

PART A

ชื่อ.....รหัส.....กลุ่ม.....

ภาควิชา.....

วิชา 235-230 Engineering Materials

ข้อสอบ กลางภาค

สอบวันอังคารที่ 2 สิงหาคม 2554 เวลา 09.00-12.00 น. ห้อง ห้วหุ่ยนต์, S 817, R 201, S 102, S 103, S 104

คำสั่ง ให้กากบาทในช่องที่ต้องการ

	ก	ข	ค	ง	จ
1					
6					
11					
16					
21					
26					
31					
36					
41					
46					

	ก	ข	ค	ง	จ
2					
7					
12					
17					
22					
27					
32					
37					
42					
47					

	ก	ข	ค	ง	จ
3					
8					
13					
18					
23					
28					
33					
38					
43					
48					

	ก	ข	ค	ง	จ
4					
9					
14					
19					
24					
29					
34					
39					
44					
49					

	ก	ข	ค	ง	จ
5					
10					
15					
20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					

PART A

ชื่อ.....รหัส.....กลุ่ม.....

ภาควิชา.....

วิชา 235-230 Engineering Materials

ข้อสอบ กลางภาค

สอบวันอังคารที่ 2 สิงหาคม 2554 เวลา 09.00-12.00 น. ห้อง หัวหุ่นยนต์, S 817, R 201, S 102, S 103, S 104

คำสั่ง ให้กากบาทในช่องที่ต้องการ

	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

	ก	ข	ค	ง	จ
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

	ก	ข	ค	ง	จ
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

	ก	ข	ค	ง	จ
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

	ก	ข	ค	ง	จ
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					



PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Mid-term Examination: Semester 1

Academic Year: 2011

Date: 2 August 2011

Time: 09.00-12.00 a.m.

Subject: 235-230 Engineering materials (Part A) Room:S817, R201, S102, S103, S104

ชื่อ-นามสกุลรหัสนักศึกษา ดอนเรียนที่

หมายเหตุ

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 2 Parts (Part A 50 ข้อและ Part B: แบบผสม)
2. ห้ามการหยิบยืมสิ่งใด ๆ ทั้งสิ้น จากผู้อื่น ๆ เว้นแต่ผู้คุมสอบจะหยิบยืมให้
3. ห้ามนำส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อสอบออกจากห้องสอบ
4. ผู้ที่ประสงค์จะออกจากห้องสอบก่อนหมดเวลาสอบ แต่ต้องไม่น้อยกว่า 30 นาที
ให้ยกมือขออนุญาตจากผู้คุมสอบก่อนจะลุกจากที่นั่ง
5. เมื่อหมดเวลาสอบ ผู้เข้าสอบต้องหยุดการเขียนใด ๆ ทั้งสิ้น
6. ผู้ที่ปฏิบัติเข้าข่ายทุจริตในการสอบ ตามประกาศคณะวิศวกรรมศาสตร์
มีโทษ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา
7. ให้นักศึกษาสามารถนำสิ่งต่อไปนี้เข้าห้องสอบได้
 - ตำรา
 - หนังสือ
 - เครื่องคิดเลข
 - กระดาษ A4 แผ่น
 - พจนานุกรม
 - อื่น ๆ
8. ให้ทำข้อสอบโดยใช้
 - ดินสอ
 - ปากกา

ผู้ออกข้อสอบ รศ.ดร.เล็ก สีคง

นักศึกษารับทราบ ลงชื่อ

1. วัสดุชนิดใดที่นำไฟฟ้าดีที่สุด

ก. ทองแดง	ข. ทองคำ
ค. ทองเหลือง	ง. ทองเค
จ. เงิน	
2. ซิลิกอนผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยหลักการใด

ก. Dye-sensitizer	ข. Photoelectric
ค. Thermionic	ง. Photocatalytic
จ. Piezoelectric	
3. ที่อุณหภูมิ 900°C เหล็กจะมีโครงสร้างเป็นแบบใด

ก. BCC	ข. FCC
ค. HCP	ง. BCT
จ. เป็นของเหลว	
4. วัสดุข้อใดเป็นวัสดุเบาทั้งหมด

ก. ทังสเตนและไฟเบอร์กลาส	ข. ไทเทเนียมและพอลิเมอร์
ค. แมกเนเซียมและโมลิบดีนัม	ง. เซรามิกและดีบุก
จ. เทปลอนและทังสเตนคาร์ไบด์	
5. วัสดุชนิดใดที่สามารถใช้สำหรับการแสดงผล (Display) บนจอภาพได้

ก. Graphene	ข. Graphite
ค. Liquid crystal	ง. OLED
จ. ถูกทุกข้อยกเว้นข้อ ข	
6. พันธะ (Bonding) เกี่ยวข้องกับสมบัติใดของวัสดุ

ก. จุดหลอมเหลว	ข. มอดูลัสยืดหยุ่น
ค. อัตราส่วนปัวซองส์	ง. ความหนาแน่น
จ. ข้อ ก. และ ข. ถูก	
7. กราไฟต์และโมลิบดีนัมซัลไฟด์เหมือนหรือต่างกันอย่างไร จงเลือกข้อที่กล่าวถูกต้อง
 1. วัสดุทั้งสองมีพันธะเป็นโคเวเลนต์เหมือนกัน
 2. วัสดุทั้งสองทำเป็นวัสดุหล่อลื่นได้
 3. กราไฟต์มีพันธะเป็นโคเวเลนต์แต่โมลิบดีนัมซัลไฟด์มีพันธะเป็นไอออนิก
 4. วัสดุทั้งสองมีพลังงานแลตทิซสูงและทนความร้อนสูง
 5. วัสดุทั้งสองมีโครงสร้างเป็นเฮกซะโกนาล

ก. 1, 5	ข. 2, 3	ค. 1, 2, 4	ง. 2, 3, 5	จ. 3, 4, 5
---------	---------	------------	------------	------------
8. เหตุการณ์ใดหรือการกระทำใดที่ไม่ทำให้เกิด Strain hardening
 1. การตกผลึกใหม่ (Recrystallization)

27. โครงสร้างของโลหะเมื่อถูกแรงกระทำจะเลื่อนได้ง่าย เพราะ
- มีระนาบที่เป็นสมมาตรกันมาก (ระบบการเลื่อนเป็นไปได้มาก)
 - โลหะส่วนใหญ่มีเกรนขนาดใหญ่ จึงเลื่อนได้ง่าย
 - การเรียงตัวของอะตอมอยู่ชิดกันมากกว่าจะทำให้เลื่อนง่าย
 - การอัดแน่นของอะตอมมีค่าสูงมากกว่า 80 %
 - ข้อ ก และ ค ถูก
28. ข้อใดถูกต้อง
- ทองแดงหรืออะลูมิเนียม ซึ่งมีโครงสร้างเป็น FCC เมื่อได้รับแรงกระทำจนกระทั่งเกิดการเลื่อน (slip) จะเลื่อนตัวที่ระนาบ {110}
 - ปัจจุบันใบพัดของเทอร์โบไนน์ของเครื่องบินเจ็ตทำด้วยโลหะไทเทเนียม-นิกเกิลผลึกเดี่ยว
 - กระดาษที่ดีที่ใช้ในการพิมพ์จะต้องมีสมบัติเป็นไฮโดรโฟบิกซึ่งคล้ายกับ Lotus effect
 - บรอนซ์เป็นโลหะผสมระหว่างดีบุกและทองแดง
 - เหล็กกล้าไร้สนิมเพราะมีโครเมียมออกไซด์ปกคลุมเหล็กไว้
- 2, 4, 5
 - 2, 3
 - 1, 2, 4
- 1, 3, 4
 - 1, 4
29. ในหน่วยเซลล์ของโลหะระบบ FCC มีอะตอมเรียงอยู่ที่ระนาบ (110) กี่อะตอม
- 5
 - 4
 - 2
- 6
 - 3
30. กราฟ Stress-Strain ของวัสดุชนิดใดชนิดหนึ่งจะเปลี่ยนแปลงได้เมื่อ
- การทำ Heat treatment
 - การทดสอบที่อุณหภูมิสูง
 - ลักษณะของแรงที่กระทำ
 - ธาตุเจือ
 - ถูกทุกข้อ
31. ร่องรอยซึ่งแสดงว่าโครงสร้างของโลหะเกิดการเสียรูปแบบพลาสติก คือสิ่งใด
- Twining
 - Slipping หรือ Dislocation
 - Grain shape
 - Grain size
 - Voids
- 1, 2, 3
 - 2, 3, 4
 - 3, 4, 5
 - 1, 3, 5
 - 1, 2, 3, 4, 5

ขณะใช้งานที่อุณหภูมิสูงได้

ก. 1, 3, 5

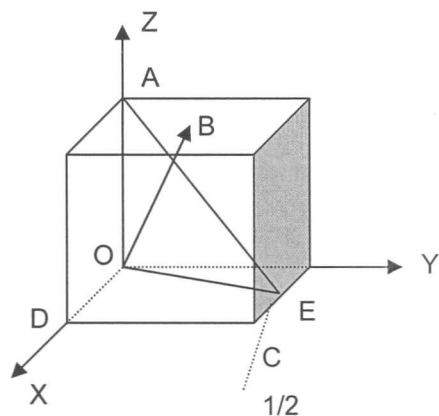
ข. 1, 2, 4

ค. 1, 2, 3

ง. 2, 3

จ. 1, 5

41. จากรูป จงหาระนาบ AOE เป็นดัชนีมิลเลอร์



ก. (121)

ข. ($\bar{1}$ 20)

ค. (232)

ง. (2 $\bar{1}$ 1)

จ. ไม่มีข้อถูก

42. จากรูปข้อ 41 จงหาระนาบที่ตั้งฉากกับทิศทาง OB เมื่อ B อยู่บนจุดกึ่งกลางของระนาบ (001)

ก. (112)

ข. (021)

ค. (210)

ง. (100)

จ. [012]

43. จากรูปข้อ 41. จงหาทิศทาง EO

ก. [2 $\bar{2}$ 1]

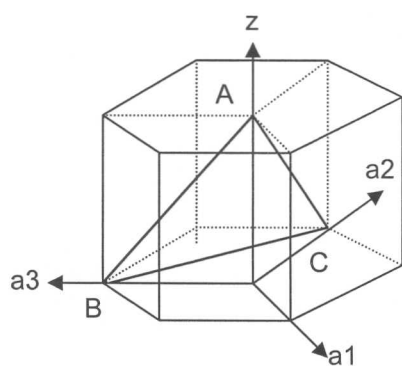
ข. [2 $\bar{1}$ 1]

ค. [$\bar{1}$ 02]

ง. [$\bar{1}$ 20]

จ. ไม่มีข้อถูก

44. จากรูป จงหาระนาบ ABC



ก. (1 $\bar{1}$ 2 $\bar{1}$)

ข. (2 $\bar{1}$ 11)

ค. ($\bar{1}$ 222)

ง. (1 $\bar{3}$ 21)

จ. ไม่มีข้อถูก

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำภาคการศึกษาที่ 1
วันอังคาร ที่ 2 สิงหาคม 2554
วิชา : 235-230 Engineering Materials

ปีการศึกษา 2554
เวลา : 09.00-12.00 น.
ห้อง : R201, S102, S103, หั้วหุ่นยนต์ , S104,
S817

PART B

คำสั่ง

1. คะแนน 20% ของคะแนนทั้งวิชา
2. ทำทุกข้อในพื้นที่ที่เว้นไว้ให้
3. ห้ามใช้ดินสอเขียนคำตอบ
4. ห้ามนำเอกสารตำราเข้าห้องสอบ สามารถนำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

ชื่อ _____ รหัส _____

ภาควิชา _____ Section _____

หน้า	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	2	
2	1	
3	4	
4	2	
5	4	
6	2	
7	1	
8	4	
รวม	20	

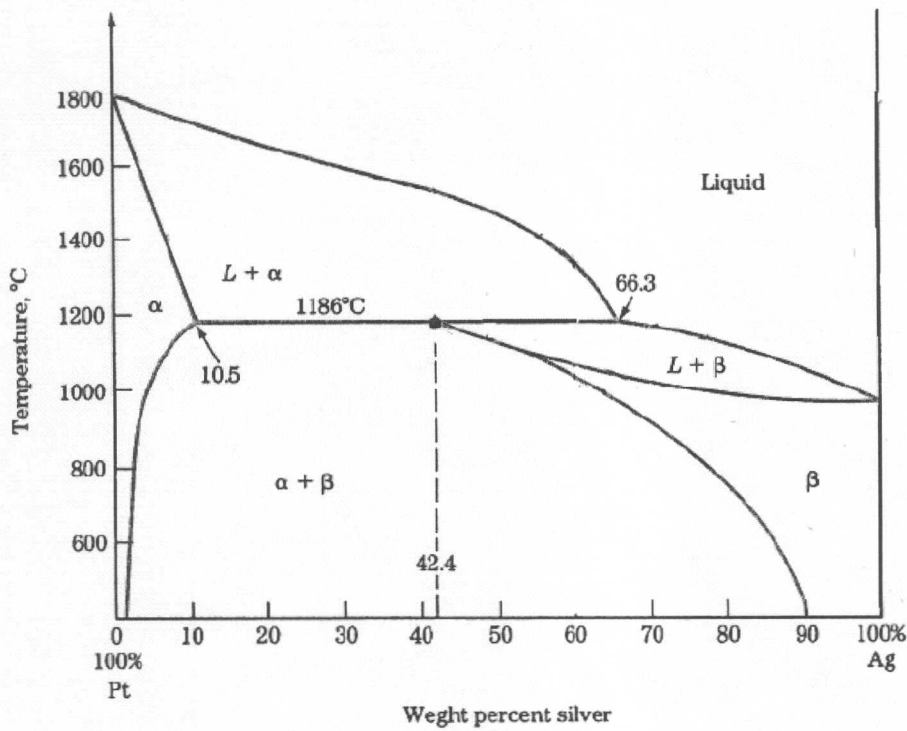
ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

Good Luck!!

ผศ.ดร.วีรวรรณ สุทธิศรีปภ

ผู้ออกข้อสอบ

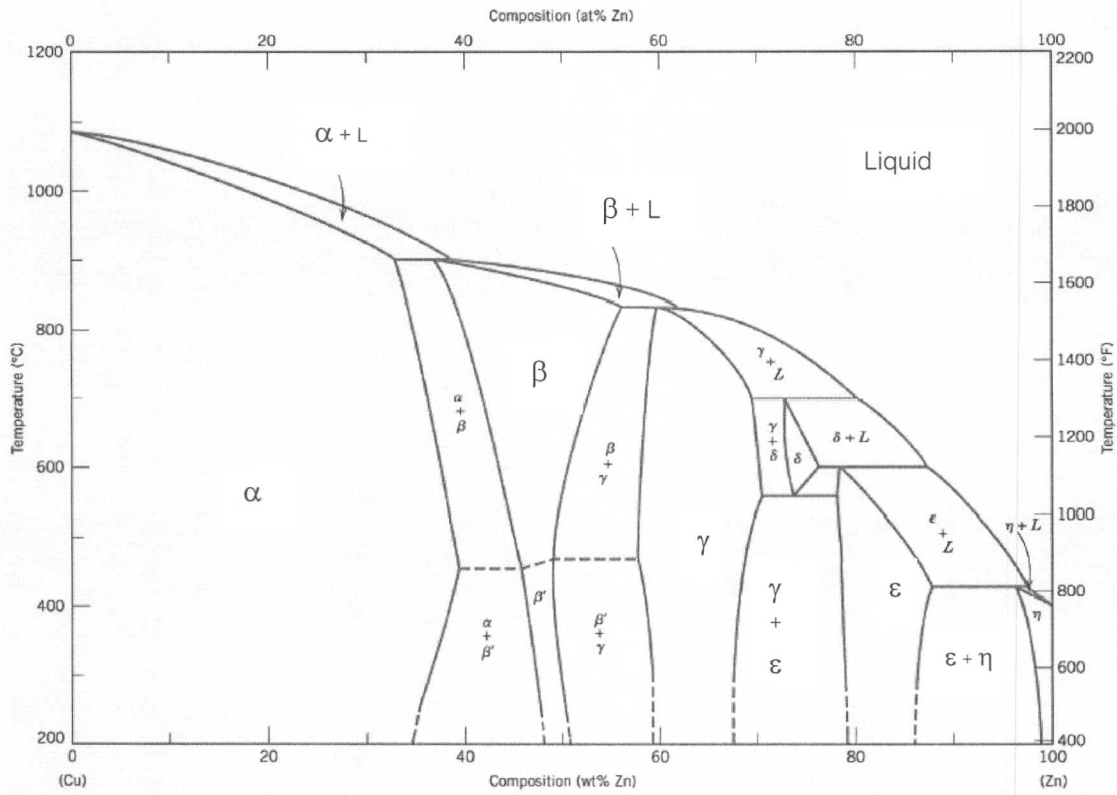
1. จาก Phase diagram ของโลหะผสม แพลทินัม-เงิน (Pt-Ag) ที่ให้มา จงตอบคำถาม (2 คะแนน)



1.1 จงระบุชื่อของเฟสไดอะแกรมนี้และเขียนสมการปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 1186°C

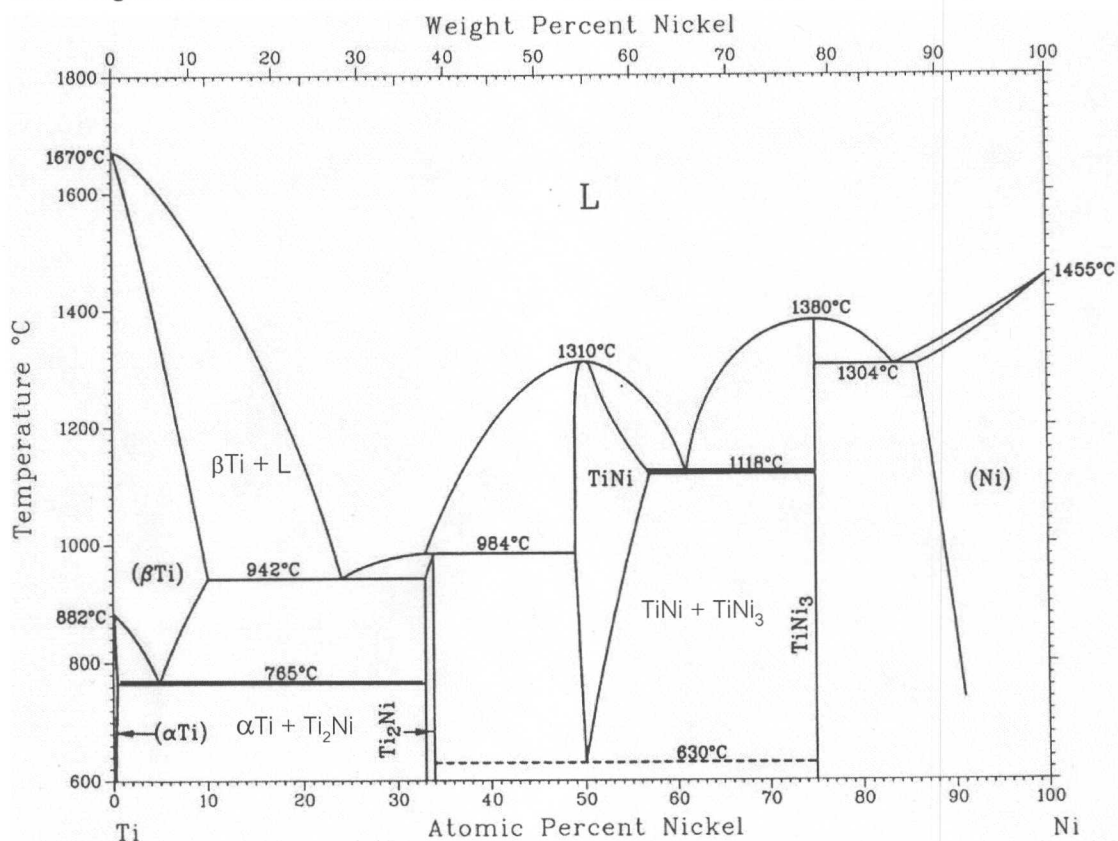
1.2 โลหะผสมที่มีส่วนผสม Pt-25wt%Ag ที่อุณหภูมิ 1400°C มีเฟสอะไรบ้างและแต่ละเฟสมีส่วนผสมอย่างไร

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



โลหะผสมประกอบด้วย ทองแดง 80% โดยน้ำหนัก และสังกะสี 20% โดยน้ำหนัก ที่อุณหภูมิ 800°C ประกอบด้วย เฟสอะไรบ้าง

3. จาก Phase diagram ของโลหะผสมไทเทเนียม-นิกเกิล (Ti-Ni) ที่ให้มา จงตอบคำถาม (4 คะแนน)



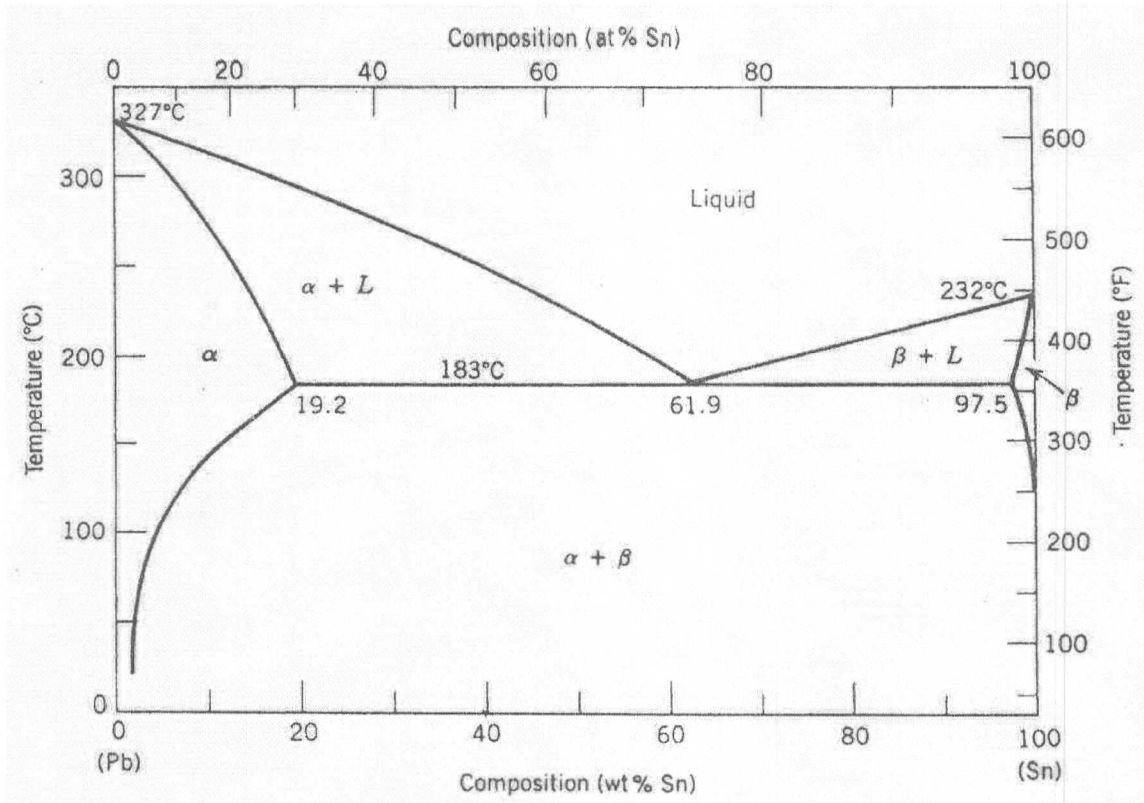
3.1 ยกตัวอย่างเฟสของโลหะผสม ไทเทเนียม-นิกเกิล (Ti-Ni) ที่เป็น สารประกอบ (Intermetallic compound) อย่างน้อย 2 ตัวอย่าง

3.2 จงระบุชนิด และเขียนสมการปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 765°C

3.3 จงระบุชนิด และเขียนสมการปฏิกิริยาที่อุณหภูมิ 1118°C

3.4 โลหะผสม Ti-15wt%Ni เมื่อถูกให้ความร้อนอย่างช้าๆ จากอุณหภูมิห้อง (30°C) โลหะผสมนี้จะเริ่มต้นหลอมที่อุณหภูมิใดโดยประมาณ และที่อุณหภูมิเท่าใดจึงจะหลอมโลหะผสมนี้ได้หมด

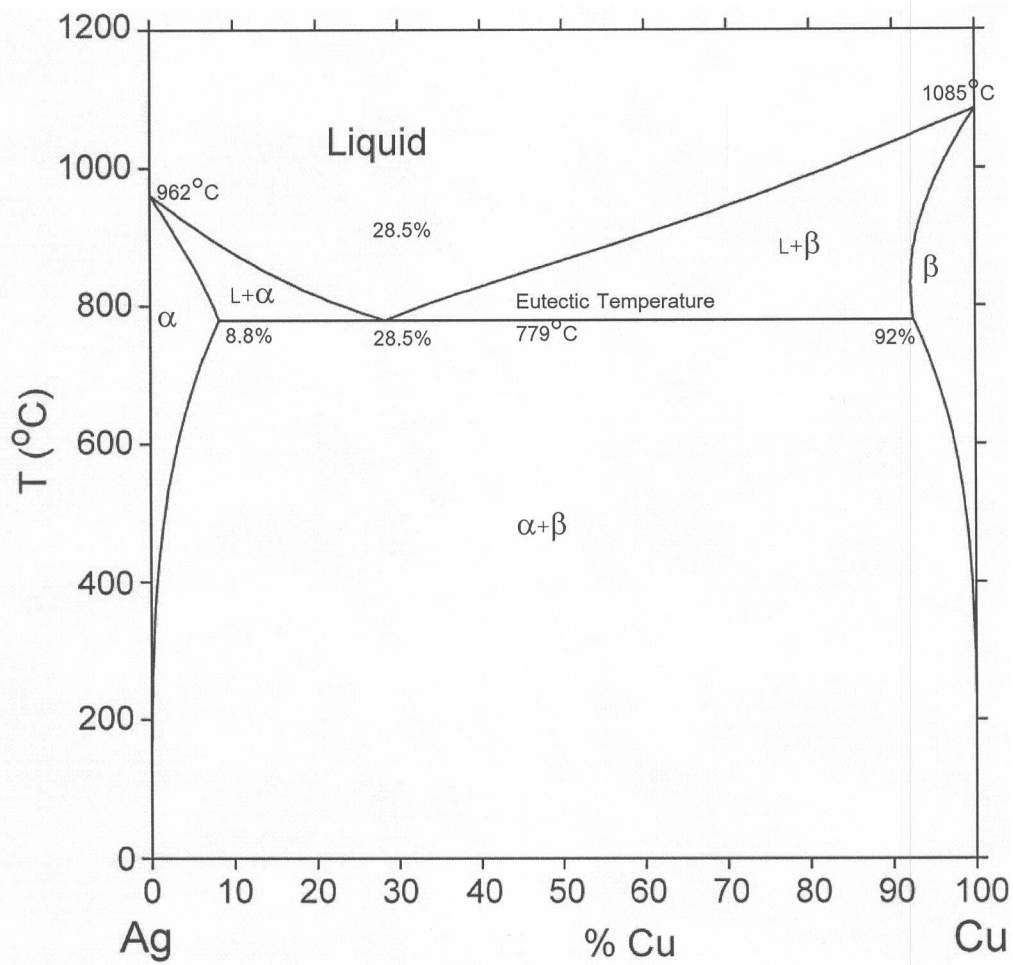
4. จาก phase diagram ของโลหะผสมตะกั่ว - ดีบุก (Pb-Sn) ตามรูป จงตอบคำถาม พร้อมแสดงวิธีทำ (2 คะแนน)



4.1 โลหะผสมที่มีส่วนผสม Pb-30wt%Sn จำนวน 150 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 200°C มีเฟสอะไรบ้างและจงเขียนส่วนผสมของแต่ละเฟส

4.2 โลหะผสมที่มีส่วนผสม Pb-30wt%Sn จำนวน 150 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 200°C จงคำนวณว่ามีปริมาณของเฟสของแข็งกี่กิโลกรัม

5. จาก phase diagram ของโลหะผสมเงิน - ทองแดง (Ag-Cu) ตามรูป จงตอบคำถาม (4 คะแนน)

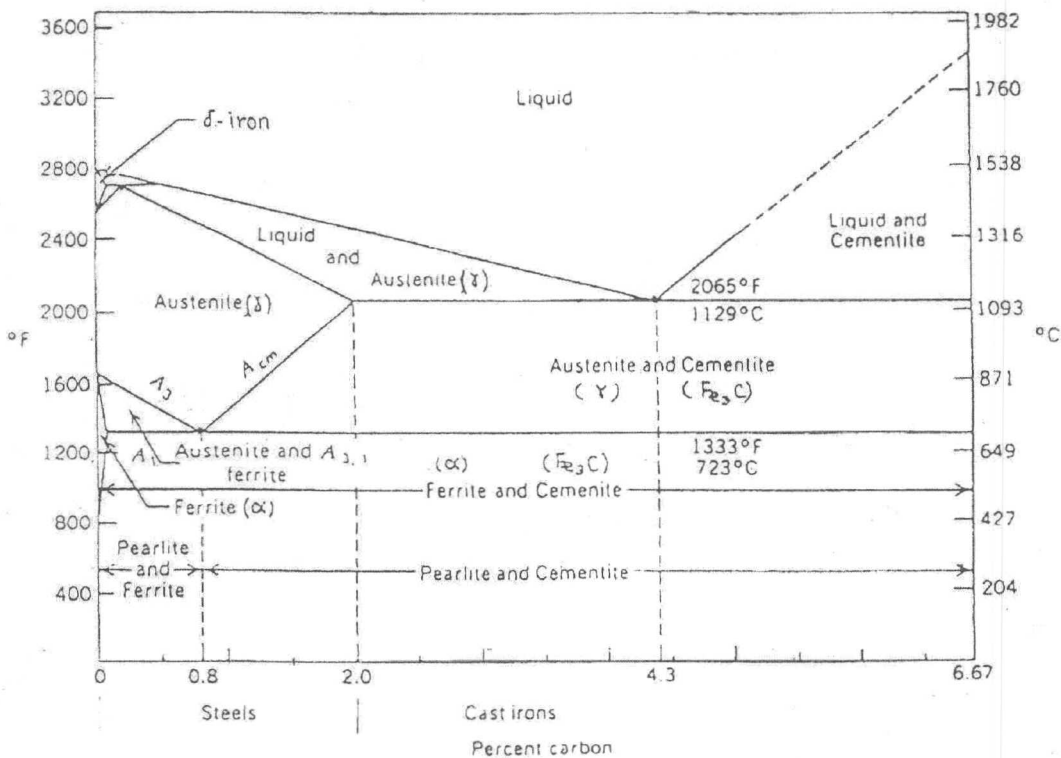


5.1 โลหะผสมที่มีส่วนผสมใดจึงจะมีอุณหภูมิหลอมเหลว (Melting temperature) ต่ำที่สุด

5.2 โลหะทองแดงบริสุทธิ์ (Pure copper) มีอุณหภูมิหลอมเหลว (Melting temperature) = _____ $^{\circ}\text{C}$

5.3 โลหะผสมที่มีส่วนผสม Ag-70wt%Cu จำนวน 150 กิโลกรัม ที่อุณหภูมิ 900 $^{\circ}\text{C}$ มีเฟสอะไรบ้างและจงเขียนส่วนผสมของแต่ละเฟส และจงคำนวณว่ามีปริมาณของเฟสของเหลวกี่เปอร์เซ็นต์

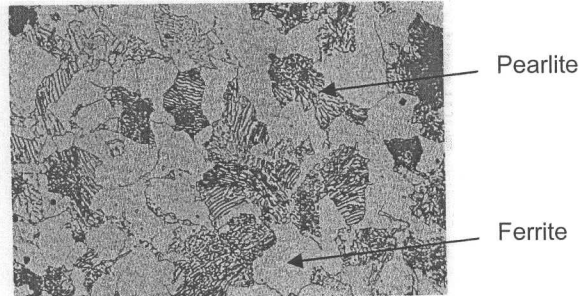
6. จาก Fe - C Phase diagram ที่ให้ จงตอบคำถาม (พร้อมแสดงวิธีทำ)



6.1 เหล็กที่มีส่วนผสม Fe-3.5 wt%C จงคำนวณอัตราส่วน (ratio) โดยน้ำหนัก ของโครงสร้าง Austenite ต่อโครงสร้าง Eutectic ที่อุณหภูมิ 871°C (1 คะแนน)

6.2 เหล็กที่มีส่วนผสม Fe-3.5 wt%C จงคำนวณอัตราส่วน (ratio) โดยน้ำหนัก ของโครงสร้าง Austenite ต่อโครงสร้าง Cementite ที่อุณหภูมิ 871°C (1 คะแนน)

6.3 จากการนำตัวอย่างเหล็ก hypoeutectoid ขึ้นหนึ่งไปตรวจสอบโครงสร้างจุลภาค ที่อุณหภูมิห้อง (30°C) พบว่ามีโครงสร้างจุลภาคดังรูป ประกอบด้วยเฟส pearlite 40% และ ferrite 60% จงคำนวณหาว่าเหล็กดังกล่าว มีคาร์บอนกี่เปอร์เซ็นต์ (1 คะแนน)



7. จงเลือกเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่างจากคำสำคัญที่ให้มา (4 คะแนน)

คำสำคัญ:

โลหะผสมอลูมิเนียม 1xxx เช่น 1050	โลหะผสมอลูมิเนียม 6xxx (Al-Mg-Si)	ชิ้นส่วนประตูดยนต์	สายไฟแรงสูง
โลหะผสมอะลูมิเนียม 3xxx (Al-Mn)	ใช้ในอุตสาหกรรมชุบ เหล็ก	สามารถคงความแข็งแรงสูง ได้ที่อุณหภูมิสูง ถึง ประมาณ 1000°C	ชิ้นส่วนและใบของ เครื่องยนต์เจ็ท (jet engine)
น้ำหนักเบา	ขึ้นรูปยาก	สารละลายของแข็ง (Solid solution)	Sand Casting
Pearlite	Ferrite (α)	ดีบุก-ตะกั่ว	2% โดยน้ำหนัก
Cementite	Austenite (γ)	Titanium alloy (Ti-6Al-4V)	10% โดยน้ำหนัก
ทองแดงและนิกเกิล	ทองแดงและสังกะสี	โมนีล (monel)	20% โดยน้ำหนัก
ทองแดงและไทเทเนียม	ทองแดงและเหล็ก	โลหะผสมแมกนีเซียม (Magnesium alloys)	30% โดยน้ำหนัก

คำถาม:

ลำดับ	คำถาม	คำตอบ
1	ยกตัวอย่างเฟสของโลหะผสม Fe-C ที่เป็น สารประกอบ (Intermetallic compound)	
2	ทองเหลือง (Brass) คือโลหะผสมชนิดใด	
3	โลหะผสมอะลูมิเนียมชนิดใดใช้ทำกรอบประตู, กรอบหน้าต่าง และใช้ในงานโครงสร้างทั่วไป	
4	โลหะผสมอะลูมิเนียมชนิดใดใช้ทำกระป๋องน้ำอัดลม	
5	เหล็กกล้า (steel) ถูกแบ่งแยกออกจากเหล็กหล่อ (cast iron) ด้วยปริมาณคาร์บอนกี่เปอร์เซ็นต์	
6	จงยกตัวอย่างการใช้งาน (Application) ของ โลหะ Ni-based Superalloy	
7	จงยกตัวอย่างการใช้งาน (Application) ของ โลหะสังกะสี	
8	โลหะชนิดใดเหมาะสำหรับทำ ข้อต่อสะโพกเทียมและกระดูกเทียม (Surgical implant)	