

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2556

วันอังคารที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2556

เวลา : 9.00 – 12.00 น.

วิชา : 237 – 480 Degradation of Materials

ห้อง : S203

คำสั่ง

1. ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นำ Short Note จำนวน 2 แผ่น ขนาดกระดาษ A4 เข้าห้องสอบได้
3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ _____ รหัส _____

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	23	
2	10	
3	6	
4	10	
5	10	
6	8	
7	12	
8	12	
รวม	91	

รศ.ดร.พิษณุ บุญนวล

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ _____ รหัส _____

1. อธิบายสั้นๆ

1.1 Werner 4 pin resistivity measurement (2 คะแนน)

1.2 Critical anodic current density (2 คะแนน)

1.3 Sacrificial anode (2 คะแนน)

1.4 โลหะผสมทองแดง-นิกเกิล (Cupronickel) มีใช้กันมากในน้ำทะเลนั้นมีความเด่นในเรื่อง (Corrosion resistance) อย่างไร (3คะแนน)

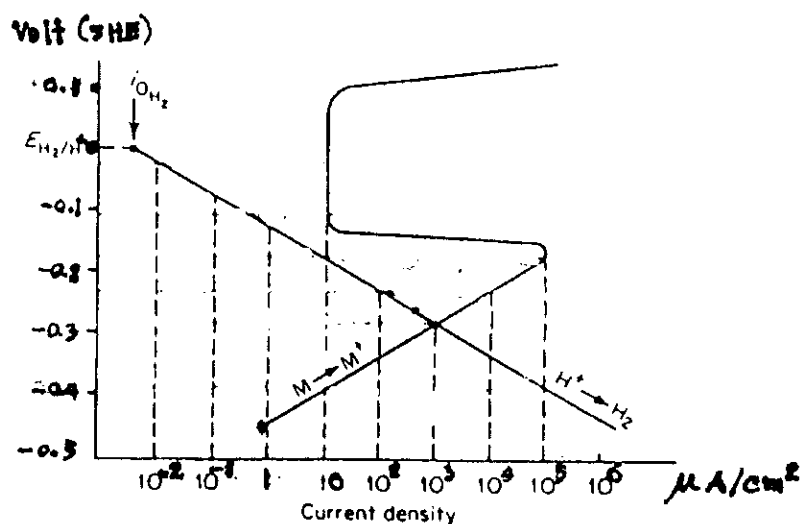
1.5 ในงานป้องกันการผุกร่อนนั้นอิเล็กโทรดที่ใช้ในการตรวจวัดจะเป็นชนิดใดเป็นส่วนใหญ่(2 คะแนน)

1.6 Dwight's formula for horizontal ground bed (2 คะแนน)

ชื่อ	รหัส
1.7 Deep well anode calculation เป็นวิธีการคำนวณอะไรเพื่องานใด	(2 คะแนน)
1.8 Corrosion fatigue มีลักษณะการเกิดอย่างไร	(2 คะแนน)
1.9 Rectifier ใช้ทำอะไรในการป้องกัน Corrosion	(2 คะแนน)
1.10 Crevice corrosion	(2 คะแนน)
1.11 เมื่อพิจารณาการพยายาม Passivate โลหะหนึ่งด้วย Oxygen(เป็น Oxidizer) สำหรับกรณีใน air saturated non-agitated solution นั้น ค่า Limiting diffusion current for oxygen reduction มีค่าประมาณเท่าใด (หน่วย microamp/cm ²)	(2 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

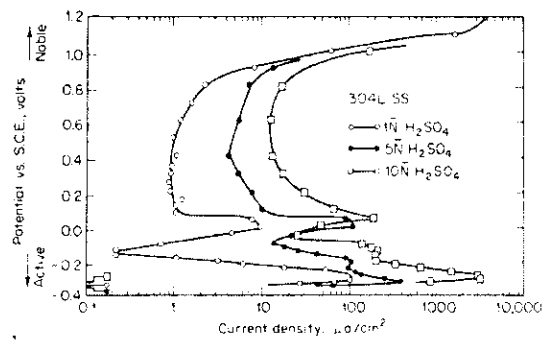
2. Polarization curve ของโลหะ M ในกรดชนิดหนึ่งเป็นไปตามรูปข้างล่างนี้ จงตอบคำถามต่อไปนี้ (10 คะแนน)



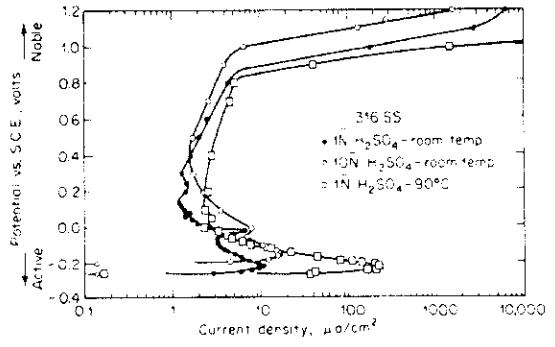
- 2.1 Critical anodic current density = _____
- 2.2 Optimum anodic protection potential = _____
- 2.3 Corrosion rate ของโลหะ M = _____
- 2.4 จงคำนวณกระแสไฟฟ้า (Impressed current) ที่ต้องการสำหรับป้องกันการผุกร่อนด้วยวิธี Anodic protection
- 2.5 หากป้องกันโดย Impressed current cathodic protection จะต้องใช้กระแสไฟฟ้าเท่าใดและ Corrosion rate (Current density) จะเหลือเท่าไร

ชื่อ _____ รหัส _____

3. โดยทั่วไป Limiting diffusion current density for oxygen reduction ใน air-saturated non-agitated acid medium มีค่าประมาณเท่าใด _____ (1 คะแนน)



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



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

จากรูปจงอธิบาย (5 คะแนน)

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

3.2 เหล็ก 304L ใน 1 N H₂SO₄ จะปลอดภัยจาก Corrosion หรือไม่ เพราะอะไร

ชื่อ _____ รหัส _____

4. จงอธิบาย วิธีการทดสอบ Crevice Corrosion resistance สำหรับชิ้นงานโลหะ Stainless Steel ตามวิธีของ ASTM ที่เรียกว่า ASTM Rubber band test (10 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

5.จงอธิบายพร้อมวาดรูปประกอบสำหรับการทำระบบ Cathodic protection ของท่อส่งแก๊ส (Pipe line) ทั้งที่เป็นระบบ Sacrificial anode และ Impressed current (10 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

6. Corrosion inhibitors คือ สารที่เราเติมลงไป ใน Solution ที่โลหะสัมผัสอยู่ เพื่อช่วยลด Corrosion ของโลหะ เราแบ่ง Inhibitors เป็น 2 กลุ่ม จงบอกชื่อทั้งสองกลุ่มนี้ พร้อมบรรยายประกอบ และยกตัวอย่างชื่อสารที่ใช้มาให้ชัดเจนของแต่ละกลุ่ม (8คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

7. จงอธิบายเรื่อง Noble metal alloying ในกรณีของการใช้โลหะพลาตินัม(Pt)เป็น Alloying element ในโลหะไทเทเนียม(Ti) เพื่อป้องกัน Corrosion ของชิ้นงาน Titanium ตามหัวข้อ

7.1 หลักการ

7.2 อธิบายว่าเกิดอะไรขึ้นบ้างเมื่อนำไปใช้งานในบรรยากาศที่จะเกิด Corrosion ได้ โดยบอกเป็นขั้นตอนและมีรูปประกอบ (12 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

8. เรื่อง Hydrogen damage

8.1 จงอธิบาย Hydrogen damage ทั้ง 4 ชนิด มาเป็นข้อๆ

8.2 อธิบายวิธีป้องกัน (Prevention) เฉพาะ hydrogen blistering (12 คะแนน)