

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบปลายภาค ประจำภาคเรียนที่ 1

วันที่ : 1 ตุลาคม 2547

วิชา : 226-202 MANUFACTURING PROCESSES

ประจำปีการศึกษา 2547

เวลา : 13.30-16.30 น.

ห้องสอบ : A401

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้น
และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุดให้ออก

คำสั่ง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1, ส่วนที่ 2 และ ส่วนที่ 3
2. คะแนนส่วนละ 100 คะแนน รวมทั้งหมด 300 คะแนน
3. ไม่อนุญาตให้นำตำราหรือเอกสารทุกอย่างเข้าห้องสอบ
4. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเฉพาะที่ไม่มีโปรแกรมเข้าห้องสอบได้

Supat

ส่วนที่ 1 ให้ตอบคำถามในสมุดคำตอบ

1. คะแนนรวม 100 คะแนน
2. มีทั้งหมด 15 ข้อ แต่ละข้อมีคะแนนเท่ากับ 6 ยกเว้นข้อ 12 มี 16 คะแนน
3. ต้องเขียนลำดับที่ ชื่อ-สกุล รหัส ในสมุดคำตอบ

ผศ.เสน่ห์ รัชฎาภาลักษณ์
ผู้ออกข้อสอบ

1. วัสดุผสมทำให้แบบควรมีคุณสมบัติอย่างไร (6 คะแนน)
2. ทราซห่อคืออะไร (6 คะแนน)
3. ทำไมเราไม่ใช้กราฟไฟต์เป็นสารระหว่างรอยต่อผิวแบบหล่อและน้ำโลหะเหล็กกล้า
4. Blowholes คืออะไร (6 คะแนน)
5. ทำไมต้องทำการระสวนให้ใหญ่กว่าขนาดชิ้นงานที่ต้องการ (6 คะแนน)
6. หลักการของการหล่อเหวี่ยงคืออะไร (6 คะแนน)
7. เราใช้เตาครุชชีเบล เพื่อผลิตอะไร และเบ้าที่ใช้กับเตานี้มีกี่ชนิด อะไรบ้าง (6 คะแนน)
8. กิวโพลามีประโยชน์อย่างไร วัตถุประสงค์ที่ใช้ในเตานี้มีอะไรบ้าง (6 คะแนน)
9. เหตุผลในการเลือกใช้วัสดุ? (6 คะแนน)
10. ทำไมไม่ควรออกแบบความหนาของชิ้นงานเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ในการผลิตโดยวิธีทุบขึ้นรูป? (6 คะแนน)
11. เซอร์เมต คืออะไร ขึ้นรูปได้อย่างไร (6 คะแนน)
12. การผลิตขึ้นส่วนโดยเทคนิคโลหะวิทยาพรมมีต้นทุนการผลิตแปรผัน 50 บาท/ชิ้น ต้นทุนคงที่ 8 ล้านบาท/ปี ราคาขาย 280 บาท/ชิ้น ควรมีปริมาณผลิตขึ้นต่ำสุดวันละเท่าไร กำหนดให้ทำงานปีละ 300 วัน (16 คะแนน)
13. จงบอกวัสดุ 3 กลุ่มที่สามารถขึ้นรูปโดยการหล่อได้ (6 คะแนน)
14. แร่บอกไซต์เป็นสารประเภทใด (6 คะแนน)
15. ทำไมความดันของเหล็กเหลวที่กระทำต่อผนังแบบหล่อภายใต้สภาวะเดียวกันจึงสูงกว่าโลหะผสมอะลูมิเนียมเหลว? (6 คะแนน)

Signature

ส่วนที่ 2 (Heat Treatment) ให้ทำข้อสอบทุกข้อในกระดาษข้อสอบ

ข้อสอบมีทั้งหมด 2 ข้อใหญ่ ข้อแรกเป็นการตอบคำถามสั้นๆ 15 ข้อย่อย และข้อที่สอง เป็นข้อสอบแบบจับคู่ มีทั้งหมด 10 ข้อย่อย

ดร. นภิสพร มีมงคล

ผู้ออกข้อสอบ

1 จงตอบคำถามต่อไปนี้สั้นๆ ให้ได้ใจความสมบูรณ์ ข้อละ 4 คะแนน

1. เหล็กหล่อ (Cast Iron) แบ่งกี่ประเภท อะไรบ้าง?

.....
.....
.....

2. การแบ่งเหล็กกล้าและเหล็กหล่อ โดยทั่วไปแบ่งที่เปอร์เซ็นต์คาร์บอน?

.....
.....

3. ให้อธิบายลักษณะที่สำคัญๆ ของเหล็กหล่อเทามาสัก 2 อย่าง? และเหมาะใช้ทำชิ้นงานประเภทใด?

.....
.....
.....

4. เหล็กกล้าคาร์บอน (Carbon Steel) แตกต่างกับเหล็กกล้าผสม (Alloy Steel) อย่างไร?

.....
.....
.....

5. หลักการชุบแข็งผิวด้วยวิธี Carburizing แตกต่างจากวิธี Nitriding อย่างไร ในแง่ของธาตุที่ทำให้ผิวแข็ง และอุณหภูมิที่ใช้?

.....
.....

6. โลหะบรอนซ์ หมายถึงโลหะชนิดใด? ปัจจุบันมีใช้ในงานประเภทใดบ้าง?

.....
.....

Sup+P+

7. เหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) มีส่วนผสมที่สำคัญ 3 อย่าง อะไรบ้าง? เพราะเหตุใดจึงเรียกว่าเหล็กกล้าไร้สนิม?

.....
.....

8. ล้อแม็กซ์ ทำจากวัสดุอะไร? ทำไมจึงเรียกว่าล้อแม็กซ์?

.....
.....

9. Mohs' Scale คืออะไร?

.....
.....

10. การวัดค่าความแข็ง โดยวัดจากค่าความลึกที่เกิดขึ้น เป็นหลักการวัดความแข็งชนิดใดบ้าง?

.....
.....

11. การวัดค่าความแข็งชนิดใดบ้าง ที่วัดจากขนาดของรอยกดที่เกิดขึ้น?

.....
.....
.....

12. การวัดค่าความแข็งด้วยวิธี Rockwell และได้เป็นสเกล C เหมาะกับโลหะประเภทใด? หัวกดมีลักษณะเป็นอย่างไร และใช้น้ำหนักกดเท่าไร?

.....
.....
.....

13. ถ้าวัดความแข็งของโลหะชนิดหนึ่งโดยวิธี Rockwell โดยใช้หัวกดลูกบอลเหล็กกล้าขนาด 1/16 นิ้ว และน้ำหนัก 100 กิโลกรัม ได้ค่าความแข็ง 55 เราจะเขียนค่าความแข็งสั้นๆ ให้ได้ใจความชัดเจน ได้อย่างไร?

.....
.....
.....

Supat

14. การวัดค่าความแข็งโดยต้องการให้เกิดรอยขนาดเล็กมากในชิ้นงาน และอ่านค่าความแข็งจากขนาดของรอยกดที่เกิดขึ้น ควรวัดค่าความแข็งโดยวิธีใด?

.....

15. จงให้ความหมายของสารชุบ และยกตัวอย่างสารชุบมา 3 อย่าง?

.....

.....

.....

II คำสั่ง ให้นำอักษรหน้าข้อความในคอลัมน์ทางขวามือ มาใส่ไว้หน้าข้อในคอลัมน์ทางซ้ายมือที่มีความหมายตรงกัน ข้อละ 4 คะแนน

- | | |
|--|------------------------|
|1 โครงสร้างของสารละลายของแข็ง ระหว่างเหล็กกับคาร์บอนที่เกิดขึ้นในช่วงอุณหภูมิ 768-1492 C การจัดเรียงตัวเป็นแบบ FCC มีปริมาณคาร์บอน 0-2 % | ก. hypo eutectoid |
|2 โครงสร้างของสารละลายของแข็ง ระหว่างเหล็กกับคาร์บอนที่เกิดขึ้นในช่วงอุณหภูมิต่ำ การจัดเรียงตัวเป็นแบบ BCC มีปริมาณคาร์บอนไม่เกิน 0.008 % | ข. hyper eutectoid |
|3 โครงสร้างของสารละลายของแข็งระหว่างเหล็กกับคาร์บอนมีลักษณะกึ่งเสถียร เกิดจากเหล็กแกมมาเย็นตัวอย่างรวดเร็วจนถึงอุณหภูมิห้อง | ค. tempering |
|4 วิธีทางความร้อนที่เปลี่ยนโครงสร้าง Fe_3C ที่เป็นแถบยาวๆ มาเป็นเม็ดกลม กระจายในเฟอร์ไรท์เฟส | ง. เฟอร์ไรต์ |
|5 เหมาะกับเหล็กที่ผ่านการขึ้นรูปร้อน หรือเหล็กหล่อ | จ. การอบอ่อน |
|6 เหล็กกล้าที่มีเปอร์เซ็นต์คาร์บอนสูงกว่า 0.8% | ฉ. flame hardening |
|7 อุณหภูมิยูเทคติก | ช. A_1 |
|8 การชุบผิวแข็งโลหะ โดยการให้ความร้อนที่ผิวชิ้นงานด้วยความถี่สูง และพ่นละอองน้ำให้เย็นตัวอย่างรวดเร็ว | ซ. A_{cm} |
|9 เป็นเส้นแบ่งระหว่างบริเวณ ซีเมนต์ไวด์+ออสเตไนต์ และออสเตไนต์ | ฅ. A_3 |
|10 วัสดุที่เป็นส่วนผสมระหว่างโลหะกับโพลีเมอร์ โลหะกับเซรามิก หรือโพลีเมอร์กับเซรามิก | ญ. มาร์เทนไซต์ |
| | ฎ. ซีเมนต์ไวด์ |
| | ฏ. ออสเตไนต์ |
| | ฐ. iron carbide |
| | ฑ. เฟอร์ไรต์ |
| | ฒ. spheroidizing |
| | ณ. normalizing |
| | ด. 1130 C |
| | ต. 723 C |
| | ถ. carburizing |
| | ท. nitriding |
| | ธ. คอมโพสิต |
| | น. เซรามิก |
| | บ. induction hardening |

Supat

ส่วนที่ 3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวัด

1. ให้ทำข้อสอบทุกข้อในกระดาษข้อสอบนี้
2. คะแนนรวมทั้งหมด 100 คะแนน
3. ข้อสอบทั้งหมด 7 ข้อ

1. จงจับคู่ข้อความทางขวาที่สัมพันธ์กับคำถามทางซ้ายมือ โดยที่คำตอบจะต้องไม่ซ้ำกัน (ข้อละ 4 คะแนน)

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1.1. ISO 17025 _____ | ก. เป็นความผิดพลาดที่คาดเดาไม่ได้ ต้องอาศัยการวัดซ้ำๆกันหลายครั้ง |
| 1.2. Parallax Error _____ | ข. ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของการวัดกับค่าอ้างอิง |
| 1.3. Linearity _____ | ค. ความผันแปรระหว่างเงื่อนไขของการวัด ซึ่งโดยปกติจะเป็นการวัดความผันแปรระหว่างพนักงานวัด |
| 1.4. Systematic Error _____ | ง. หน่วยละเอียดที่สุดที่สามารถอ่านได้จากเครื่องมือวัด |
| 1.5. OIML _____ | จ. เป็นความผิดพลาดจากผลกระทบของสิ่งที่อยู่ในระบบการวัด เช่น อุณหภูมิหรือความดัน ต้องใช้การวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ |
| 1.6. Repeatability _____ | ฉ. เป็นคุณสมบัติด้านอายุการใช้งานของเครื่องมือวัด โดยดูว่าความเที่ยงตรงแม่นยำของเครื่องมือวัดเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาอย่างไร |
| 1.7. Resolution _____ | ช. เพื่อที่จะดูการเปลี่ยนแปลงของความแตกต่างระหว่างค่าที่อ่านได้กับค่าอ้างอิงตลอดย่านการวัด |
| 1.8. Automotive industry _____ | ซ. มาตรฐานที่ว่าด้วยการบริหารงาน รวมถึงกระบวนการทำงานและลักษณะของห้องปฏิบัติการ |
| 1.9. Stability _____ | ฅ. ความผิดพลาดที่เกิดจากลักษณะของการมองเห็นหรือสังเกต |
| 1.10. การสอบเทียบ on-site _____ | จะใช้เครื่องมือวัดทางด้านมวลมากกว่าเครื่องมือวัดประเภทอื่น |
| | ด. ความสามารถในการรายงานผลค่าวัดที่ซ้ำๆกันของอุปกรณ์วัด เมื่ออยู่ในระบบการวัดเดียวกัน |
| | ต. อัตราส่วนระหว่างความไม่แน่นอนในการวัดของเครื่องมือมาตรฐานกับอุปกรณ์ที่ถูกสอบเทียบ |
| | ถ. มาตรฐานที่ประกันระบบคุณภาพ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการบริหารองค์กร |
| | ท. เกี่ยวข้องกับการวัดทางด้านมิติมากที่สุด |
| | ธ. องค์กรระหว่างประเทศที่ดูแลด้านมาตรวิทยา |
| | น. กระทำเมื่อเครื่องมือวัดหรืออุปกรณ์ที่ต้องการจะตรวจสอบมีขนาดใหญ่ ไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ หรือเป็นอุปกรณ์ที่โรงงานจำเป็นต้องมีไว้ใช้ตลอดเวลา |
| | ม. ความสามารถในการสอบกลับได้ของเครื่องมือวัดนั้นๆ |
| | ย. เป็นความผิดพลาดจากลักษณะทางเรขาคณิตของอุปกรณ์การวัด |
| | ร. เป็นระบบมาตรฐานที่ใช้สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร |

**2. จงกาเครื่องหมาย X หน้าข้อความที่ผิด และเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่เห็นว่าถูก
ข้อที่ถูกได้ 2 คะแนน ข้อที่ผิดได้ -1 คะแนน**

- ___ 2.1. เครื่องมือวัดทุกชิ้นในโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO จะต้องผ่านการสอบเทียบ
- ___ 2.2. ในการสอบเทียบนั้น เครื่องมือวัดจะต้องได้รับการสอบเทียบตลอดช่วงการวัดของเครื่องมือนั้นๆ
- ___ 2.3. ค่า Linearity ช่วยให้เราเห็นแนวโน้มการเบี่ยงเบนค่าความผิดพลาดของเครื่องมือวัดได้
- ___ 2.4. ห้องปฏิบัติการสอบเทียบเครื่องมือวัดที่ได้รับการรับรองจะต้องควบคุมอุณหภูมิอยู่ในช่วงไม่เกิน ± 2 องศาเซลเซียส
- ___ 2.5. ความผิดพลาดเชิงระบบสามารถปรับปรุงแก้ไขได้โดยการอบรมพนักงานที่ทำการวัด

3. ในใบรับรองการสอบเทียบฉบับหนึ่ง รายงานผลการสอบเทียบดังนี้ ถ้ามว่า

ID NO.	Nominal Value	Conventional Mass Value	Measuring Uncertainty k=2
1	5 g	5 g + 0.002 g	± 0.00052 g
2	10 g	10 g - 0.005 g	± 0.00024 g
3	20 g	20 g + 0.009 g	± 0.00038 g

3.1 ลูกตุ้มแต่ละขนาดมีน้ำหนักที่แท้จริงเท่าใด 1. _____ 2. _____ 3. _____ (5 คะแนน)

3.2 เมื่อนำลูกตุ้มขนาด 10 และ 20 g มาชั่ง ตาชั่งควรจะอ่านค่าได้เท่าไร (โดยสมมติว่า ตาชั่งนั้นมีความถูกต้อง แม่นยำสูง)
(5 คะแนน)

3.3 เมื่อนำลูกตุ้มขนาด 5 g มาชั่งโดยตาชั่ง 5 ครั้ง อ่านค่าได้ดังนี้ 5.001 4.998 4.999 5.003 4.998 จงคำนวณหาค่าแก้
ของเครื่องชั่งนี้ (10 คะแนน)

4. อธิบายถึงความสำคัญของการวัด (5 คะแนน)

5. ในการรายงานผลการสอบเทียบเวอร์เนียร์ 2 ตัว โดยทำการสอบเทียบที่ระยะ 5 นิ้ว พบว่า

เวอร์เนียร์	ค่าแก้ (Correction factor)	ค่าความไม่แน่นอน (Uncertainty)
1	0.015	± 0.00125
2	0.013	± 0.00238

อยากทราบว่าเราควรเลือกใช้เวอร์เนียร์ตัวใด เพราะอะไร (10 คะแนน)

6. อธิบายถึงความสำคัญของความสามารถในการสอบกลับได้ (Traceability) (10 คะแนน)

7. ให้เขียนหัวข้อรายงานของเพื่อนในกลุ่มที่นำเสนอในวันเดียวกันมา 5 หัวข้อ (ไม่รวมของตัวเอง)

(5 คะแนน)

- 7.1 _____
- 7.2 _____
- 7.3 _____
- 7.4 _____
- 7.5 _____

ดร.สุภาพรชน ไชยประพัทธ์ ผู้ออกข้อสอบ