

1. คำกล่าวข้อใด ถูกต้อง

1. เพชร สามารถแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นไฟฟ้าได้โดยใช้หลักการ “thermionic”
2. ซีลีคอน สามารถแปลงพลังงานแสงอาทิตย์เป็นไฟฟ้าได้โดยใช้หลักการ “photoelectric”
3. เซลล์เชื้อเพลิง (fuel cell) ใช้หลักการเหมือนกับถ่านไฟฉายโดยทั่วไป
4. การกักเก็บไฮโดรเจนเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในอนาคต จะกักเก็บด้วยวิธี “hydrophoresis”
5. ตัวนำยิ่งยวด (super conductor) สามารถกักเก็บพลังงานได้ในรูปพลังงานแม่เหล็ก มีสมบัติที่สำคัญ คือ ไม่มีความต้านทานไฟฟ้า

ก. 1, 3, 4

ข. 3, 4, 5

ค. 1, 2, 5

ง. 2, 3, 5

จ. 1, 2, 3, 4, 5

2. ข้อใดกล่าวถึง catalytic converter ที่ใช้กับรถยนต์ได้ถูกต้อง

1. เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยประหยัดพลังงานในรถยนต์
2. เป็นอุปกรณ์ที่จะต้องทนต่อการกัดกร่อน จึงนิยมทำด้วยเซรามิก
3. เป็นอุปกรณ์ที่ภายในรูปหุนเคลือบสารเร่งปฏิกิริยาที่ทำให้ไอเสีย เช่น CO และ NOx เกิดปฏิกิริยาสมบูรณ์
4. เป็นอุปกรณ์ที่ใช้กรองเขม่า และโลหะผงที่อยู่ในไอเสียได้
5. เป็นอุปกรณ์ที่ใช้แปลงพลังงานเก็บไว้ในแบตเตอรี่

ก. 1, 3, 5

ข. 2, 3, 4

ค. 1, 2, 3

ง. 1, 2, 3, 5

จ. 1, 5

3. วัสดุใดที่น่าจะช่วยแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้

ก. TiO_2 ข. He_3

ค. Pb

ง. Al-Li

จ. MgO

4. คำกล่าวข้อใด ถูกต้อง

1. เกณฑ์ในการออกแบบวัสดุที่ใช้กับรถยนต์ คือ สมรรถนะและความมีสไตล์
2. เกณฑ์ในการเลือกวัสดุสำหรับอุตสาหกรรมโกลด์ คือ การต้านต่อการกัดกร่อน
3. เกณฑ์ในการเลือกวัสดุชีวภาพ คือ สมรรถนะและราคา
4. เกณฑ์ในการเลือกวัสดุสำหรับอากาศ และอวกาศ คือ ค่าความแข็งแรงจำเพาะสูง
5. การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ ต้องคำนึงถึงการแยกประเภทและชิ้นส่วนได้ง่าย

14. Intelligent materials คือ ข้อใด
- วัสดุจำรูป
 - วัสดุที่เปลี่ยนสีได้เอง
 - วัสดุที่ทำหน้าที่เป็นทั้งเซ็นเซอร์และแอคชูเอเตอร์อยู่ในตัวเดียวกัน
 - วัสดุที่กดแล้วให้สนามไฟฟ้าออกมาได้
 - ถูกทุกข้อ
15. โครงสร้างชนิดใดที่ให้สมบัติ super plasticity
- โลหะจำรูป
 - เกรนขนาดเล็กกว่า 5 ไมครอน
 - วัสดุทนความร้อนสูง
 - ผลึกเดี่ยว
 - โลหะอ่อน
16. วัสดุใดที่ควรเลือกใช้งานในที่ที่มีอุณหภูมิต่ำมาก ๆ เช่น แถบขั้วโลก
- เหล็กคาร์บอน
 - พอลิเมอร์
 - โลหะที่มีโครงสร้าง B.C.C.
 - โลหะที่มีโครงสร้าง F.C.C.
 - เหล็กหล่อ
17. โครงสร้างของโลหะที่ถูกรังกระทำจะเลื่อนได้ง่ายที่ระนาบใด
- ระนาบที่มีสมมาตรกันมาก และมีอะตอมเรียงกันอย่างหนาแน่น
 - ระนาบที่มีอะตอมเรียงตัวกันห่างๆ
 - ระนาบที่มีอะตอมอยู่ที่จุดศูนย์กลางของระนาบ
 - ระนาบตามแนวขอบเกรน
 - ถูกทุกข้อ
18. ข้อใดเป็นจริงเกี่ยวกับโลหะที่มีโครงสร้างระบบต่างๆ
- โลหะที่มีโครงสร้าง F.C.C. จะเปราะมาก เพราะมีเกรนละเอียด
 - โลหะที่มีโครงสร้าง B.C.C. มีความอัดแน่นสูงสุด จึงมีความเหนียวสูง
 - โลหะ Zn ที่มีโครงสร้าง H.C.P มีระนาบเลื่อนตัวน้อย จึงเปราะ
 - โลหะที่มีโครงสร้าง B.C.C. เมื่อถูกรัดจะเกิดการเลื่อนตัวของอะตอมที่ระนาบ $\{110\}$ เป็นส่วนใหญ่
 - โลหะที่มีโครงสร้าง F.C.C. จะเลื่อนตัวได้ง่ายที่ระนาบ $\{111\}$
- 1, 3, 5
 - 2, 3, 4
 - 2, 4, 5
 - 3, 4, 5
 - 1, 2, 3, 4, 5

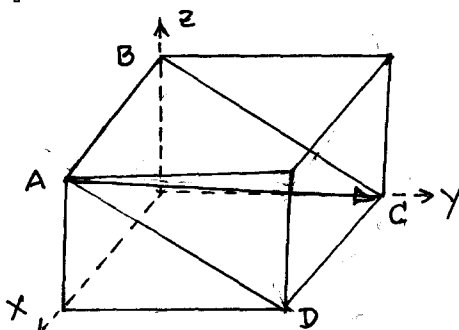
19. ในการทำเหมืองทองที่ จ.พิจิตร ปรากฏว่าขุดพบอัญชิวโบราณ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้นำเอามาศึกษาโครงสร้างของโลหะ ปรากฏว่ามีเกรนละเอียดมากและแข็งมาก แสดงว่าอัญชิวดังกล่าวผลิตด้วยกรรมวิธีใด

- ก. ปลดปล่อยให้โลหะหลอมแข็งตัวที่อุณหภูมิสูง แล้วบ่มเป็นเวลานาน
- ข. ให้โลหะหลอมเย็นตัวเร็ว
- ค. ให้โลหะหลอมเย็นตัวช้าๆ
- ง. ผลิตจากวัสดุผง แล้วนำไปเผาในเตาอุโมงค์
- จ. ไม่มีข้อใดถูก

20. ในหน่วยเซลล์ของโลหะระบบ B.C.C. มีอะตอมเรียงอยู่ที่ระนาบ (020) กี่อะตอม

- ก. 4
- ข. 5
- ค. 3
- ง. 6
- จ. 2

21. จากรูปต่อไปนี้ จงบอกทิศทางที่ตั้งฉากกับระนาบ ABCD

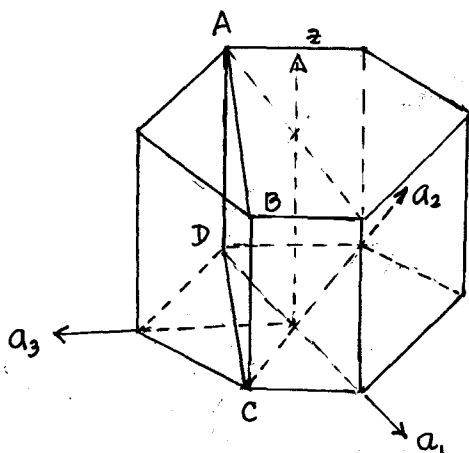


- ก. (010)
- ข. (011)
- ค. (101)
- ง. [011]
- จ. [110]

22. จากรูปข้อ 21 จงบอกทิศทาง AC เป็นเลขดัชนี

- ก. $\langle \bar{1}10 \rangle$
- ข. $[\bar{1}11]$
- ค. $[1\bar{1}0]$
- ง. $\langle 001 \rangle$
- จ. $\langle 101 \rangle$

23. จากรูปต่อไปนี้ จงหาระนาบ ABCD

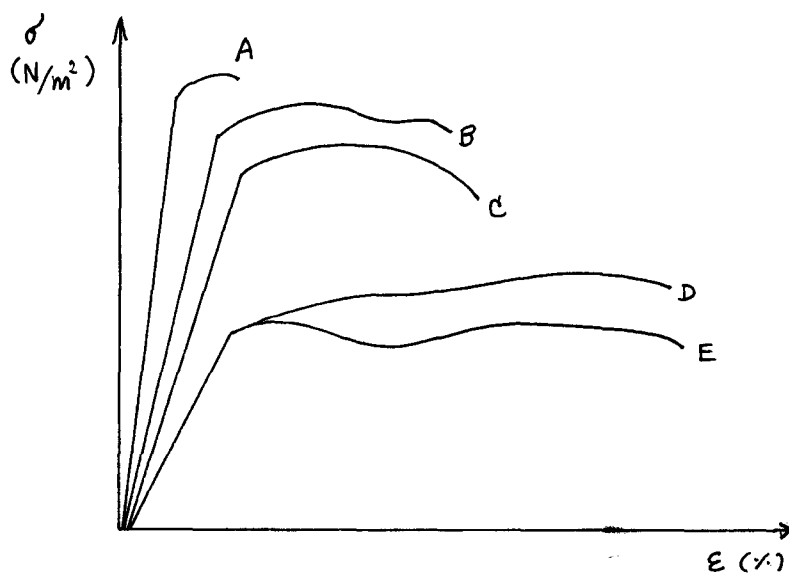


- ก. $(221\bar{1})$
- ข. $(\bar{1}020)$
- ค. $(1\bar{1}20)$
- ง. (0020)
- จ. $(\bar{1}\bar{1}20)$

24. จากผลึกของสารชนิดหนึ่งที่มีด้าน $a = b = c$ แต่มีมุมทั้งสามมุมไม่เป็นมุมฉาก
- ก. tetragonal
 - ข. Orthorhombic
 - ค. rhombohedral
 - ง. Monoclinic
 - จ. triclinic
25. จงกล่าวถึงประโยชน์ของการศึกษาโครงสร้างจุลภาคของวัสดุ
- ก. เพื่อให้เข้าใจพฤติกรรมต่างๆ ที่ส่งผลทำให้วัสดุมีสมบัติที่แตกต่างกัน
 - ข. เพื่อให้เข้าใจปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นกับโครงสร้าง ซึ่งมีผลต่อสมบัติโดยรวมของวัสดุ
 - ค. เพื่อสามารถสร้างวัสดุใหม่ๆ ได้จากพื้นฐานของโครงสร้างจุลภาค
 - ง. ทำให้สามารถพัฒนาวิธีวิเคราะห์โครงสร้างได้อย่างถูกต้องแม่นยำ
 - จ. ถูกทุกข้อ
26. จงกล่าวถึงประโยชน์ของภาวะรูปร่างหลายแบบของวัสดุ
- ก. heat treatment
 - ข. Phase transform phenomena
 - ค. control of property
 - ง. ข้อ ก. และ ข. ถูก
 - จ. ถูกทุกข้อ
27. คำกล่าวใดถูกต้องเกี่ยวกับ slipping กับ twinning ในเนื้อวัสดุ
- ก. ทั้งสองเหตุการณ์ทำให้วัสดุเสียรูปถาวร
 - ข. ผลของ slipping เห็นได้ชัดว่าผลจาก twinning
 - ค. slipping ทำให้อะตอมเกิดการเคลื่อนได้มากกว่าในวัสดุเปราะ
 - ง. twinning จะไม่เกิดขึ้นกับโครงสร้าง F.C.C.
 - จ. ข้อ ข. และ ง. ถูก
28. สเตรนฮาร์ดเต็นนิง เกิดขึ้นได้เนื่องจากสาเหตุใด
- ก. heat treatment
 - ข. slipping
 - ค. cyclic load
 - ง. ข้อ ข. และ ค. ถูก
 - จ. ข้อ ก. ข. และ ค. ถูก
29. ผลจากข้อ 28. ทำให้วัสดุมีสมบัติอย่างไร
- ก. การนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้น
 - ข. อุณหภูมิในการตกผลึกใหม่สูงขึ้น
 - ค. มีความหนาแน่นมากขึ้น
 - ง. การเคลื่อนตัวของอะตอมเกิดขึ้นได้ง่ายขึ้น
 - จ. มีความแข็งและความเปราะเพิ่มขึ้น

30. เครื่องมือชนิดใดใช้ไม่เหมาะสมกับคุณลักษณะที่ต้องการ
- electron microscope (SEM) ใช้ตรวจรูปร่างของอนุภาคขนาดเล็กมากๆ
 - x-ray diffractometer (XRD) ใช้วิเคราะห์ปริมาณของสารประกอบ
 - transmission electron microscope (TEM) ใช้ตรวจสอบดีสโลเคชัน
 - MRI ใช้ตรวจสอบโครงสร้างพอลิเมอร์
 - Emission spectrometer ใช้ในการตรวจสอบปริมาณธาตุในโลหะ
31. ผลของการเติบโตของเกรน เกิดเนื่องจากสาเหตุใด
- การอบอ่อนที่อุณหภูมิสูงเกินไป
 - การอบอ่อนที่อุณหภูมิต่ำเกินไป
 - cold work
 - อุณหภูมิตกผลึกใหม่สูงมากกว่า
 - ข้อ ข. และ ค. ถูก
32. คำกล่าวข้อใด ถูกต้อง
- การตกผลึกใหม่ให้เกรนที่กลมกว่า
 - สารบริสุทธิ์ส่วนใหญ่ตกผลึกที่อุณหภูมิต่ำ
 - อุณหภูมิต่ำในการตกผลึกใหม่ของโลหะมีค่าคงที่
 - ธาตุเจือจะทำให้โลหะมีโครงสร้างที่ทนความร้อนได้น้อยลง
 - เกณฑ์ในการแบ่งกระบวนการระหว่าง cold work และ hot work ได้แก่ อุณหภูมิในการตกผลึกใหม่
- 1, 2, 5
 - 1, 2, 3, 4, 5
 - 2, 3, 4, 5
 - 1, 2, 3, 4
 - 3 และ 4
33. ในวัสดุเหนียว ความเสียหายจาก stress raiser มีน้อยกว่าวัสดุเปราะ เพราะเหตุใด
- ในวัสดุเหนียวมีระนาบที่สมมาตรกันมาก
 - ในวัสดุเปราะจะเกิด dislocation ของอะตอมได้น้อยกว่า
 - ในวัสดุเหนียวเกิด strain hardening ได้ง่าย
 - ในวัสดุเปราะเกิด twinning ได้ง่าย
 - ข้อ ก. และ ข. ถูก

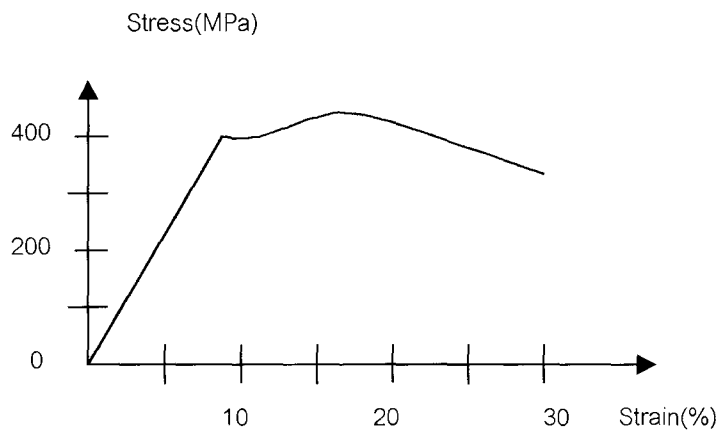
34. จากการทดสอบ tensile test ของแท่งเหล็ก ซึ่งมีขนาด 200 มม. เส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มม. ถูกดึงด้วยแรงขนาด 1000 นิวตัน จงหาค่า true stress เมื่อค่าโมดูลัสยืดหยุ่นของเหล็กมีค่า 2×10^{11} นิวตันต่อตร.เมตร
- ก. 18.10×10^7 นิวตันต่อตร.เมตร ข. 5.10×10^7 นิวตันต่อตร.เมตร
 ค. 27.50×10^7 นิวตันต่อตร.เมตร ค. 25.30×10^7 นิวตันต่อตร.เมตร
 จ. ไม่มีข้อถูก
35. จากข้อ 34. แท่งเหล็กยืดออกเท่าไร
- ก. 5.1×10^{-7} ม. ข. 2.55×10^{-4} มม.
 ค. 0.25 มม. ข. 0.051 มม.
 จ. ไม่มีข้อถูก
36. จากการทดสอบ tensile test ของวัสดุชนิดต่างๆ ได้ตามรูป



วัสดุชนิดใดถือว่าเป็นวัสดุเปราะ

- ก. A ข. B
 ค. C ง. D
 จ. C และ D
37. จากรูปข้อ 36. proof stress ที่ 0.2 % strain ของวัสดุใด มีค่าสูงสุด
- ก. A ข. B
 ค. C ง. D
 จ. ทุกชนิดมีค่าเท่ากัน

46. จากการทดสอบ tensile test ด้วยเครื่อง universal testing machine ได้บันทึกกราฟความสัมพันธ์ ความเค้น-ความเครียด ดังรูปข้างล่าง
ข้อใดเป็นค่ากล่าว ที่ถูกต้อง



1. วัสดุชนิดนี้มีความเปราะสูง
 2. วัสดุชนิดนี้มีมอดูลัสรีไซเคิล 20 MPa
 3. วัสดุชนิดนี้มี % elongation 30 %
 4. วัสดุชนิดนี้มีค่ามอดูลัสยืดหยุ่น 4 GPa
 5. วัสดุชนิดนี้ทนต่อความล้าไม่ได้
- ก. 1, 3, 5 ข. 3, 4, 5 ค. 2, 3, 4 ง. 1, 2, 3 จ. 1, 2, 3, 4
47. ถ้าผสมนิกเกิลในเหล็กกล้าคาร์บอนเป็นปริมาณมาก จะเกิดผลเช่นไร
- ก. ทำให้เกรนมีขนาดหยาบ
 - ข. ทำให้อุณหภูมิยูเทคตอยด์สูงขึ้น
 - ค. ทำให้โครงสร้างเหล็กแกมมาเกิดขึ้นที่อุณหภูมิห้อง
 - ง. ทำให้โครงสร้างเหล็กเดลตาเสถียรที่อุณหภูมิต่ำ
 - จ. ไม่มีผลใดๆ
48. ภาวะรูปร่างที่ 4 ของคาร์บอน คือ
- ก. เพชร
 - ข. กราไฟต์
 - ค. ฟลูเลอรีน
 - ง. carbon nanotube
 - จ. nano porous carbon

49. ข้อใดเป็นความไม่สมบูรณ์เชิงเส้นของผลึก

- | | |
|--------------------|-------------------|
| ก. การแฝด | ข. ดิสโลเคชัน |
| ค. ช่องว่างอะตอม | ง. Frenkel defect |
| จ. Schottky defect | |

50. ข้อใดถูกต้อง

1. โดยทั่วไปการตกผลึกใหม่ในโลหะเกิดขึ้นที่อุณหภูมิตั้งแต่ $\frac{1}{3} \approx \frac{1}{2}$ ของอุณหภูมิลอมเหลว
 2. อุณหภูมิตกผลึกใหม่ขึ้นอยู่กับธาตุที่ผสมอยู่ด้วย ซึ่งจะมีผลทำให้อุณหภูมิตกผลึกใหม่ต่ำกว่าปกติ
 3. อุณหภูมิในการตกผลึกใหม่ถูกใช้เป็นเกณฑ์พิจารณากระบวนการร้อนและเย็น
 4. ทองแดงที่ผ่านการรีดมามากจะตกผลึกใหม่ที่อุณหภูมipริมาณ 350°C
 5. การเคลื่อนยวสารบางชนิดหรือผสมธาตุบางชนิดที่เหมาะสมสามารถยับยั้งการเติบโตของเกรนขณะใช้งานที่อุณหภูมิสูงได้
- | | |
|------------|------------|
| ก. 1, 3, 5 | ข. 1, 2, 4 |
| ค. 1, 2, 3 | ง. 2, 3, 5 |
| จ. 3, 4, 5 | |

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2547

วันอังคาร ที่ 3 สิงหาคม 2547

เวลา : 09.00-12.00 น.

วิชา : 235-230 : Engineering Materials

ห้อง : R 201, 203, 205, 400, 401

PART B

คำสั่ง

1. คะแนน 15% ของคะแนนทั้งวิชา
2. ทำทุกข้อในพื้นที่ที่เว้นไว้ให้
3. ห้ามใช้ดินสอเขียนคำตอบ
4. ห้ามนำเอกสารตำราเข้าห้องสอบ

ชื่อ _____ รหัส _____

ภาควิชา _____

ข้อ	คะแนน
1	
2	
3	
รวม	

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

Good Luck!!

ดร.วีรวรรณ สุทธิศรีปก
ผู้ออกข้อสอบ

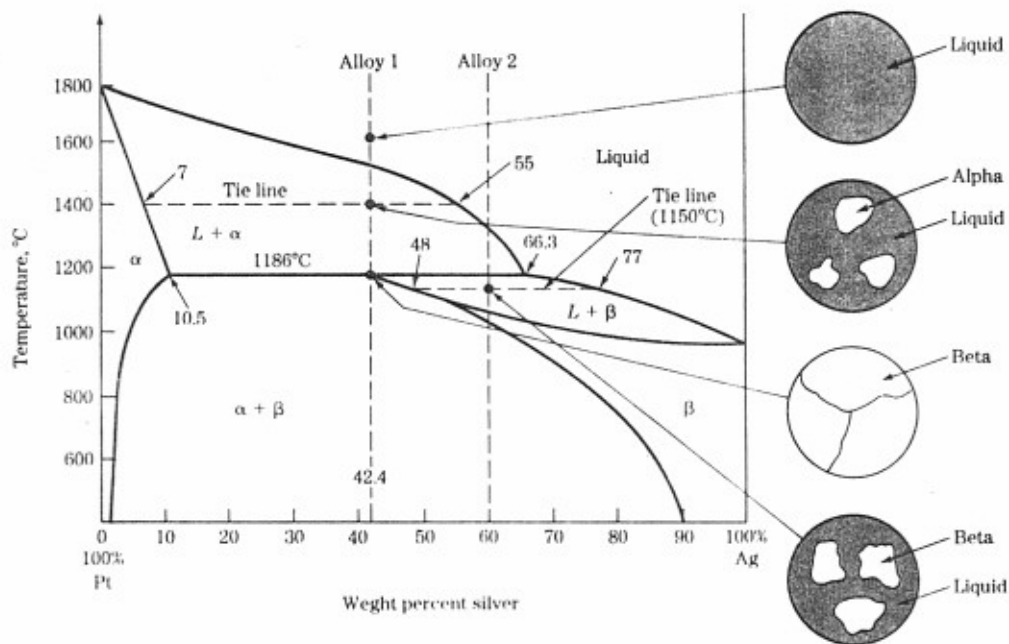
ภาควิชา _____ ชื่อ _____ รหัส _____

1. จาก Phase diagram ของโลหะผสม Platinum-เงิน (Pt-Ag) ตามรูป
โลหะผสมที่มีส่วนผสม Pt-30wt%Ag จงตอบคำถาม (แสดงวิธีทำด้วย)

1.1. เมื่อให้ความร้อนถึงอุณหภูมิเท่าใด โลหะผสมนี้จึงจะเริ่มหลอมเหลว

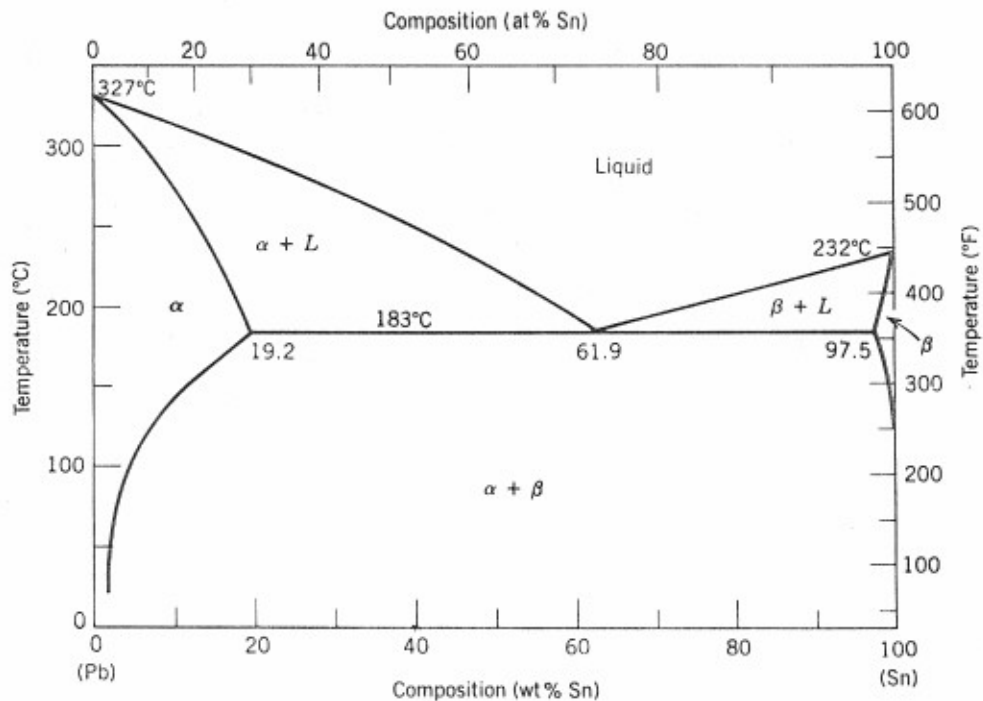
- 1.2. โลหะผสมนี้ที่อุณหภูมิ 1400°C มีเฟสอะไรบ้างที่สมดุลกันอยู่
และแต่ละเฟสมีส่วนผสมอย่างไร

(3 คะแนน)



ภาควิชา _____ ชื่อ _____ รหัส _____

2. จาก phase diagram ของโลหะผสมตะกั่ว - ดีบุก (Pb-Sn)ตามรูป
โลหะผสม Pb-Sn alloy ปริมาณ 10 กิโลกรัม ที่มีส่วนผสมดีบุก (Sn) 80% โดยน้ำหนัก
จงตอบคำถาม พร้อมแสดงวิธีทำด้วย (6 คะแนน)

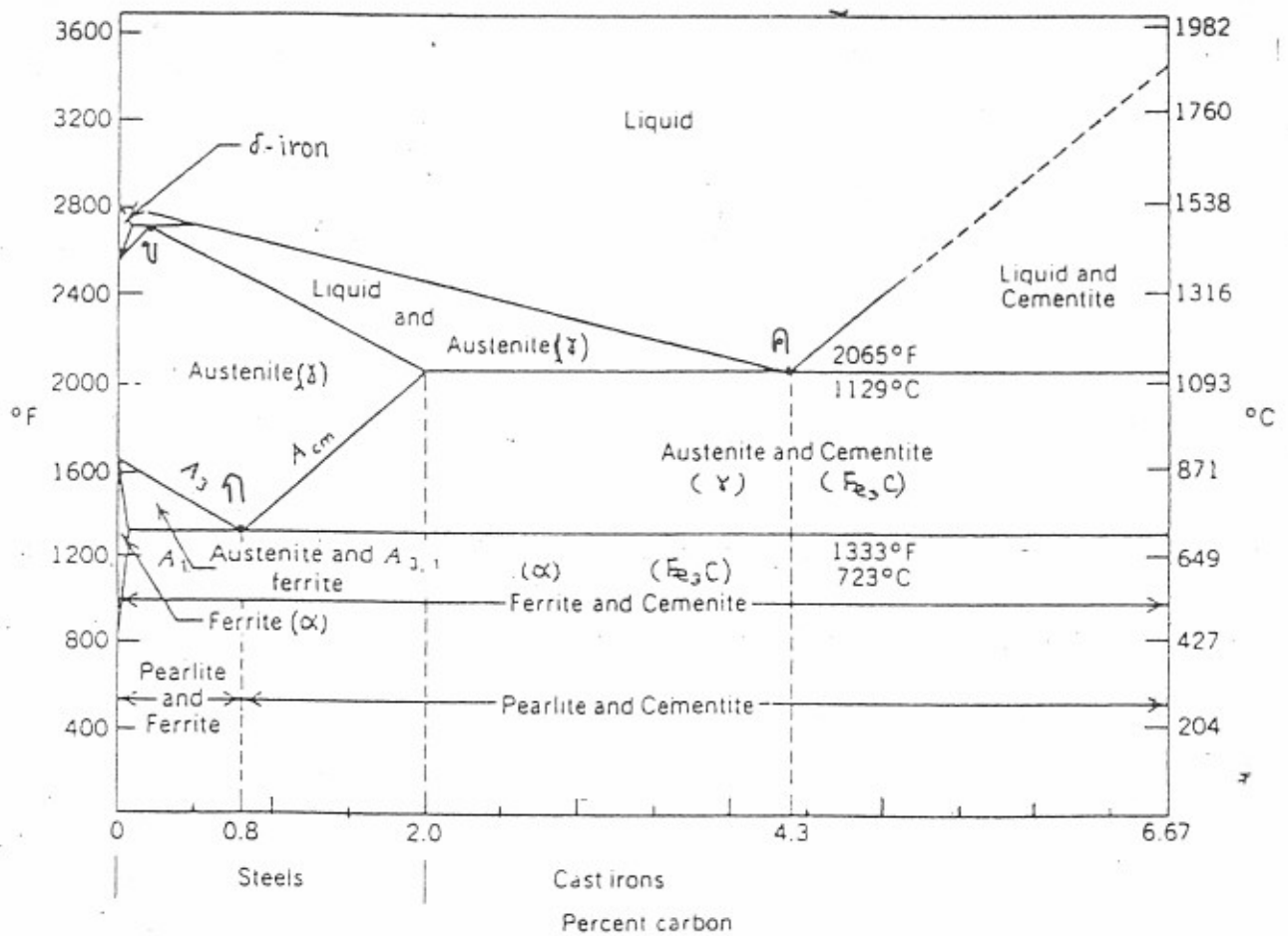


- 2.1 จุดหลอมเหลว(melting temperature) ของดีบุก (pure Sn) =

- 2.2 จงคำนวณหาปริมาณ (กิโลกรัม) ของ α ที่อยู่ในeutectic ที่อุณหภูมิ 180°C

2.3 เขียนรูป microstructure ของโลหะผสมนี้ ที่อุณหภูมิห้อง เมื่อปล่อยให้เย็นตัวอย่างช้าๆ และประกอบด้วยเฟส (phase) อะไรบ้าง

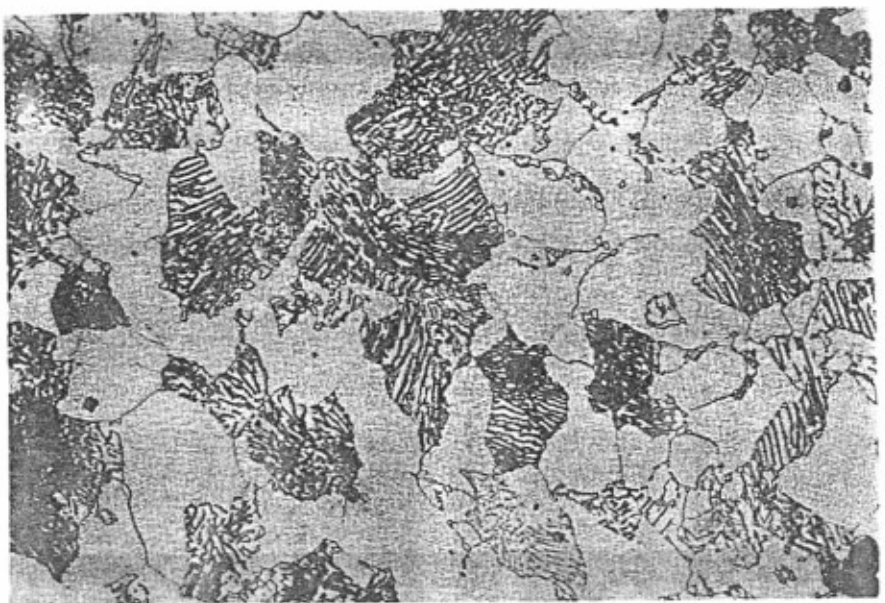
3 จาก Fe - C Phase diagram ที่ให้ จงตอบคำถาม (แสดงวิธีทำด้วย) (6 คะแนน)



ภาควิชา _____ ชื่อ _____ รหัส _____

3.1 เหล็กที่มีคาร์บอน 2.5% จงคำนวณสัดส่วน (ratio) โดยน้ำหนักของโครงสร้าง Austenite และโครงสร้างยูเทคติก ที่อุณหภูมิ 871°C

3.2 จากการนำตัวอย่างเหล็กชิ้นหนึ่งไปตรวจสอบที่อุณหภูมิห้องพบว่ามีโครงสร้างจุลภาค ดังรูป โดยมีส่วนที่เป็น Pearlite ประมาณ 45 % จงคำนวณหาว่าเหล็กนั้นมี %C เท่าใด



3.3 ที่จุด ก เป็นลักษณะของโลหะผสมระบบใด และจงเขียนตัวอย่างปฏิกิริยา

Good Luck!!

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา