

Name: \_\_\_\_\_ Student ID No: \_\_\_\_\_

## Faculty of Engineering Prince of Songkla University

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2556

วัน พุธที่ 3 ต.ค. 2556

เวลา 13.30-16.30 น.

วิชา 237-322 Metallic Materials

ห้อง A401

### คำสั่ง

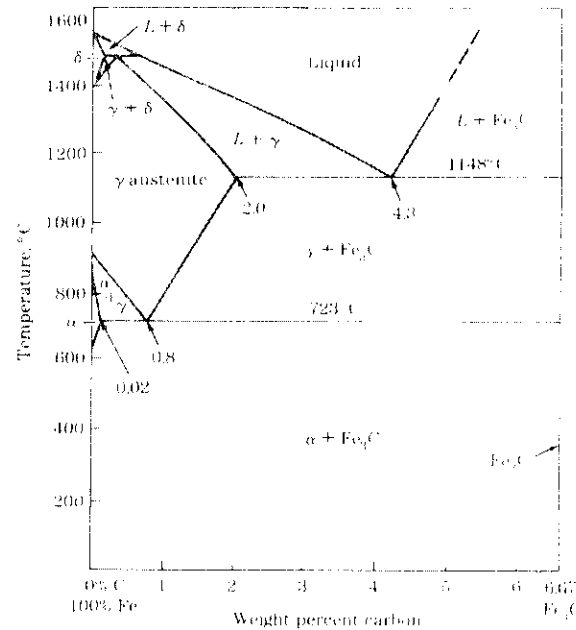
- (1) เขียนคำตอบให้สมบูรณ์ทุกข้อเพื่อให้ได้คะแนนเต็ม
- (2) ให้นำกระดาษ A4 หนึ่งแผ่นที่เขียนด้วยลายมือตัวเองเท่านั้น ห้ามถ่ายเอกสารหรือพิมพ์ และให้นำส่งกระดาษ ที่จัดเข้ามาส่งแนบพร้อมกระดาษคำตอบ
- (3) ให้เอา Calculator และ Dictionary เข้าห้องสอบได้
- (4) อ่านคำสั่งให้ละเอียด และตอบทุกคำถาม

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการศึกษา 1 ภาคการศึกษา

1. Microstructure and Phase Diagram (8 คะแนน)

a) จาก phase diagram ที่ให้มา จงวาดโครงสร้างจุลภาคของเหล็ก Fe-1.5 wt% C ที่อุณหภูมิห้อง และระบุด้วยว่าเป็นโครงสร้างอะไร (4 คะแนน).

b) จาก phase diagram ที่ให้มา, ให้วาดโครงสร้างทางจุลภาคของเหล็ก 1.5 wt% C ที่อุณหภูมิ 800 °C และให้คำนวณด้วยว่ามีปริมาณของแต่ละเฟสเท่าไร? โดยแสดงวิธีการทำอย่างละเอียด (4 คะแนน)



2. Property Modification and Non-Ferrous Alloys (16 คะแนน)

จงตอบคำถามต่อไปนี้

a) ให้อธิบายความแตกต่างระหว่างกระบวนการ carburizing และ nitriding (4 คะแนน).

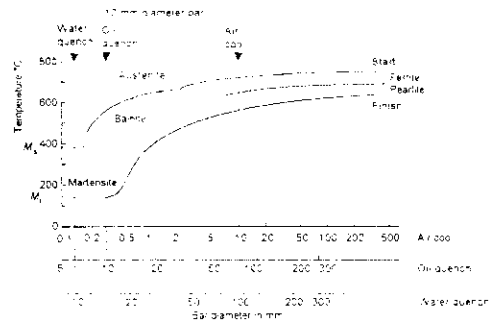
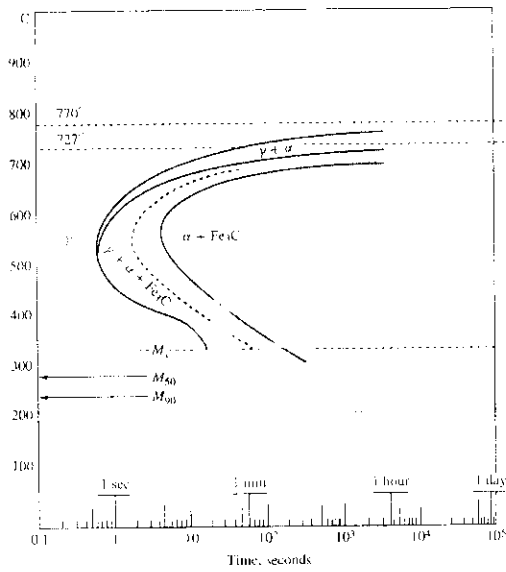
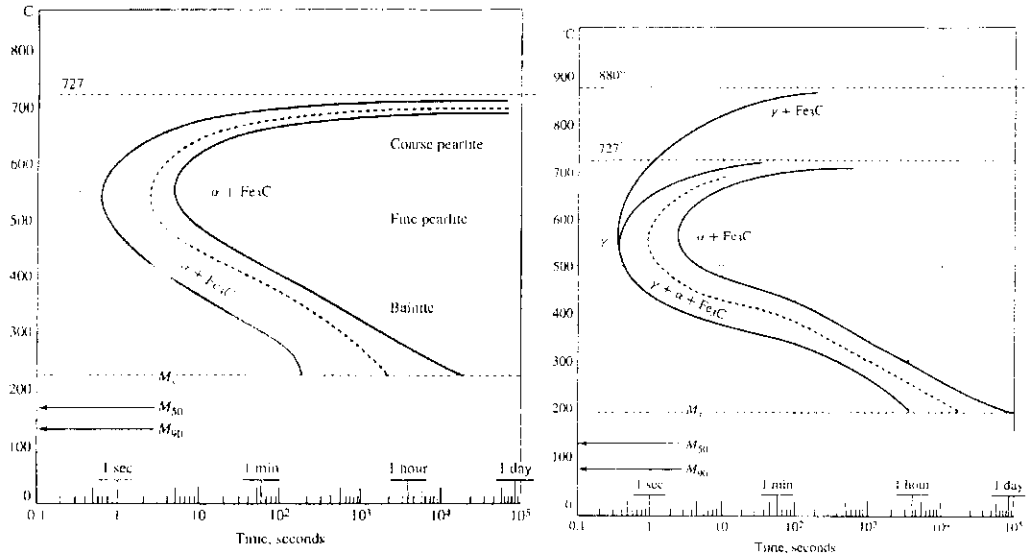
Name: \_\_\_\_\_ Student ID No: \_\_\_\_\_

b) อะลูมิเนียมเกรด 6061T6 และ 356T6 มีการใช้กันอย่างมากในภาคอุตสาหกรรม ให้นักศึกษาแยกว่าอะลูมิเนียมชนิดใด คือ wrought aluminium และชนิดใด คือ cast aluminium และให้อธิบายว่า wrought aluminium และ cast aluminium มีการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ที่แตกต่างกันอย่างไร (4 คะแนน)

c) ในกระบวนการทำ T6 heat treatment ต้องผ่านกระบวนการ 1.solution heat treated และ 2.artificially aged จงอธิบายของกระบวนการทั้ง 2 อย่างละเอียด (4 คะแนน)

d) สังกะสีที่มีความบริสุทธิ์มากจะทำลายแม่พิมพ์และแบตเตอรี่เนื่องจากจะละลายเหล็ก (dissolve ferrous metals) ให้นักศึกษาอธิบายว่าจะแก้ไขปัญหานี้ได้อย่างไร. (4 คะแนน)

3. Heat Treatment of Steels (14 คะแนน)



Continuous cooling transformations as a function of bar diameter of a 28% plain carbon steel

1. สำหรับเหล็ก 0.4 % C จงอธิบายว่าจะทำอย่างไรเพื่อที่จะให้ได้โครงสร้างที่ประกอบไปด้วย 50% bainite, 25% coarse pearlite และ 25% tempered martensite และให้นักศึกษา วาดกระบวนการลงบนแผนภาพที่ให้มา อย่างถูกต้อง (5 คะแนน)

2. สำหรับเหล็ก 0.38% C จงอธิบายว่าจะผ่านกรรมวิธีทางความร้อน (heat treatment) อย่างไรเพื่อให้แท่งเหล็กกลม (steel bar) ขนาด 70 มิลลิเมตร มีโครงสร้างเฟอร์ไรต์ (ferrite) เพอร์ไลต์ (pearlite) และ เบไนต์ (bainite) (5 คะแนน)

3. จงบอกค่าความแข็ง (hardness) ในหน่วย HV ของเหล็ก 0.4% C ที่จุดกึ่งกลางของแท่งกลม (steel bar) ที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 mm โดยการปล่อยให้เย็นตัวโดยการชุบน้ำมัน (quench in oil) (4 คะแนน).

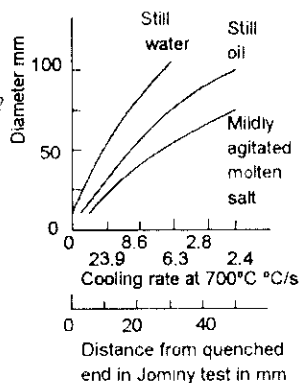
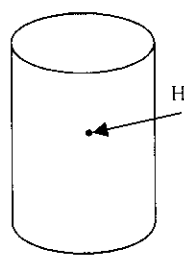


Figure 3.47 Cooling rates at the centres of different diameter bars

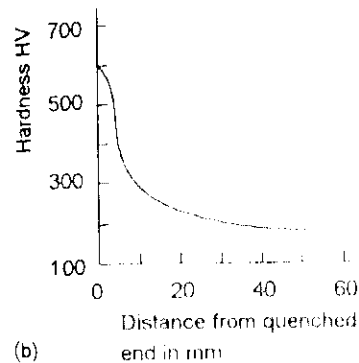


Figure 3.45 (a) Jominy test, (b) results for a 0.4% plain carbon steel