

Prince of Songkla University
Faculty of Engineering

Final Examination: Semester I

Academic Year: 2009

Date: July 26, 2009

Time: 9:00-12:00

Subject: 226-304 Heat Treatment Technology

Room: R200

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้นและพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ..... ชื่อสกุล รหัส

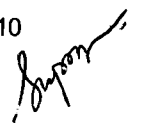
Instruction:

1. *There are 2 parts, 21 questions; 140 points*
2. *Attempt all questions.*
3. *Only a hand-written note on two-sided A4 and a dictionary are allowed.*
4. *Borrowing things form other students is prohibited.*

Problem no.	Full Score	Score	Problem no.	Full score	Score
Part 1	120		7	10	
1	10		8	15	
2	10		9	10	
3	10		10	5	
4	10		11	10	
5	20		Part 2	20	
6	10		Total	140	

Napisorn Memongkol

Instructor



Part 1 Answer all the questions

1. (10 points) Explain the term **Heat Treatment**.

How does heat treatment alter the mechanical properties of an alloy?

2. (10 points) Differentiate between **cast irons** and **steels**.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'D. P. ...', is located in the bottom right corner of the page.

3. (10 points) Explain the term **solid solution, eutectic, and eutectoid** system.

4. (10 points) Explain the cooling sequence of 0.6% "carbon" steel from liquid state to room temperature in detail.

5. (20 points) Draw **Fe-Fe₃C phase diagram** and **label the phase fields**.
Discuss in brief the different reactions that take place in this system.



6. (10 points) Compute the following:

- a) Percent pearlite and cementite in steel containing 1.2% carbon.
- b) Percent pearlite and cementite in steel containing 0.8% carbon.

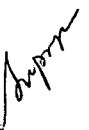
7. (10 points) Explain why martensite is hard.

What is the crystal structure of martensite?

Show the position of carbons in unit cell of martensite.



8. (15 points) Differentiate between:
- a) Normalizing and annealing
 - b) Stress-relieving and tempering
 - c) Process annealing and spheroidising

A handwritten signature in black ink, located in the bottom right corner of the page. The signature is stylized and appears to be a name, possibly 'N. P. M.' or similar, written in a cursive script.

9. (10 points) Explain why hardening by quenching is followed by tempering treatment.

How do mechanical properties vary with tempering temperature?

10. (5 points) Describe the structural changes that take place during tempering.

11. (10 points) With the help of suitable diagram, explain the process of **martempering**. How does it differ from **austempering**?

Part 2 คะแนนโบนัส (ข้อมูลจากการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม) ข้อละ 2 คะแนน

1. แม่พิมพ์แบ่งได้เป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง
2. การอบชุบแม่พิมพ์ด้วยความร้อนแบ่งได้เป็นกี่ขั้นตอน และในแต่ละขั้นตอนมีวิธีการอย่างไร ?
3. เหล็กกล้าไร้สนิม (stainless steel) แบ่งได้เป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง
4. ทำไมจึงต้องมีการอบชุบด้วยความร้อนให้กับกระจก
5. ให้ออกความแตกต่างระหว่างกระจกนิรภัย กับกระจกเทมเปอร์

6. เหล็กที่ร้อน และเหล็กที่เย็นต่างกันอย่างไร

7. กระบวนการอบชุบโลหะด้วยความร้อนในอุตสาหกรรมเหล็กแผ่นรีดเย็น มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร

8. ให้ออกความหมายของการหุงพลอย (heat treatment)

9. ผลที่ได้จากการทำ heat treatment ให้กับพลอยมีอะไรบ้าง

10. ทำไมจึงต้องมีการอบชุบด้วยความร้อนให้กับเหล็กกล้าที่ใช้ทำมิดพื้นบ้าน