

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**  
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

การสอบปลายภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2555

วัน อังคาร ที่ 2 ตุลาคม พ.ศ. 2555

เวลา : 09.00-12.00 น.

วิชา : 237- 480 : Degradation Of Materials

ห้อง : หัวหุ่นยนต์

**คำสั่ง**

1. ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นำ Short note ขนาด A4 จำนวน 2 แผ่น เข้าห้องสอบได้
3. ห้ามนำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ
4. ห้ามใช้ดินสอทำข้อสอบ

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

ข้อ	คะแนน
1	10
2	5
3	10
4	9
5	27
6	24
7	8
8	6
9	12
<b>รวม</b>	<b>111</b>

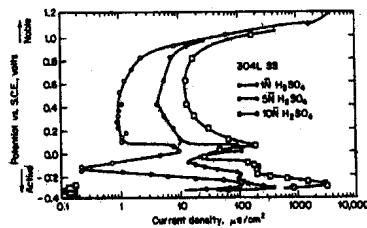
รศ.ดร.พิษณุ บุญนวล

ผู้ออกข้อสอบ

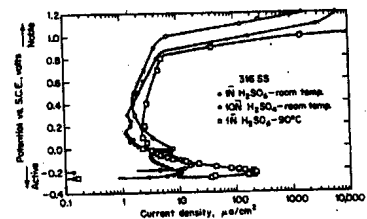
ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

1. Hydrogen damage 4 ชนิด นั้นมีอะไรบ้าง จงอธิบาย สั้นๆ มาเป็นข้อๆ (10 คะแนน)

2.



18Cr-8Ni Stainless steel  
(304L) in normal sulfuric acid



18Cr-8Ni-2Mo Stainless steel (316)  
in normal sulfuric acid

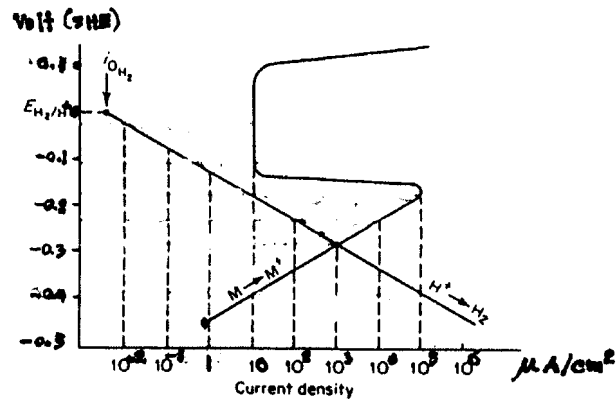
จากรูปจงอธิบาย (5 คะแนน)

2.1 Austenitic stainless steels ที่มี Mo 2% (18Cr 8Ni) มีผลต่อเรื่อง Corrosion resistant อย่างไร

2.2 เหล็ก 304L ใน 1 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> จะปลอดภัยจาก Corrosion หรือไม่ เพราะอะไร

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

3. Polarization curve ของโลหะ M ในกรดชนิดหนึ่งเป็นไปตามรูปข้างล่างนี้ จงใช้ข้อมูลนี้สำหรับทำตารางเปรียบเทียบการป้องกันการผุกร่อน แบบ Cathodic protection กับ Anodic protection แบบ Impressed current (10 คะแนน)



- 3.1 การป้องกันการผุกร่อน แบบที่ใช้ Impressed current เป็นอย่างไร จงอธิบาย และวาดรูปประกอบ

- 3.2 จงคำนวณ Potential (Volts) ที่ต้องคุม และ กระแสไฟฟ้า (Impressed current) ที่ต้องการสำหรับป้องกันการผุกร่อนด้วยวิธี Cathodic protection ให้อัตราการผุกร่อนไม่เกิน 10 microamp/cm<sup>2</sup>

- 3.3 ถ้าปรับ Voltage ของระบบที่ค่าต่างๆนี้ จะต้องใช้กระแสไฟฟ้าในอัตราเท่าใด และ Corrosion rate จะเป็นเท่าใด ให้ระบุหน่วยของ Corrosion rate ด้วย และบอกด้วยว่าเป็นการปรับขึ้น (anodic) หรือปรับลง (cathodic)

Potential , Volts	Current needed; microamp/ cm <sup>2</sup>	Corrosion rate หน่วย _____	หมายเหตุ ปรับขึ้น หรือ ลง ??
-0.3			
-0.2			
-0.1			

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

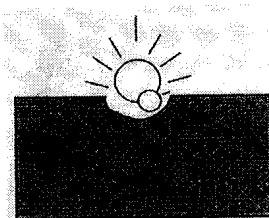
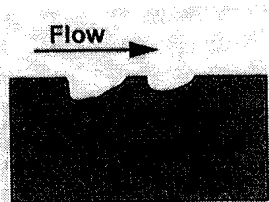
4. Dealloying หรือ Selective leaching คืออะไร (3 คะแนน)

ยกตัวอย่างโลหะและการเกิดปัญหา dealloying และอธิบาย มา 2 ชนิด

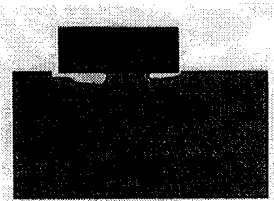
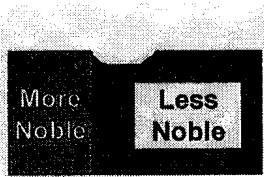
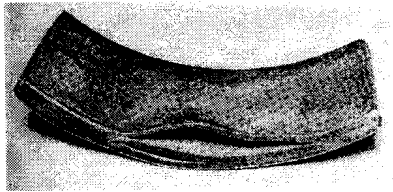
ก. (3 คะแนน)

ข. (3 คะแนน)

5. จงคาด หรือ บอกชนิดของ Corrosion ของวัสดุตามภาพต่อไปนี้เท่าที่เป็นไปได้ พร้อมทั้งอธิบาย หลักการที่วิเคราะห์ และเหตุผลที่เชื่อว่าน่าจะเป็นชนิดนั้นๆ (รูปละ 3 คะแนน)



ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_



Stainless steel 304



ท่อใน Heat exchanger

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

6. ในการป้องกันการผุกร่อนสำหรับระบบท่อส่งน้ำมันที่เป็นท่อเหล็กฝังอยู่ใต้ดินลึกประมาณ 2 เมตร นั้น จงอธิบายและเขียนรูปประกอบในการป้องกันแบบ Cathodic protection มา 2 แบบคือ

ก. Cathodic protection แบบ Impressed current

ข. Cathodic protection แบบที่ใช้ Sacrificial anode

หมายเหตุ ในรูปวาดให้บอกว่าวัสดุหรืออุปกรณ์ที่เขียนมานั้นเป็นอะไรด้วย (24 คะแนน)  
และตอบคำถามนี้ในที่ว่างที่เว้นไว้ให้

1) วัด Potential ของท่อเหล็กกับพื้นแล้วค่าเท่าไรจึงมั่นใจว่าท่อเหล็กปลอดภัยจาก

Corrosion.....

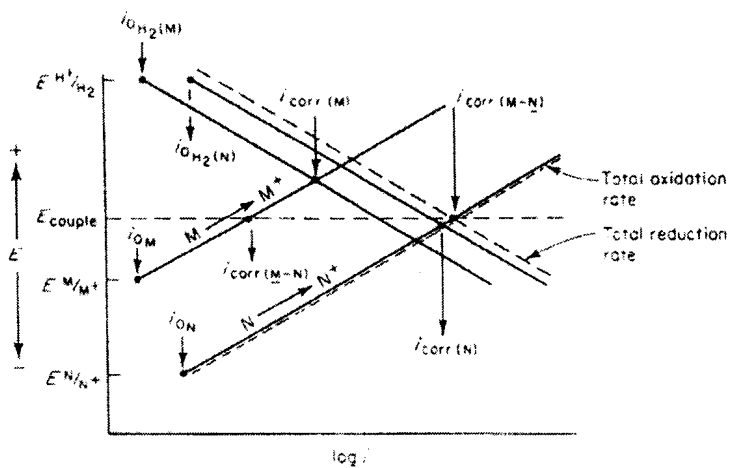
2) Rectifier มีหน้าที่อะไร.....

(หากที่ว่างไม่พอให้เขียนคำตอบหน้าหลัง)

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

7. จากบทความที่แจกในชั้นเรียน จงอธิบายถึงขั้นตอนที่สำคัญในการป้องกันการผุกร่อนโดยการทาสีมาพอเข้าใจ (8 คะแนน)

8. จากรูปจงตอบคำถาม (6 คะแนน)



8.1 เมื่อต่อโลหะ N เข้ากับโลหะ M แล้วทำไมฟองแก๊สที่เกิดบนแผ่นโลหะ M จึงลดลง

8.2 และทำไมโลหะ N จึงเกิด Corrosion รุนแรงขึ้น

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_

9. Noble-metal alloying ที่นำโลหะแพลตินัม (Pt) มาเป็นธาตุผสมในเนื้อของโลหะไททาเนียม (Ti) นั้น จะได้ประโยชน์อะไร จงอธิบายโดยให้บรรยายด้วยว่าเกิดอะไร อย่างไร มีผลในเรื่องของการป้องกัน Corrosion ได้อย่างไร และให้วาดรูปประกอบด้วย (12 คะแนน)

ขอให้โชคดี  
รศ.ดร.พิษณุ บุญนวล