

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Midterm Examination: Semester II

Academic Year: 2007

Date: December 22, 2007

Time: 13.30-16.30

Subject: 230-462 Corrosion

Room: A401

ทูลจรีดใการสอบทอซันด้าคือ ปรบดกใรายวืษาที่ทูลจรีด และทักการเรยง 1 ภาคการศีกษา

ทำหมดทุกข้อ ข้อสอบมีทงหมด 11 ข้อ

อนญูาดใให้นำเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบได้

ข้อสอบทงหมดมี 15 แผ่น (รวมกระดาษกราฟ)

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	8	
2	7	
3	10	
4	10	
5	10	
6	40	
7	10	
8	10	
9	20	
10	35	
11	20	
รวม	180	

ชาคริต ทองอุไ

1. เราควรต้องรู้หลักการ (principles) และแนวปฏิบัติ (practices) ด้านใดบ้าง เพื่อให้ทำงานได้อย่างสมบูรณ์ในงานการกัดกร่อน (corrosion)

(8 คะแนน)

2. ความเสียหายจากการกัดกร่อน (corrosion damage) มีหลายด้าน จงอธิบาย

(7 คะแนน)

3. จงเขียนสมการทั่วไปของปฏิกิริยา cathodic reaction ที่พบในการเกิดการกัดกร่อน และปฏิกิริยาหลักของ anodic reaction ของโลหะ

(10 คะแนน)

4. จงอธิบายความหมายของ polarization มาให้เข้าใจ

(10 คะแนน)

5. Passivity คืออะไร มีประโยชน์และความสำคัญอย่างไร (10 คะแนน)
6. ข้อสอบในบท Eight forms of corrosion (40 คะแนน)
- 6.1 Galvanic Series มีประโยชน์อย่างไร (2 คะแนน)
- 6.2 อธิบาย area effect ใน galvanic corrosion มาพอให้เข้าใจ (2 คะแนน)
- 6.3 จงอธิบายกลไก (mechanism) และสภาวะแวดล้อมของการกัดกร่อนแบบ Crevice corrosion (8 คะแนน)
- 6.4 ความเร็วสารละลายมีผลอย่างไรในการกัดกร่อนแบบ pitting (2 คะแนน)
- 6.5 การป้องกันการกัดกร่อนแบบ pitting ควรกระทำอย่างไร (5 คะแนน)
- 6.6 การป้องกัน intergranular corrosion ของ austenitic stainless steels ทำได้อย่างไรบ้าง (3 คะแนน)
- 6.7 การป้องกัน Dezincification ทำได้อย่างไรบ้าง (2 คะแนน)
- 6.8 การป้องกัน Erosion corrosion ทำได้อย่างไรบ้าง (4 คะแนน)
- 6.9 จงอธิบายกลไก (mechanism) และสภาวะแวดล้อมของการกัดกร่อนแบบ Stress corrosion cracking (8 คะแนน)
- 6.10 อธิบายกลไกของการเกิด Hydrogen Blistering (4 คะแนน)

7. จงอธิบายความเข้าใจของท่านต่อค่า exchange current density (i_0)
(10 คะแนน)

8. การเติม oxidizers ลงไปในสิ่งแวดล้อมของโลหะที่มี passivity จะมีผล
อย่างไรบ้างต่อการกัดกร่อนของโลหะชนิดนี้ อธิบายมาให้เข้าใจอย่างชัดเจน
(10 คะแนน)

9. เมื่อเราทำการทดลองวัด anodic polarization ของโลหะผสม A ในสารละลายชนิดหนึ่งพบว่ามีข้อมูลดังต่อไปนี้

η , Volts	i_{app} (amp/cm ²)
0	0
0.004	4×10^{-7}
0.008	8×10^{-7}
0.050	1.3×10^{-6}
0.100	2×10^{-6}
0.200	3.5×10^{-6}
0.300	6×10^{-6}

จงอธิบายผลการทดลองนี้มาให้พอเข้าใจ และเราสามารถหาอัตราการเกิดการกัดกร่อนในเทอม (i_{corr}) ได้หรือไม่ ถ้าได้จงแสดงวิธีการหาให้สมบูรณ์ครบถ้วน (tafel extrapolation and linear polarization) (20 คะแนน)

10. โลหะชนิดหนึ่งเมื่ออยู่ในสารละลายกรดที่มีความเข้มข้น 1 unit activity ที่ 25°C มี anodic polarization curve ดังแสดงไว้ในกราฟที่ให้

10.1 Exchange current density (i_0) ของปฏิกิริยา Hydrogen evolution บนโลหะนี้เท่ากับ 2.4×10^{-9} amp/cm², $\beta = 0.11$ volts.

จงหา i_{corr} ของโลหะนี้

10.2 หากต้องการป้องกันการเกิด corrosion ให้ต่ำกว่าค่า 2×10^{-7} amp/cm² โดยวิธี cathodic protection จะต้องใช้ i_{app} (c) จำนวนเท่าใด

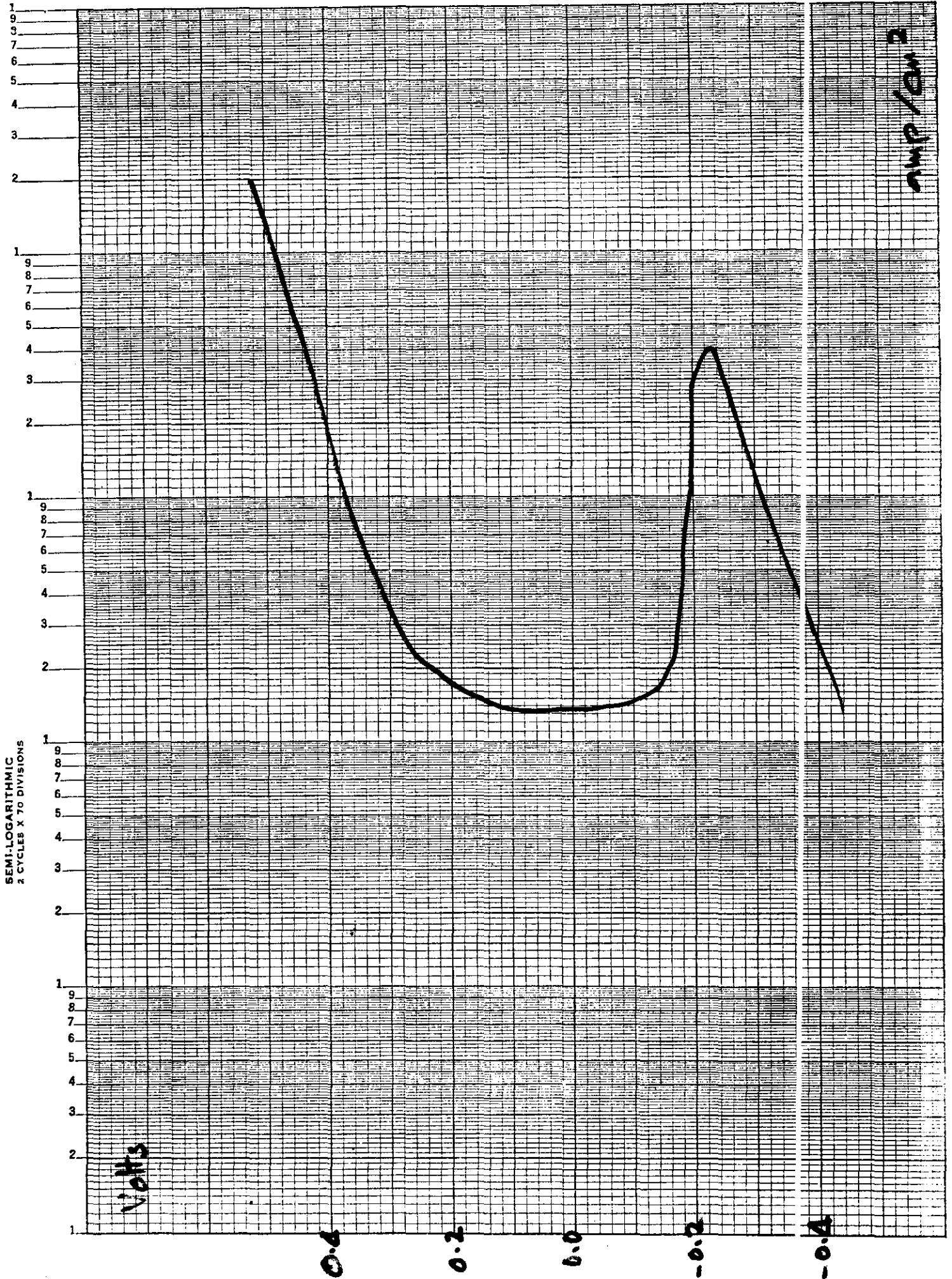
10.3 เราสามารถป้องกันโดยใช้วิธี anodic protection ได้หรือไม่ จงแสดงวิธีการหาปริมาณค่า i_{app} (a) ที่เหมาะสมมาให้ดู

10.4 เราสามารถป้องกันการกัดกร่อนด้วยวิธีการเติม O₂ ได้หรือไม่ หากปฏิกิริยา $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ บน electrode ของโลหะนี้มีค่า i_0 เท่ากับ 10^{-13} amp/cm² และมีค่า $\beta = 0.10$ volts และ redox potential ของปฏิกิริยานี้เท่ากับ 1.3 volts

(35 คะแนน)

13

7010/2550



11. จงแสดงกราฟ polarization ของโลหะ M ในสารละลายกรดที่มีออกซิเจนละลายอยู่ โดยมีข้อมูลดังตารางข้างล่างนี้

ปฏิกิริยา	E (volts)	i_0 (amp/cm ²)	β (volts)
$M \rightarrow M^+ + e$	-0.6	10^{-9}	0.12
$O_2 + 4H^+ + 4e \rightarrow 2H_2O$	1.3	2×10^{-21}	0.10
$2H^+ + 2e \rightarrow H_2$	0.0	5×10^{-9}	0.10

จงแสดงการหาค่ากระแส i_{corr} ของระบบนี้

(20 คะแนน)