

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: Semester II

Academic Year: 2003

Date: 23 February, 2004

Time: 13.30-16.30

Subject: 230-42 Corrosion

Room: R 300

โปรดทราบ

ทูลจรดีในการสอบโทษขันต่าปรบตักในรายวิชานันและพัทการเรเรียน

1 ภาคการศึกษาโทษสูงสุดให้ออก

คำสั่ง

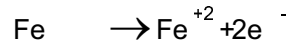
1. อนุญาตให้น้เอกสารเข้าห้องสอบได้
2. อนุญาตให้น้เครื่องคำนวณ(ไม่จำกัดรุ่น)เข้าห้องสอบได้
3. ข้อสอบทั้งหมดมี 10 หน้า 8 ข้อ ทำข้อสอบหมดทุกข้อสามารถเขียนด้วยดินสอและตอบด้านหลังได้

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	15	
2	15	
3	15	
4	45	
5	15	
6	15	
7	30	
8	30	
รวม	180	

รหัสนักศึกษา _____

1. จงคำนวณหาอัตราการกัดกร่อนในหน่วย mm/yr และ mpy ของเหล็กในสารละลายกรดซึ่งมีพื้นที่ผิว 20cm^2 โดยมีน้ำหนักสูญเสียไป 0.04 กรัมในเวลา 10 ชั่วโมง และการกัดกร่อนเกิดขึ้นสม่ำเสมอทั่วพื้นที่ผิวน้ำหนักอะตอมของเหล็กเท่ากับ 55.85 ความหนาแน่นเท่ากับ 7.7 gm/cm^3

สมมติให้



(15 คะแนน)

2. โรงงานกระบวนการปิโตรเคมี มีปัญหาด้านการกัดกร่อนในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน (heat exchanger) สารเคมีซึ่งประกอบด้วยกรดซัลฟิวริก 85% dichloro-benzene 03% และสารเจือปนอินทรีย์อื่น ๆ ที่ไม่รู้แน่ชัดถูกทำให้เย็นจาก 140°F ไปเป็น 95°F โดยการใช้เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน shell and tube กรดไหลในท่อด้วยความเร็ว 10 ฟุต/วินาที เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนทำด้วย mildsteel และมีอายุการใช้งานเฉลี่ยเพียง 7 เดือนคุณถูกขอให้หาวัสดุอื่นมาใช้แทนจงอธิบายว่าเราจะทำการทดสอบวัสดุที่เหมาะสมอย่างไร ระบุสถานะการทดสอบ การเตรียมชิ้นงาน และกรรมวิธีการประเมิน

(15 คะแนน)

3. จากการทดสอบโลหะชนิดหนึ่งโดยวิธี planned-interval corrosion test ผลการทดสอบคือ

	Interval days	Weight loss mg
A_1	0-1	40
A_t	0-5	160
A_{t+1}	0-6	190
B	5-6	50

จงแสดงการคำนวณผลและสรุปผลการทดลองนี้มาให้พอเข้าใจ

(15 คะแนน)

4. จงระบุการป้องกันการเกิดการกัดกร่อนมาให้สมบูรณ์ และอธิบายว่าแต่ละวิธีมีกลไกการป้องกันอย่างไร (๕ คะแนน)

5. จงเปรียบเทียบการป้องกันแบบ cathodic และ anodic protection มาให้ชัดเจน (15คะแนน)

6. จงเลือกวัสดุที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมเพื่อใช้แก้ปัญหาการกัดกร่อนต่อไปนี้
- ก. ท่อให้ความร้อนกรด H_2SO_4 95% ที่ 300°F (2 คะแนน)
 - ข. วาล์วของกรด HF 20% ที่อุณหภูมิห้อง (air-free) (3 คะแนน)
 - ค. บั้มกรด HCl 20% ซึ่งมี CuCl_2 ที่ 100°F (2 คะแนน)
 - ง. โครงสร้างของเครื่องปั้น (2 คะแนน)
 - จ. รางน้ำฝนของบ้านบริเวณชายทะเล (2 คะแนน)
 - ฉ. ท่อใต้ดินขนาดใหญ่ (2 คะแนน)
 - ช. เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนของ NaOH 80% อุณหภูมิ 350°F (2 คะแนน)

(15คะแนน)

7. จงอธิบายกลไกการเกิด scale ของปฏิกิริยา gas-metal ที่อุณหภูมิสูงมาพอให้เข้าใจ และอะไรคือสมบัติที่สำคัญของการเป็น oxide ที่ช่วยป้องกันการเกิดการกัดกร่อน (3คะแนน)

8. จงขีดเครื่องหมายถูกหรือผิดหน้าคำถาม

- _____ 8.1 HueyTest ถูกใช้เพื่อตรวจสอบ chemical composition ของ stainless steel
- _____ 8.2 Galvanic Corrosion สามารถป้องกันได้เมื่อใช้โลหะที่มี galvanic series ห่างกันมากๆ
- _____ 8.3 Aluminum มีความต้านทานในกรดไนตริกเจือจาง(10 %)
- _____ 8.4 การป้องกันแบบ cathodic protection กระทำโดยการต่อโลหะเข้ากับขั้ว anode
- _____ 8.5 การทดสอบด้วย salt spray test เป็นเพียงการควบคุมคุณภาพเท่านั้น (quality control function)
- _____ 8.6 Galvanic corrosion จะลดลงเมื่อความต้านทานในสารละลายอิเล็กโทรไลต์มีค่าสูงขึ้น
- _____ 8.7 เมื่อต่อดีบุก (tin) เข้ากับเหล็กในสภาพแวดล้อมน้ำทะเลจะทำให้การกัดกร่อนเหล็กลดลง
- _____ 8.8 อัตราการเกิดการกัดกร่อนแบบ logarithmic เป็นสิ่งที่เราต้องการ
- _____ 8.9 การระบายความร้อนที่ไม่เพียงพอจากโลหะอาจเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิด Catastrophic oxidation
- _____ 8.10 เมื่อเติม lithium ลงไปใน zinc alloy จะช่วยลดอัตราการกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูงได้
- _____ 8.11 เครื่องเซลล์ที่มีค่าลบมากที่สุดจะมีแนวโน้มที่จะถูกออกซิไดส์
- _____ 8.12 รอยขีดข่วนที่ลึกบนแผ่นเหล็กชุบนิเกิลจะทำให้เกิดการกัดกร่อนที่รุนแรง
- _____ 8.13 แมกนีเซียมเป็นวัสดุที่ดีในการใช้เป็น impressed current anode
- _____ 8.14 โครเมียมคาร์ไบด์มีความต้านทานการกัดกร่อนสูง
- _____ 8.15 Hydrazine (N_2H_4) ถูกใช้ในการลดปริมาณออกซิเจนออกจากน้ำใน boiler

(3คะแนน)

 ชาคริตทองอุไร