

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**  
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2556

วันพฤหัสบดีที่ 6 มีนาคม พ.ศ. 2557

เวลา : 0900.-12.00 น.

วิชา : 229-311: Welding and Assembly Technology

ห้อง : A302

**คำสั่ง**

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 10 ข้อ ทำทุกข้อในสมุดคำตอบ เขียนชื่อและรหัสในสมุดคำตอบ
2. ห้ามใช้ดินสอเขียน
3. ห้ามนำเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบ
4. นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
5. คะแนนรวมทั้งหมด 90 คะแนน

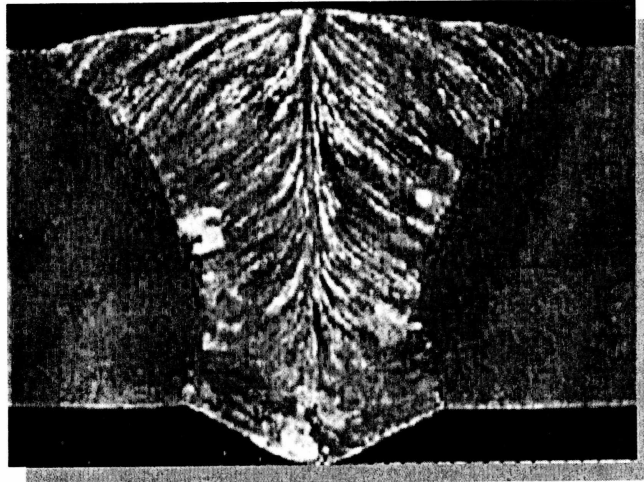
ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_  
ชั้นปี/ภาควิชา \_\_\_\_\_

ผศ.ดร.ประภาศ เมืองจันทร์บุรี  
ผู้ออกข้อสอบ

1. What are Weld Metal, Heat Affected Zone (HAZ) and Base Metal?

(5 คะแนน)

2. ภาพข้างล่างคืออะไรและให้บอกความสัมพันธ์ระหว่างบริเวณต่างๆกับอุณหภูมิระหว่างการเชื่อมของเหล็กกล้า mild steel (5 คะแนน)



3. ความสามารถในการเชื่อม (Weldability) ของเหล็กกล้าหมายถึงอะไร และเหตุใดเหล็กกล้าที่มีคาร์บอนสูงจึงเชื่อมยากกว่า (5 คะแนน)

4. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

4.1 คาร์บอนเทียบเท่า (Carbon Equivalent) ของเหล็กกล้าประเภทต่างๆ มีความสำคัญอย่างไรในการเชื่อม

4.2 ในการเชื่อมต่อชนเหล็กกล้าแรงดึงสูงผสมต่ำ (High Strength Low Alloy Steels) ชนิดหนึ่งโดยกรรมวิธี SMAW ด้วยลวดเชื่อมชนิดไฮโดรเจนต่ำ เหล็กกล้าแรงดึงสูงมีส่วนผสมทางเคมีดังนี้ C = 0.15%, Si = 0.5%, Mn = 1%, Cu = 0.25%, Ni=0.8%, Cr =1%, Mo =0.5%, V=0.2% ให้หาค่า Ceq ของเหล็กกล้าแรงดึงสูงผสมต่ำ  
( $Ceq = C + 1/6Mn + 1/24Si + 1/40Ni + 1/5Cr + 1/4Mo + 1/14V$ )

5.เหล็กกล้าแรงดึงสูงในข้อ 4 มีความหนา = 20mm และมีการตรวจวัดไฮโดรเจนจากเนื้อเชื่อมได้ = 4 ml/100g (15 คะแนน)

5.1 ให้หาค่า Cracking Parameter (Pc)

5.2 ให้หาค่าอุณหภูมิในการ Preheat ขึ้นงานก่อนเชื่อม

5.3 การ Preheat ขึ้นงานก่อนเชื่อมมีความสำคัญอย่างไร

6. จากทฤษฎีในการเชื่อมเหล็กกล้าสเตนเลส จงตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)

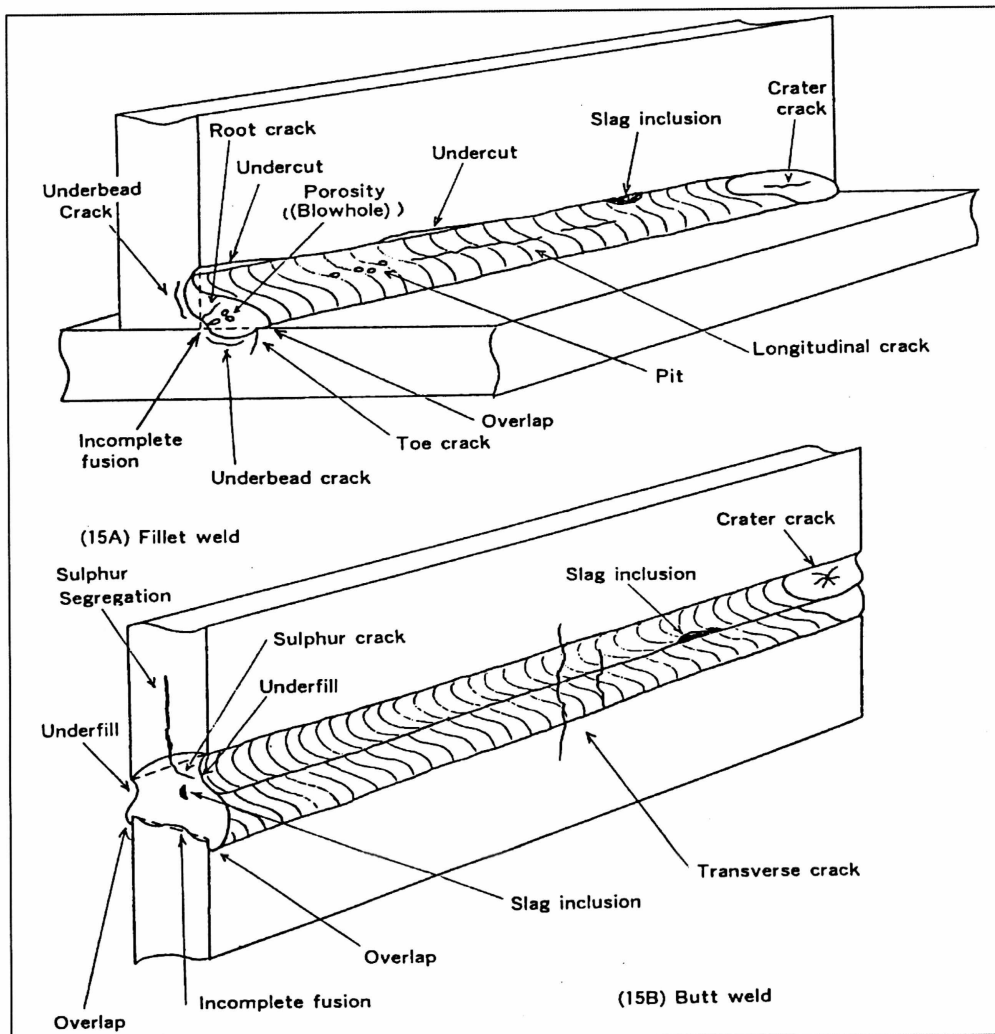
6.1 ทำไมในเนื้อเชื่อมของเหล็กกล้าสเตนเลสออสเทนิติกต้องมีปริมาณเฟอร์ไรท์

5-10%

6.2 อธิบายการเกิดการกัดกร่อน หรือ intergranular corrosion ในการเชื่อม austenitic stainless steels

7. จากการทำงานกลุ่มและรายงานในชั้นเรียน ให้อธิบายชนิดของวัสดุ การออกแบบรอยต่อ และกรรมวิธีการเชื่อมโดยละเอียด (เลือกจากหัวข้อของกลุ่มอื่น 1 กลุ่ม) (10 คะแนน)

8. ให้อธิบายสิ่งบกพร่องในการเชื่อมและลักษณะของสิ่งบกพร่องที่ท่านรู้จัก 3 ชนิด จากแนวเชื่อมฟิลเลต และ 3 ชนิดจากแนวเชื่อมต่อชนจากภาพด้านล่าง (10 คะแนน)



9. Calculate the allowable maximum load (P) for butt weld in question 8, Provided the allowable tensile stress for Steel is  $200 \text{ N/mm}^2$ , ultimate tensile strength is  $410 \text{ N/mm}^2$  and yield strength is  $280 \text{ N/mm}^2$  (plate thickness 15 mm. and length 500 mm., and assumed that no defect). (10 คะแนน)
10. ให้ยกตัวอย่างการตรวจสอบแบบไม่ทำลายที่ท่านรู้จักมา 2 ชนิดพร้อมทั้งอธิบายหลักการและข้อดี-ข้อเสีย (10 คะแนน)

.....Be good.....