

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาค ประจำปีการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2552

วันอังคารที่ 29 กันยายน พ.ศ. 2552

เวลา : 9.00 – 12.00 น.

วิชา : 237 – 480 Degradation of Materials

ห้อง : A203

คำสั่ง

1. ทำทุกข้อ
2. อนุญาตให้นำ Short note 2 แผ่น ขนาดกระดาษ A4 เข้าห้องสอบได้
3. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณทุกชนิดเข้าห้องสอบได้
4. ห้ามใช้ดินสอทำข้อสอบ

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ _____ รหัส _____

| ข้อ | คะแนนเต็ม | คะแนนที่ได้ |
|-----|-----------|-------------|
| 1 | 15 | |
| 2 | 17 | |
| 3 | 17 | |
| 4 | 15 | |
| 5 | 12 | |
| 6 | 8 | |
| 7 | 20 | |
| 8 | 25 | |
| 9 | 16 | |
| 10 | 10 | |
| รวม | 155 | |

รศ.ดร.พิษณุ บุญนวล
ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ _____ รหัส _____

1. การป้องกันการผุกร่อน (Corrosion prevention or protection) นั้นมีวิธีใดบ้าง จงอธิบายเป็นข้อ ๆ ให้ชัดเจน พร้อมทั้งเขียนรูปประกอบเพื่อให้เข้าใจมากขึ้น (15 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

2. จงอธิบายชนิดของการผุกร่อนต่อไปนี้มาโดยละเอียด

2.1 Pitting (5 คะแนน)

2.2 Corrosion fatigue (3 คะแนน)

2.3 Carbon pick-up (Surface carburization) ในงานหล่อ Austenitic stainless steel (5 คะแนน)

2.4 Hydrogen blistering (4 คะแนน)

3. จงอธิบายผลหรือปรากฏการณ์ตามที่แสดงใน Polarization curve

3.1 เมื่อต่อฟ่วงโลหะพลาดินัมกับสังกะสีและอยู่ในบรรยากาศที่ผุกร่อนได้ (5 คะแนน)

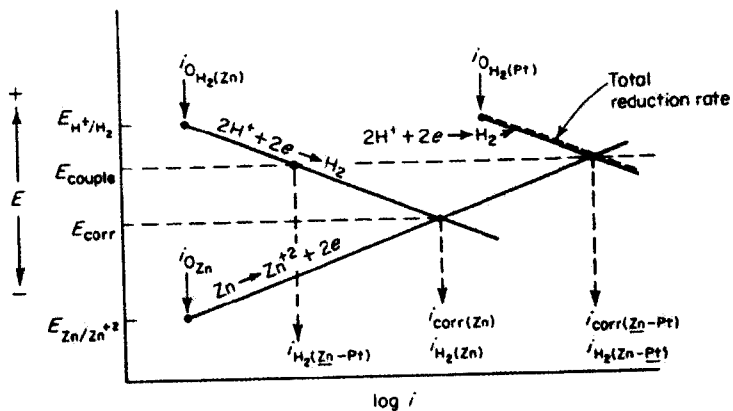


Figure 10-7 Effect of galvanically coupling zinc to platinum.

3.2 เมื่อต่อฟ่วงพลาดินัมกับสังกะสีเหมือน ข้อ 3.1 แต่มีขนาดไม่เท่ากัน (3 คะแนน)

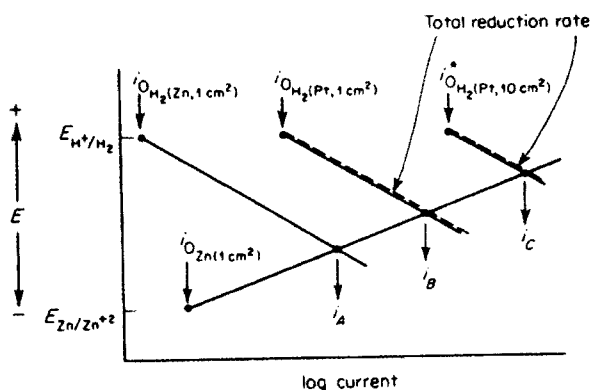


Figure 10-10 Effect of cathode-anode area ratio on galvanic corrosion of zinc-platinum couples.

ชื่อ _____ รหัส _____

3.3 เมื่อต่อพ่วงโลหะ 2 ชนิด (M and N) ที่มีค่า E° ไม่เท่ากันเข้าด้วยกันจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง และอย่างไร (6 คะแนน)

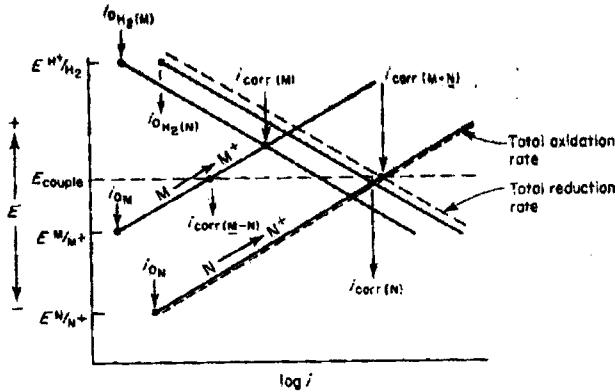
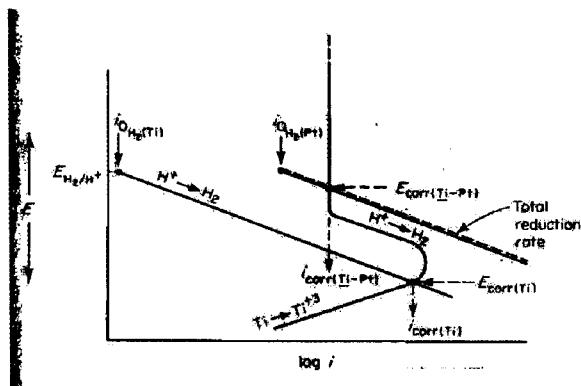


Figure 10-9 Galvanic couple between two corroding metals.

3.4 เมื่อต่อพ่วงโลหะพลาตินัมเข้ากับโลหะไทเทเนียมในบรรยากาศที่เกิดการผุกร่อนได้ (3 คะแนน)



ชื่อ _____ รหัส _____

4. จงบรรยายเกี่ยวกับเรื่อง Stress corrosion cracking ตามหัวข้อต่อไปนี้ (15 คะแนน)

4.1 ลักษณะและสาเหตุหลักที่ทำให้เกิด SCC

4.2 บรรยากาศหรือสิ่งแวดล้อม (Environment) แบบใดบ้างที่มีโอกาสก่อให้เกิดปัญหา SCC ในเหล็กกล้าไร้สนิม

4.3 บอกวิธีป้องกันมาเป็นข้อ ๆ

ชื่อ _____ รหัส _____

5. จากรูปข้างล่างนี้ จงบรรยายเปรียบเทียบพร้อมแสดงค่าที่เกี่ยวข้องเพื่อเปรียบเทียบการป้องกันการผุกร่อนสำหรับโลหะ M แบบ Cathodic และ Anodic protection แบบที่เราจะให้มี Applied current เข้าไปช่วย (12 คะแนน)

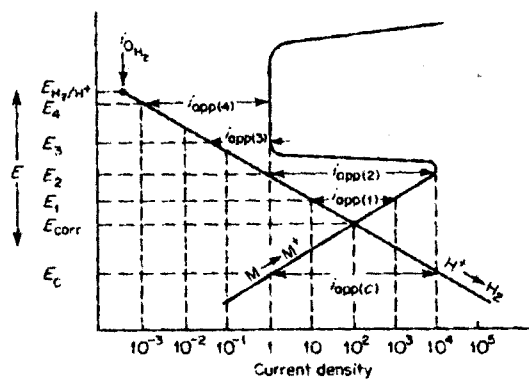


Figure 10-18 Effect of applied anodic and cathodic currents on the behavior of an active-passive system.

ชื่อ _____ รหัส _____

6. จงเลือกชนิดของ Stainless Steel สำหรับงานที่ต้องทนต่อการผุกร่อนชนิดต่าง ๆ และให้บอก Alloying element(s) ที่เพิ่มเข้าไปจากที่มีในเหล็ก 18-8 ทัวไปหรือที่มีปริมาณจำเพาะ (8 คะแนน)

6.1 Pitting resistant (บอกมา 2 ชื่อ)

6.2 ทนต่อการเกิด Sensitization (บอกมา 4 ชื่อ)

7. จงอธิบายเกี่ยวกับ Sensitization ของเหล็กกล้าไร้สนิมชนิด Austenitic (20 คะแนน)

7.1 อธิบายปรากฏการณ์และผลที่จะตามมาของ Sensitization

7.2 ชนิดของ Corrosion ที่เกิด

7.3 เขียนตารางแสดงผลของอุณหภูมิในการ Heat Treatment ของ Austenitic Stainless steel

ชื่อ _____ รหัส _____

7.4 เสนอแนะวิธีป้องกันหรือแก้ไขปัญหาการเกิด Corrosion ที่เป็นผลจาก Sensitization ของ Austenitic Stainless steel มาโดยละเอียดเป็นข้อ ๆ

8. ปัญหาการ Fail ของโลหะต่อไปนี้มาจาก Corrosion แบบใด จงอธิบาย (บางข้ออาจเป็นไปได้มากกว่า 1 ชนิดเพราะข้อมูลมีไม่พอ) (25 คะแนน)

8.1 Stainless steel



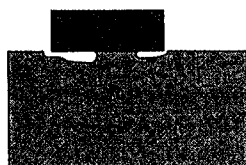
คำถามเพิ่ม (2 คะแนน) : ดูตาม Microstructure แล้ว เหล็กนี้ น่าจะเป็นชนิดใด

ชื่อ _____ รหัส _____

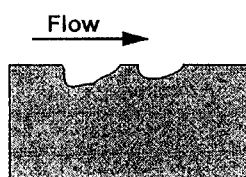
8.2



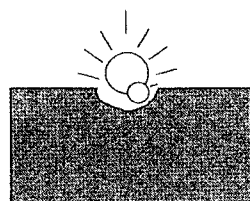
8.3



8.4



8.5



8.6 ถึง Stainless Steel

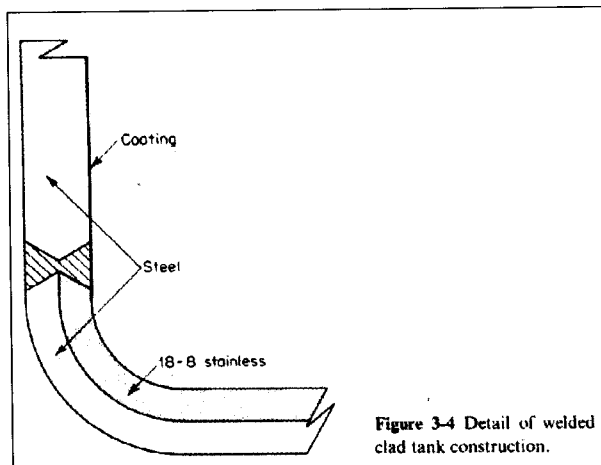


8.7 ลูกปืนปลอกทองเหลืองทิ้งไว้ในลังที่วางกับพื้นในป่าที่บมัยสงครามเวียดนาม



ชื่อ _____ รหัส _____

9. ในชั้นเรียน เราพูดถึงการเอาถังเหล็กกล้าเก่ามาซ่อมใช้ใหม่แล้วเกิดปัญหา ดังข้อมูลต่อไปนี้ (16 คะแนน)



ถังเก่า : เป็น Steel tank ทาทั้บด้านในด้วย Phenolic paint

Solution ที่บรรจู่ : mildly corrosive to steel

การชำรุด : Coating ชำรุดเนื่องจากถูก กระแทก

การซ่อม : 1) เปลี่ยนท่อนล่างเป็น Mild steel แล้ว clad ด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม 18-8 โดยเชื่อมยึด ที่ตอมนบน (ดูรูป)

2) ตอมนบนที่เป็นของเดิมก็เอา Phenolic paint ทาทั้บโดยทาทั้บให้เลยรอยเชื่อมลงมาปิดเหล็ก 18-8 บางส่วนด้วย

ผลการใช้งาน : เกิดรูรั่วตลอดแนวบริเวณเหนือรอยเชื่อมประมาณ 2 นิ้ว หลังจากใช้งานไปได้ 3 เดือน จึงวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดและเสนอวิธีการแก้ไขหรือซ่อมต่อไป (16 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

10. จงอธิบาย Characteristic ของปรากฏการณ์ Dealloying ตามหัวข้อต่อไปนี้

- a) Microscale (5 คะแนน)
- b) Macroscale (1 คะแนน)
- c) Promoters และ Guideline (4 คะแนน)