

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2547

วันจันทร์ที่ 20 ธันวาคม 2547

เวลา : 13.30-16.30 น.

วิชา : 235-230 : ENGINEERING MATERIALS

ห้อง : หัวหูน, R 200, 201

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 50 ข้อ
2. ห้ามนำข้อสอบออกนอกห้องสอบ
3. ระบายในช่อง ■ ที่ต้องการในกระดาษคำตอบ
เพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ (ดึงออกได้)
4. ให้เขียนชื่อ-รหัส ภาควิชา และกลุ่ม บนหัวกระดาษ และข้อสอบให้
ชัดเจน
5. ห้ามนำเอกสารใดๆ และเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ
6. ให้แยกเก็บกระดาษคำตอบและข้อสอบ

PART A

ขอให้โชคดี

รศ.ดร.เล็ก สีดง

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ _____ รหัส _____
ภาควิชา _____ กลุ่ม _____

1. ก่อร่างด้าที่ใช้บันทึกข้อมูลการบินของเครื่องบินน่าจะเป็นวัสดุในข้อใด
 - ก. ไทเทเนียมผสม จัดอยู่ในกลุ่มโลหะ
 - ข. เส้นใยคาร์บอนเสริมแรงในเนื้อคาร์บอน จัดอยู่ในกลุ่มวัสดุผสม
 - ค. เส้นใยอะรามิดเสริมแรงในเนื้ออีพ็อกซี จัดอยู่ในกลุ่มวัสดุผสม
 - ง. พอลิยูเรเทน จัดอยู่ในกลุ่มพอลิเมอร์
 - จ. อะลูมิเนียม จัดอยู่ในกลุ่มโลหะ
2. กระบวนการที่เตรียมโลหะผสมโดยการผสม ผงโลหะ ตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปด้วยเครื่องบดพลังงานสูง คือ กระบวนการใด

ก. Powder metallurgy	ข. Mechanical alloying
ค. Metal injection molding	ง. Isostatic pressing
จ. Rapid solidification	
3. ท่านคิดว่ากระบวนการใดที่สามารถทำให้วัสดุมีเกรนที่มีขนาดเล็กยิ่งยวดได้

ก. กระบวนการอัดแบบไอโซสแตติก	ข. การสังเคราะห์ที่อุณหภูมิสูงด้วยการทำให้เกิดปฏิกิริยาคายความร้อนที่รุนแรง
ค. กระบวนการอิเล็กโทรอนบีม	ง. กระบวนการทำให้แข็งตัวอย่างรวดเร็ว
จ. กระบวนการโลหะผสมเชิงกล	
4. เกณฑ์ในการเลือกวัสดุเพื่อทำรังผึ้ง (Honeycom) เพื่อใช้สำหรับกรองอากาศเสียในรถยนต์ (Catalytic converter)
 - ก. ต้องเป็นวัสดุที่ทนความร้อนสูง และทนต่อการกัดกร่อน
 - ข. ต้องเป็นวัสดุที่เบาและความแข็งแรงสูง
 - ค. ต้องเป็นวัสดุที่นำความร้อนและนำไฟฟ้าที่ดี
 - ง. ต้องเป็นวัสดุที่มีราคาถูก และน้ำหนักเบา
 - จ. เป็นวัสดุที่ขึ้นรูปง่าย
5. คำกล่าวใดเป็นคำกล่าวที่ ถูกต้อง
 1. วัสดุที่ใช้เป็นอวัยวะเทียมในร่างกายมนุษย์ จะต้องเป็นวัสดุที่เฉื่อยต่อปฏิกิริยา
 2. วัสดุที่ใช้เพื่อก่อให้เกิดพลังงาน ได้แก่ เพชรและซิลิคอน
 3. วัสดุเซรามิกมีสมบัติเด่นคือน้ำหนักเบา
 4. ถังบรรจุก๊าซอัดในยานอวกาศ จะต้องมีความแข็งแรงจำเพาะสูง
 5. ขนาดตัววัสดุที่ถูกออกแบบใช้มากขึ้น คือ วัสดุธรรมชาติ

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

6. ข้อใด กล่าวผิด
- โลหะที่มีเกรนเล็กยิ่งยวด จะมีความเหนียวยิ่งยวด
 - โลหะที่มีเกรนหยาบจะค่อนข้างเปราะ
 - โลหะที่มีเกรนละเอียดมากจะมีความเหนียวสูง
 - ที่อุณหภูมิสูงโลหะบางชนิด เช่น ไททาเนียม จะมีความเหนียวมาก
 - ไม่มีข้อใดกล่าวผิด
7. ข้อใดใช้เครื่องมือตรวจสอบคุณลักษณะวัสดุได้เหมาะสม
- การตรวจโครงสร้างของวัสดุ ด้วยเครื่อง X-ray fluorescence (XRF)
 - การวิเคราะห์ธาตุต่างๆ ในเหล็ก ด้วยเครื่อง Emission Spectrometer
 - การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุใช้เครื่อง Atomic absorption spectrometer
 - การตรวจ Dislocation ใช้เครื่อง Transmission electron microscope, TEM
 - การตรวจรูปร่างของอนุภาค จะใช้เครื่อง Magnetic resonance imaging, MRI
- 1, 3, 5
 - 1, 2, 3
 - 2, 3, 4
 - 1, 3, 4
 - 1, 2, 3, 4, 5
8. โดยทั่วไปโลหะอะลูมิเนียมมีจุดหลอมเหลวที่อุณหภูมิ 660°C และมีอุณหภูมิตกผลึกใหม่ที่ 150°C คำกล่าวใดผิด
- อะลูมิเนียมรีด จะเกิดการตกผลึกใหม่ที่อุณหภูมิ 100°C
 - กระบวนการอะลูมิเนียมรีดร้อน จะทำที่อุณหภูมิ 200°C
 - ถ้าผสมนิกเกิลลงไปในอะลูมิเนียมจะป้องกันการตกผลึกใหม่ที่อุณหภูมิ 150°C ได้
 - กระบวนการอบอ่อนที่อุณหภูมิสูงเกินไป ทำให้ได้เกรนขนาดเล็กมาก
 - ไม่มีคำกล่าวใดผิด
9. ข้อใดไม่ใช่ smart materials
- กระจกเหนียว
 - Photochromic glass
 - วัสดุจำรูป
 - Piezoelectric materials
 - Electrostrictive material
10. คำกล่าวใด ไม่เป็นจริง
- เมื่อใส่โครเมียมลงไปในเหล็กกล้าคาร์บอนมากๆ ทำให้อุณหภูมิตกตอยต์สูงขึ้น และเหล็กเพอร์ไรต์เสถียรที่อุณหภูมิสูงขึ้น
 - เมื่อใส่ นิกเกิลลงไป ในเหล็กกล้าคาร์บอน ทำให้อุณหภูมิตกตอยต์ลดลง
 - เมื่อใส่วานาเดียมหรือทังสเตนลงไป ในเหล็กกล้าคาร์บอนจะทำให้มีเกรนละเอียดมาก
 - โลหะที่มีโครงสร้าง FCC จะมีความเหนียวมากกว่าโครงสร้าง BCC

40. คำกล่าวข้อใด ผิด
- หัวไม้กอล์ฟ เป็นวัสดุผสม
 - กระดาษเป็นวัสดุพอลิเมอร์
 - ไม้เทนนิสเป็นวัสดุผสม
 - อิฐทนไฟเป็นวัสดุเซรามิก
 - ข้อ ก. และ ข.
41. โลหะและโลหะผสมมีข้อดีกว่าวัสดุกลุ่มอื่นอย่างไร
- ความแข็งแรงสูงและกรรมวิธีผลิตมีหลายวิธี
 - มีปริมาณมากและราคาถูก
 - ขึ้นรูปง่าย
 - ทนอุณหภูมิต่ำและอุณหภูมิสูง
 - ถูกทุกข้อ
42. TPE (Teflon) ซึ่งเป็นวัสดุเคลือบอะลูมิเนียม หรือ เหล็กกล้า และหลอดเลือดเทียม จัดอยู่ในกลุ่มใด
- | | |
|--------------|-------------|
| ก. พอลิเมอร์ | ข. เซรามิก |
| ค. โลหะ | ง. วัสดุผสม |
| จ. โลหะผสม | |
43. พบก้อนอกาบาค ปรากฏว่ามีเนื้อละเอียดมาก สันนิษฐานว่า
- เป็นโลหะที่มีโครงสร้าง FCC
 - เกิดการแข็งตัวอย่างรวดเร็ว
 - แข็งตัวที่อุณหภูมิสูง
 - องค์ประกอบส่วนใหญ่ คือ แก้ว
 - ข้อมูลไม่เพียงพอ
44. โลหะ เซรามิก และสารกึ่งตัวนำ ส่วนใหญ่มีโครงสร้างแบบใด
- | | |
|---------------|-----------------|
| ก. Cubic | ข. Tetragonal |
| ค. Hexagonal | ง. Orthorhombic |
| จ. Monoclinic | |
45. ทำไมวัสดุที่แตกหักเนื่องจากแรงเฉือน จึงมีรอยแตกเฉียงใกล้เคียง 45 องศา
- มีระนาบสมมาตรกันมากในแนว 45 องศา
 - มีอะตอมเรียงกันมากในระนาบ 45 องศา
 - มีการเลื่อนเกิดขึ้นในแนว 45 องศา

- ง. ข้อ ข. และ ค. ถูก
 จ. ถูกทั้ง ก. ข. และ ค.
46. การเสียรูปอย่างถาวร (Plastic deformation) ในโครงสร้างจุลภาค สังเกตได้อย่างไร
 ก. รูปร่างของเกรนเปลี่ยนไป มีลักษณะแบนๆ
 ข. มีร่องรอยเกิดขึ้นในโครงสร้างจุลภาค
 ค. ความหนาแน่นเพิ่มขึ้น
 ง. ก. และ ข. ถูก
 จ. ทั้งข้อ ก. ข. และ ค. ถูก
47. ข้อใดจัดเป็นโลหะผสม
 ก. บรอนซ์
 ข. ทังสเตน
 ค. เหล็กกล้า
 ง. เงิน
 จ. ข้อ ก. และ ค. ถูก
48. ข้อเด่นของวัสดุผสม คือ สิ่งใด
 ก. สมบัติจำรูป
 ข. น้ำหนักเบาและแข็งแรง
 ค. สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ง่าย
 ง. มีความเหนียวแน่นและนำความร้อนยิ่งยวด
 จ. ถูกทุกข้อ
49. การที่อะตอมอยู่ชิดกันมากมีกลุ่มอิเล็กตรอนที่ล้อมอยู่อย่างหลวมๆ รอบนิวเคลียส สามารถเคลื่อนที่ไปมาได้ง่าย เรียกพันธะนี้ว่า
 ก. โคเวเลนต์
 ข. แวนเดอร์วาลส์
 ค. เมตอลลิก
 ง. ไฮออนิก
 จ. พันธะที่สอง
50. ระดับความยากง่ายของข้อสอบนี้
 ก. ง่ายมาก
 ข. ง่าย
 ค. ปานกลาง
 ง. ยาก
 จ. ยากมาก

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2547

วันจันทร์ ที่ 20 ธันวาคม 2547

เวลา : 13.30-16.30 น.

วิชา : 235-230 : Engineering Materials

ห้อง : หัวหูน, R 200, R 201

PART B

คำสั่ง

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

ชื่อ _____ รหัส _____

ภาควิชา _____

ข้อ	คะแนน
1	
2	
3	
4	
รวม	

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

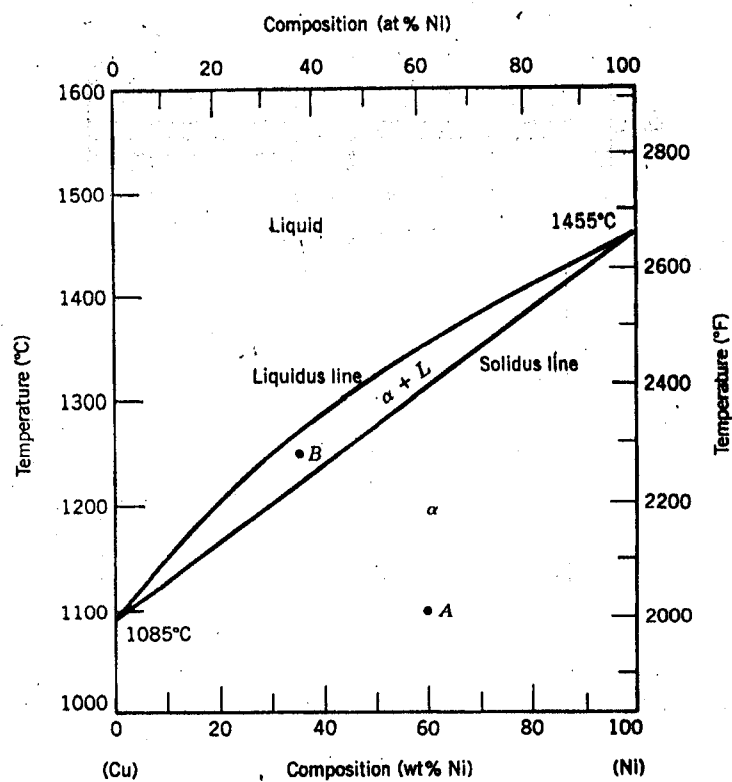
Good Luck!!

ดร.วีรวรรณ สุทธิศรีปภ

ผู้ออกข้อสอบ

ภาควิชา _____ ชื่อ _____ รหัส _____

1. จาก Phase diagram ของ Cu – Ni alloy ที่ให้ จงตอบคำถามต่อไปนี้ พร้อมแสดงวิธีทำ
- 1.1 จงอธิบายวิธีการสร้าง Phase diagram ของโลหะผสม Cu – Ni นี้ พร้อมวาดตัวอย่าง cooling curve ของโลหะบริสุทธิ์ Cu และโลหะผสม Cu-20wt%Ni (5 คะแนน)



ภาควิชา

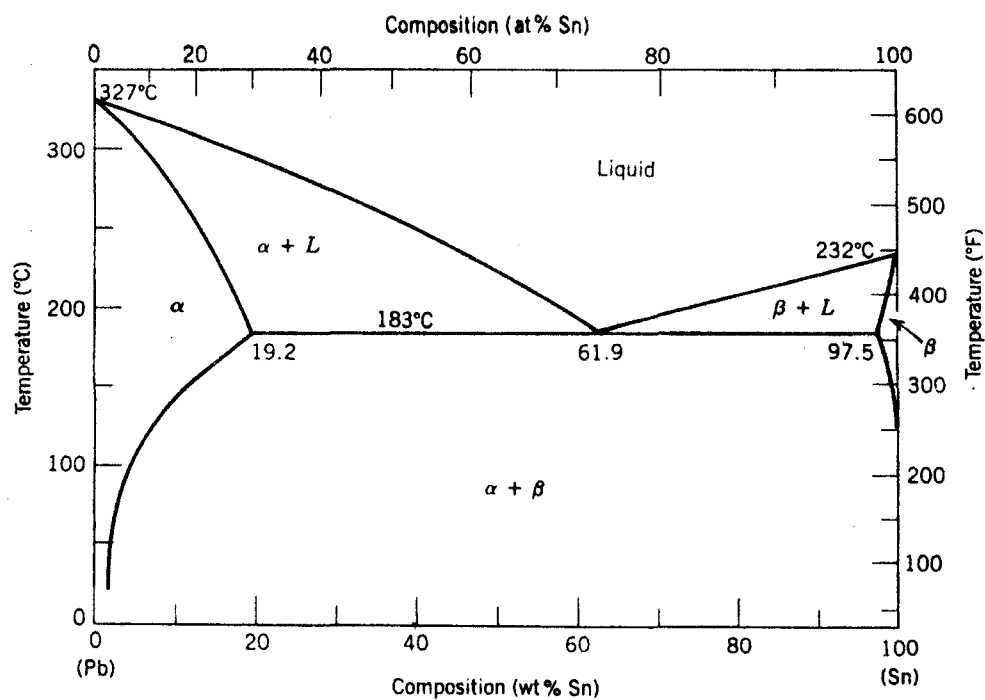
ชื่อ

รหัส

1.2 โลหะผสม Cu-Ni ปริมาณ 20 กิโลกรัม ที่มีส่วนผสม Cu-50wt%Ni ที่อุณหภูมิ 1300°C มีเฟสอะไรบ้างที่สมดุลกันอยู่ และแต่ละเฟสมีปริมาณกี่กิโลกรัม (3 คะแนน)

2. จาก phase diagram ของโลหะผสมตะกั่ว - ดีบุก (Pb-Sn) จงตอบคำถามพร้อมแสดงวิธีทำด้วย (5.5 คะแนน)

2.1 โลหะผสมที่มีส่วนผสมอย่างไรจึงมีจุดหลอมเหลว(melting temperature) ต่ำที่สุด

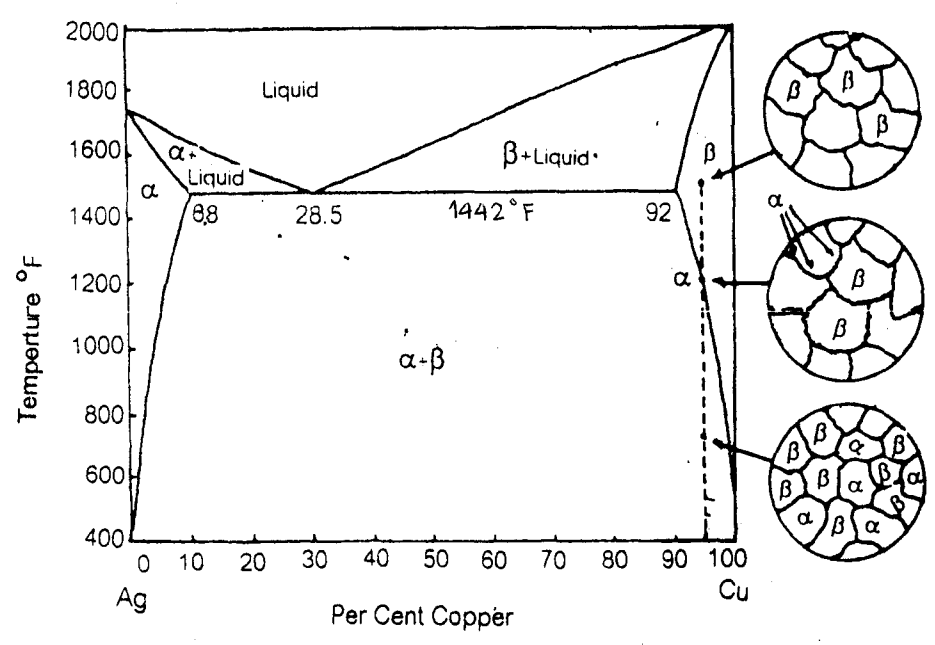


ภาควิชา _____ ชื่อ _____ รหัส _____

2.2 โลหะผสม Pb-Sn alloy ปริมาณ 10 กิโลกรัม ที่มีส่วนผสม Pb-30wt%Sn ที่อุณหภูมิ 250°C มีเฟสอะไรบ้างที่สมดุลกันอยู่ และแต่ละเฟสมีส่วนผสมอย่างไร

2.3 เขียนรูปmicrostructure ของโลหะผสมนี้ (Pb-30wt%Sn) ที่อุณหภูมิห้อง เมื่อปล่อยให้เย็นตัวอย่างช้าๆ และประกอบด้วยเฟส (phase) อะไรบ้าง

3. จาก Ag - Cu Phase diagram ที่ให้ จงตอบคำถาม (แสดงวิธีทำด้วย) (4 คะแนน)

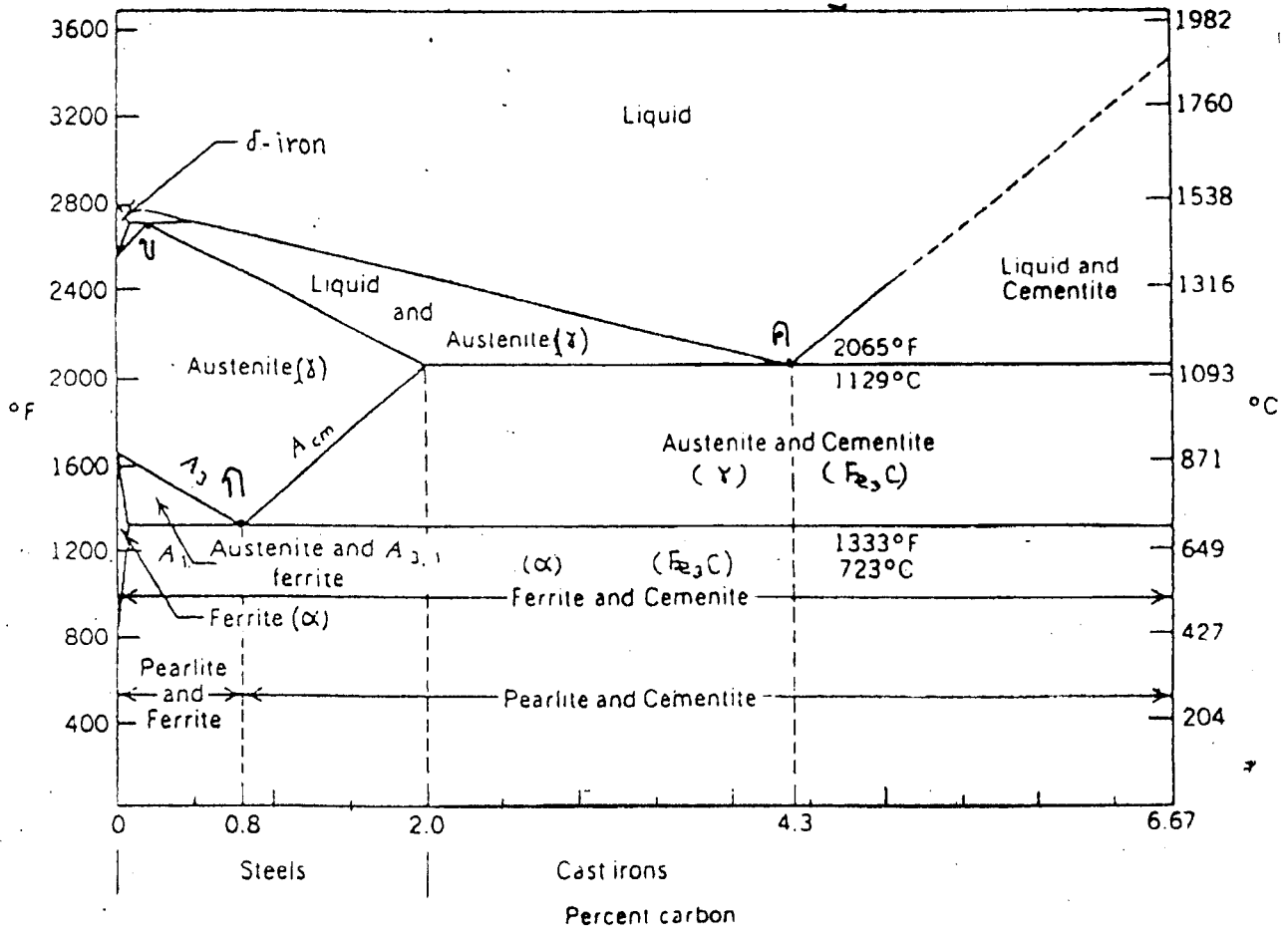


ภาควิชา _____ ชื่อ _____ รหัส _____

3.1 ถ้านำโลหะผสมเงิน-ทองแดงที่มีทองแดง 20wt% มาให้ความร้อน ต้องใช้อุณหภูมิ
 อย่างต่ำเท่าใดโลหะผสมนี้จึงจะเริ่มหลอม

3.2 จากการนำโลหะผสม เงิน-ทองแดง แท่งหนึ่งไปตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคภายใต้
 กล้องดูโลหะพบว่า มีพื้นที่ที่เป็น Eutectic phase 60% ที่เหลืออีก 40% พบว่าเป็น
 เฟสอัลฟา (α) จงคำนวณว่าโลหะผสมนี้มีทองแดง (Cu) กี่ %

4. จาก Fe - C Phase diagram ที่ให้ จงตอบคำถาม (แสดงวิธีทำด้วย) (2.5 คะแนน)



ภาควิชา _____ ชื่อ _____ รหัส _____

4.1 จงคำนวณสัดส่วน (ratio) โดยน้ำหนักของโครงสร้าง Austenite และโครงสร้างยูเทคติก ของเหล็กที่มีส่วนผสม Fe-2wt%C ที่อุณหภูมิ 725°C

4.3 ที่จุด ข เป็นลักษณะของโลหะผสมระบบใด และจงเขียนตัวอย่างปฏิกิริยา

Good Luck!!

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา