรัม (2 คะแนน)

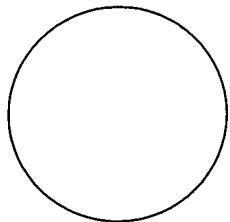


3. จาก Fe – C Phase diagram ที่ให้ จงตอบคำถาม (พร้อมแสดงวิธีทำ)

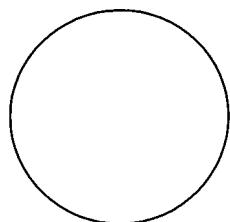


3.1 จงอธิบายสั้นๆ ของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างจุลภาคและ วัสดุ โครงสร้างจุลภาคพร้อมบอกว่าอย่างไร
ของเหล็กกล้าที่มีส่วนผสม Fe-0.5 wt% C ถูกทำให้เย็นตัวลงอย่างช้าๆ ที่อุณหภูมิ 1760°C จนถึงที่อุณหภูมิ
1129°C (อุณหภูมิยุ่งเหยิง) และ 730°C (เนื้ออุณหภูมิยุ่งเหยิงโดยเด่นชัด) และ อุณหภูมิห้อง (25°C)
ตามลำดับ (2 คะแนน)

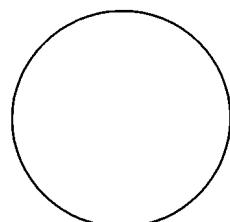
ที่อุณหภูมิ 1760°C



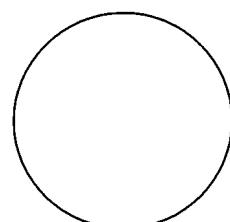
ที่อุณหภูมิ 1129°C



ที่อุณหภูมิ 730°C



ที่อุณหภูมิ 25°C

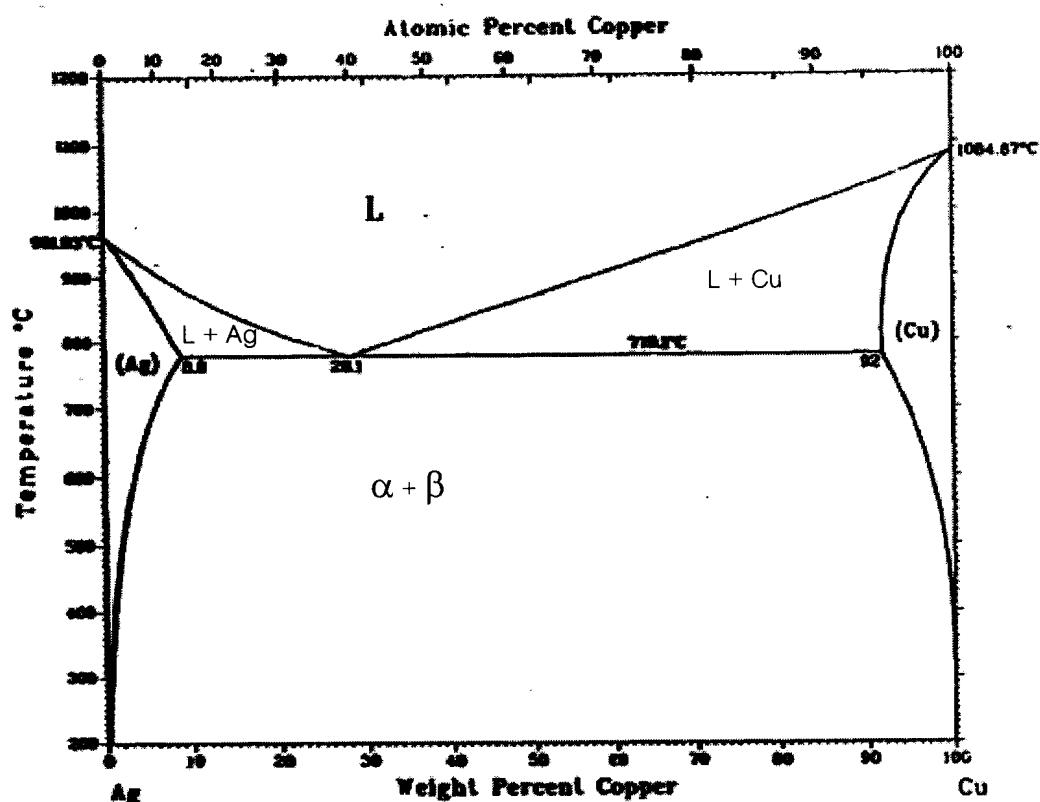


3.2 เหล็กที่มีส่วนผสม Fe-3 wt% C จงคำนวณสัดส่วน (ratio) ของโครงสร้าง Austenite และโครงสร้างยุ่งเหยิง
ที่อุณหภูมิ 871°C (1 คะแนน)

3.3 จากการนำตัวอย่างเหล็ก hypereutectoid ซึ่นหนึ่งไปตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคที่อุณหภูมิห้อง (25°C) พบว่า มีโครงสร้างจุลภาคดังรูป โดยมีส่วนที่เป็น Pearlite ประมาณ 90 % และ Cementiteประมาณ 10 % จงคำนวณหาว่าเหล็กดังกล่าวมีcarbонกีเปอร์เซ็นต์ (1 คะแนน)



4. จาก Phase diagram ของโลหะผสมเงินและทองแดง (Ag-Cu) โลหะผสมเงิน - ทองแดง ที่มีส่วนผสม Ag-70wt%Cu ที่อุณหภูมิ 850°C จงคำนวณว่ามีปริมาณของเฟสของเหลวที่เปอร์เซ็นต์ (1 คะแนน)



5. จงเลือกเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างจากคำสำคัญที่ให้มา (4 คะแนน)

คำสำคัญ:

อะลูมิเนียมหล่อ A356	โลหะผสมสังกะสีหล่อ	ภาชนะในอุตสาหกรรมอาหาร	ทองแดงและสังกะสี
โลหะผสมอะลูมิเนียม 6xxx เช่น 6061	โมเนล (monel)	สามารถคงความแข็งแรงสูง ได้ที่อุณหภูมิสูง	ทองแดงและนิกเกิล
น้ำหนักเบา	ความแข็งแรงสูง	สายไฟแรงสูง	โลหะผสมแมงกานีส
โลหะผสมอะลูมิเนียม 1xxx เช่น 1350	โลหะผสมอะลูมิเนียม 3xxx เช่น 3004	Titanium alloy (Ti-6Al-4V)	ไม่เป็นสนิม ทนต่อการกัดกร่อนได้ดี
ใช้ในอุตสาหกรรมชูบ เหล็ก	ชิ้นส่วนและใบของ เครื่องยนต์เจ็ท (Jet engine)	X-Ray Diffractometer	กล้องจุลทรรศน์แบบแสง (Optical microscope)

คำถาม:

ลำดับ	คำถาม	คำตอบ
1	จงบอกสมบัติสำคัญ (ข้อดี) ของ Aluminum ที่ทำให้ Aluminum เป็นวัสดุวิศวกรรมที่มีประโยชน์มาก มา 2 ข้อ	
2	โลหะผสมอะลูมิเนียมชนิดใดใช้ทำกรอบประตูหน้าต่างและใช้ในงานโครงสร้างทั่วไป	
3	โลหะผสมอะลูมิเนียมชนิดใดใช้ทำ Aluminum foil สำหรับห่ออาหาร (Food wrapping products)	
4	โลหะผสมอะลูมิเนียมชนิดใดนิยมใช้ในงานหล่อมากที่สุด เนื่องจากมีส่วนผสมของ Si เช่น ใช้หล่อล้ออัลลอยด์รถยนต์ (Automotive wheels)	
5	ทองเหลือง (Brass) คือโลหะผสมชนิดใด	
6	จงยกตัวอย่างการใช้งาน (application) ของ โลหะ Ni-based Superalloy	
7	โลหะผสมใดเหมาะสมจะใช้ทำข้อต่อสะโพกเทียม (Hip joint replacement)	
8	ถ้าต้องการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคของโลหะผสมอะลูมิเนียม ที่ผ่านกระบวนการรีฟาร์มหล่อ ด้วยกำลังขยายขนาด 500 เท่า ควรเลือกใช้เครื่องมือใด	