

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2555

วันอาทิตย์ที่ 29 กรกฎาคม พ.ศ. 2555

เวลา : 09.00-12.00 น.

วิชา : 237- 480 : Degradation Of Materials

ห้อง : S102

คำสั่ง

1. ทำทุกข้อในพื้นที่ที่เว้นให้
2. อนุญาตให้นำ Short note ขนาด A4 เฉพาะที่เป็นลายมือเขียน จำนวน 2 แผ่น เข้าห้องสอบได้
3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

ชื่อ _____ รหัส _____

ข้อ	คะแนน	คะแนนที่ได้
1	35	
2	20	
3	12	
4	10	
5	10	
6	20	
7	12	
8	10	
9	10	
10	10	
11	10	
รวม	159	

รศ.ดร.พิษณุ บุญนวล

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ _____ รหัส _____

1. อธิบายเรื่องต่อไปนี้สั้นๆ พอเข้าใจ**1.1 Definition of corrosion****(2 คะแนน)****1.2 หลักการของ Mixed potential theory****(4 คะแนน)****1.3 ยกตัวอย่างกรณีตัวอย่างที่สำคัญในอดีตของอุบัติเหตุที่เกิดจากปัญหา Corrosion มา 2 กรณี****(4 คะแนน)****1.4 Two-metal corrosion****(2 คะแนน)****1.5 Passivation****(3 คะแนน)****1.6 Critical anodic density****(2 คะแนน)****1.7 Exchange current density****(2 คะแนน)**

ชื่อ	รหัส
1.8 Knife-line attack	(2 คะแนน)
1.9 Uiform attack	(2 คะแนน)
1.10 ปัญหา Corrosion จาก Carbon pick-up	(2 คะแนน)
1.11 Activation polarization	(2 คะแนน)
1.12 ในการวัด Half cell potential เทียบกับ Hydrogen electrode ทำไมจึงต้องใช้เครื่องมือวัดความ ต้านทานสูง	(2 คะแนน)
1.13 Crevice	(2 คะแนน)
1.14 Pitting	(2 คะแนน)
1.15 SCC	(2 คะแนน)

2. จงอธิบายปรากฏการณ์เรื่อง Passivation ตามรูปข้างล่างนี้ โดยอธิบายเชื่อมโยงรูปทั้งสองรูป เพื่อให้เข้าใจเรื่อง Passivation ได้ชัดเจน (20 คะแนน)

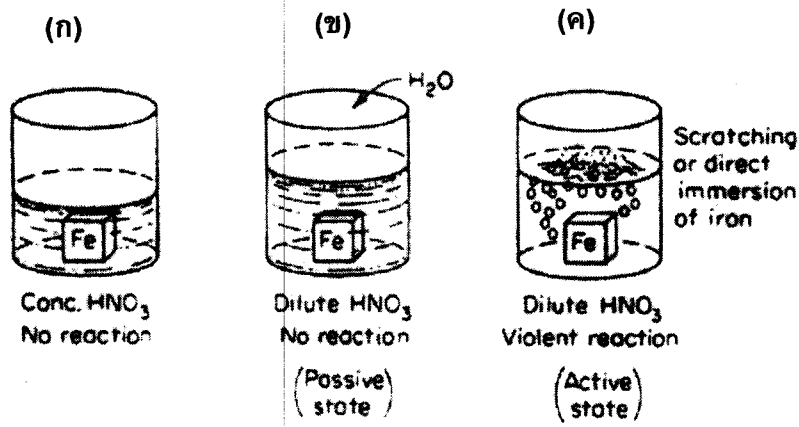


Figure 9-24 Schematic illustration of Faraday's passivity experiments with iron.

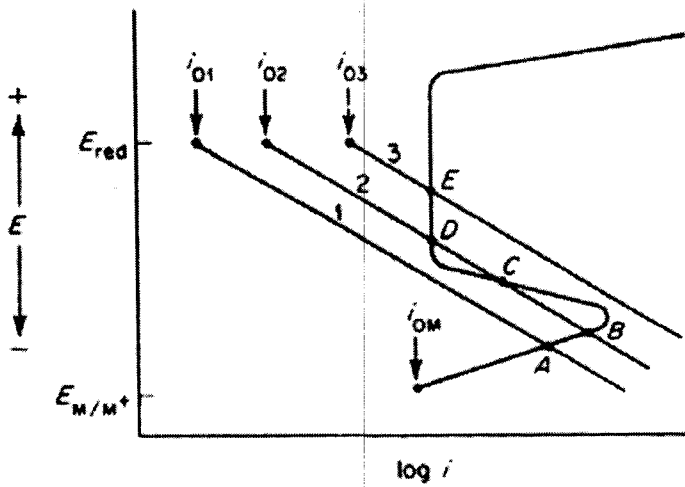


Figure 9-27 Behavior of an active-passive metal under corrosive conditions.

ชื่อ _____ รหัส _____

3. Cathodic reaction ในกระบวนการ Electro – Chemical และ Corrosion นั้น มีส่วนสำคัญอย่างไร จงอธิบาย และ เขียนปฏิกิริยาที่สำคัญทั้ง 5 ปฏิกิริยา (12 คะแนน)

4. จากการตรวจวัดการกัดกร่อนของแผ่นเหล็กชนิดหนึ่งภายใต้บรรยากาศหนึ่งตามข้อมูลข้างล่าง จงคำนวณ Corrosion rate ในหน่วยของ mils per year (mpy) แล้วจงประเมินว่าสมบัติ Corrosion resistance ของเหล็กชนิดนี้เป็นอย่างไร ในบรรยากาศนั้น (10 คะแนน)

Density	6.5	g/cm ³
ขนาดแผ่นเหล็ก (กxยxหนา)	2.5 x 5 x 0.25	นิ้ว
Exposure time	150	ชั่วโมง
น้ำหนักที่หายไป	500	มิลลิกรัม

ชื่อ _____ รหัส _____

5. จาก Polarization curve ในรูป จงอธิบายเปรียบเทียบถึงการกัดกร่อน (Corrosion) ของโลหะ M เมื่อมีและไม่มี Ferric ions (Fe^{3+}) ละลายอยู่ใน Solution (10 คะแนน)

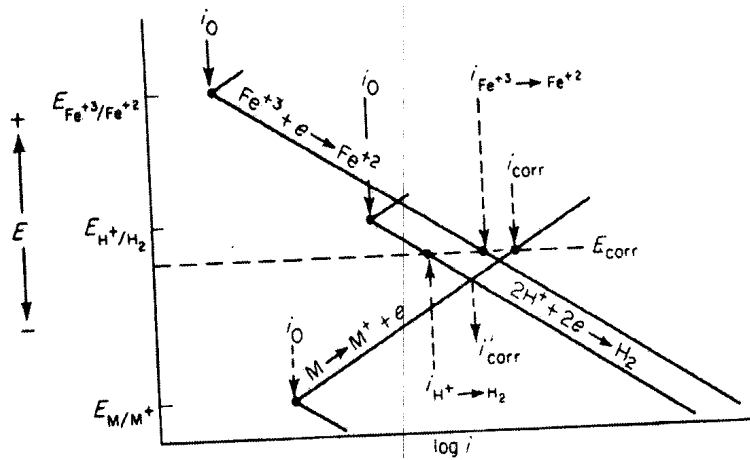


Figure 9-21 Behavior of metal M in acid solution containing ferric salts showing calculations of reaction rates.

ชื่อ _____ รหัส _____

6. จงพิจารณาเรื่องต่อไปนี้อย่างละเอียดแล้ววิเคราะห์และตอบคำถามข้างท้าย (20 คะแนน)

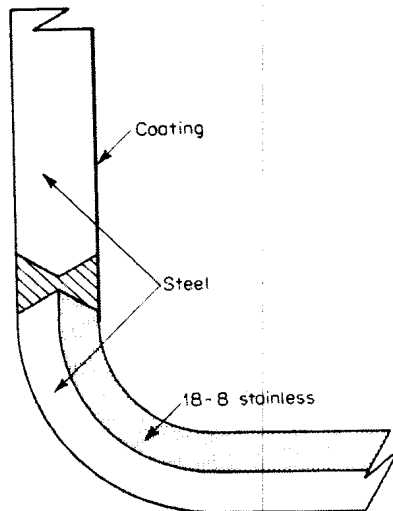


Figure 3-4 Detail of welded steel and stainless clad tank construction.

บริษัทแห่งหนึ่ง นำเอาถังเก่าจำนวนหนึ่งมาปรับปรุงเพื่อใช้งานใหม่ แล้วเกิดปัญหา ตามรายละเอียดข้อมูลต่อไปนี้

1) ลักษณะของถังเดิม และสภาพถัง

ก. เป็นถังเหล็กกล้า (Steel) ที่ผิวข้างในเคลือบ (Coat) ด้วย Phenolic paint ซึ่งเป็นสีกันสนิม

ข. สภาพของถังนั้น Coating ตอนล่างชำรุดจากการกระแทกจึงใช้งานอีกไม่ได้

2) การนำไปใช้งาน

จะใช้บรรจุสารละลายที่ค่อนข้างจะก่อปัญหา Corrosion กับเหล็กกล้า และจะสร้างปัญหาทำให้เกิดการปนเปื้อนต่อสารละลายนั้น (Contamination)

3) การซ่อม (ดูรูปข้างบน)

ก. เปลี่ยนส่วนล่างของถังเป็น Mild steel

ข. Clad หรือ ปิดทับด้วยแผ่น 18 – 8 stainless steel โดยเชื่อมยึดที่ตอนบน

ค. ช่างบนด้านในใช้ Phenolic paint ทาทับเหมือนเดิม โดยทาให้ทับเลยรอยเชื่อมลงมาข้างล่างให้ปิดช่วงที่เป็น Stainless steel บางส่วนด้วย

4) ปัญหาเมื่อใช้งาน

ภายใน 2 – 3 เดือน หลังจากเริ่มใช้งาน ถังที่ซ่อมเริ่มมีรูพรุนเกิดขึ้นที่รอบๆ ถัง โดยทุกๆ รูจะอยู่ในตำแหน่งประมาณ ระยะ 2 นิ้ว เหนือรอยเชื่อม ในขณะที่ถังเก่าที่ไม่มีการซ่อม (ถังดี) สามารถใช้ต่อไปได้นานร่วม 10 ปี โดยไม่มีปัญหาอะไร

ชื่อ _____ รหัส _____

โจทย์

- 6.1 จงวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา อธิบายให้ชัดเจน
- 6.2 เสนอวิธี หรือ แนวทางแก้ไข หรือ ซ่อม

ชื่อ _____ รหัส _____

7. การป้องกันการผุกร่อนโดยการ Coating มี 2 ชนิด (ไม่รวมการทาสี) อะไรบ้าง จงอธิบาย พร้อมยกตัวอย่างและวาดรูปประกอบ (12 คะแนน)

8. Sensitization คืออะไร เกิดอย่างไร เมื่อใด และมีผลอย่างไร จงอธิบาย (10 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

9. จงอธิบาย Grain boundary corrosion พร้อมวาดรูปประกอบเพื่อให้เข้าใจได้ชัดเจนมากขึ้น
(10 คะแนน)

10. ในการเชื่อมยึด (Welding) Austenitic stainless steel (18-8) จะเกิดปัญหา Corrosion ชนิดใด มีวิธีป้องกันและแก้ไขอย่างไร (10 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

11. Stainless steel ต่อไปนี้เป็นอะไรและใช้เพื่อให้ทนต่อ Corrosion อย่างไร (ข้อละ 2 คะแนน)

ก. 304L

ข. 316

ค. 316L

ง. 321

จ. 347