

**PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY**  
**FACULTY OF ENGINEERING**

Midterm Examination: Semester II

Academic Year: 2006

Date: December 17, 2006

Time: 9.00-12.00

Subject: 230-462 Corrosion

Room: R201

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ทำหมดทุกข้อ ข้อสอบมีทั้งหมด 12 ข้อ  
อนุญาตให้นำเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบได้  
ข้อสอบทั้งหมดมี 14 แผ่น (รวมกระดาษกราฟ)

รหัสนักศึกษา \_\_\_\_\_

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	5	
2	15	
3	10	
4	10	
5	30	
6	10	
7	10	
8	10	
9	10	
10	25	
11	30	
12	15	
รวม	180	

ชาคริต ทองอุไร

1. ในการเลือกวัสดุเพื่อการใช้งาน เราจะพิจารณาจากปัจจัย (factor) ใดบ้าง จงระบุปัจจัยที่สำคัญ พร้อมให้เหตุผล

(5 คะแนน)

2. จงอธิบายอิทธิพลของความเข้มข้นของออกซิไดเซอ์ที่มีต่ออัตราการกัดกร่อน

(15 คะแนน)

3. จงเขียนสมการทั่วไปของปฏิกิริยา cathodic reaction ที่พบในการเกิดการกัดกร่อน (10 คะแนน)

4. จงบอกกลไกการเกิดการกัดกร่อนโดยหลักการมาพอเป็นสังเขป (10 คะแนน)

5. จงอธิบายกลไก (mechanism) และสภาวะแวดล้อมของการเกิดการกัดกร่อนชนิดต่าง ๆ ต่อไปนี้ (30 คะแนน)

- 5.1 Pitting corrosion
- 5.2 Stress corrosion cracking
- 5.3 Galvanic corrosion
- 5.4 Intergranular corrosion

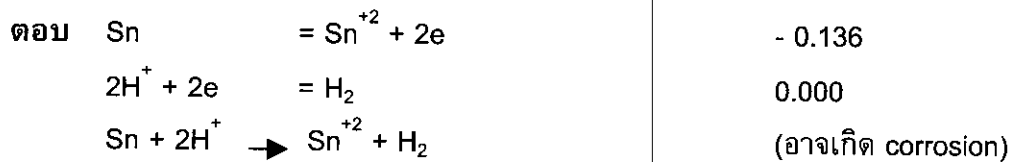
6. จงอธิบายความหมายของ polarization มาให้เข้าใจ (10 คะแนน)

7. Passivity คืออะไร มีประโยชน์และความสำคัญอย่างไร (10 คะแนน)

8. จงอธิบายความเข้าใจของท่านต่อค่า exchange current density ( $i_0$ )  
(10 คะแนน)

9. จากข้อมูลทางเทอร์โมไดนามิกส์ จงคำนวณแนวโน้มการเกิดการกัดกร่อนที่เกิดขึ้นในระบบ metal-electrolyte ต่อไปนี้ (สมมติสถานะมาตรฐาน) เขียน overall cell reaction และแสดงทิศทางการเกิดปฏิกิริยาด้วย

ตัวอย่าง Tin ใน HCl



1. Iron ในสารละลาย Ferric Chloride
2. Copper ในกรดไนตริก
3. Lead ใน sodium chloride

(10 คะแนน)

10. เมื่อเราทำการทดลองวัด cathodic polarization ของโลหะผสม A ในสารละลายชนิดหนึ่งพบว่าข้อมูลดังต่อไปนี้

$\eta$ , Volts	$i_{app}$ (amp/cm <sup>2</sup> )
0	0
-0.0012	$10^{-5}$
-0.005	$4 \times 10^{-5}$
-0.0075	$6 \times 10^{-5}$
-0.010	$8 \times 10^{-5}$
-0.030	$2.5 \times 10^{-4}$
-0.060	$6 \times 10^{-4}$
-0.080	$1.1 \times 10^{-3}$
-0.100	$2.1 \times 10^{-3}$
-0.130	$4 \times 10^{-3}$
-0.150	$10^{-2}$

เราสามารถหาอัตราการเกิดการกัดกร่อนในเทอม ( $i_{corr}$ ) ทั้งวิธี linear polarization และ Tafel Extrapolation ได้หรือไม่ ถ้าได้จงแสดงวิธีการหา ให้สมบูรณ์ครบถ้วน (25 คะแนน)

11. โลหะชนิดหนึ่งเมื่ออยู่ในสารละลายกรดที่มีความเข้มข้น 1 unit activity ที่  $25^{\circ}\text{C}$  มี anodic polarization curve ดังแสดงไว้ในกราฟที่ให้

11.1 Exchange current density ( $i_0$ ) ของปฏิกิริยา Hydrogen evolution บนโลหะนี้เท่ากับ  $2 \times 10^{-9} \text{ amp/cm}^2$ ,  $\beta = 0.14 \text{ volts}$ .

จงหา  $i_{\text{corr}}$  ของโลหะนี้

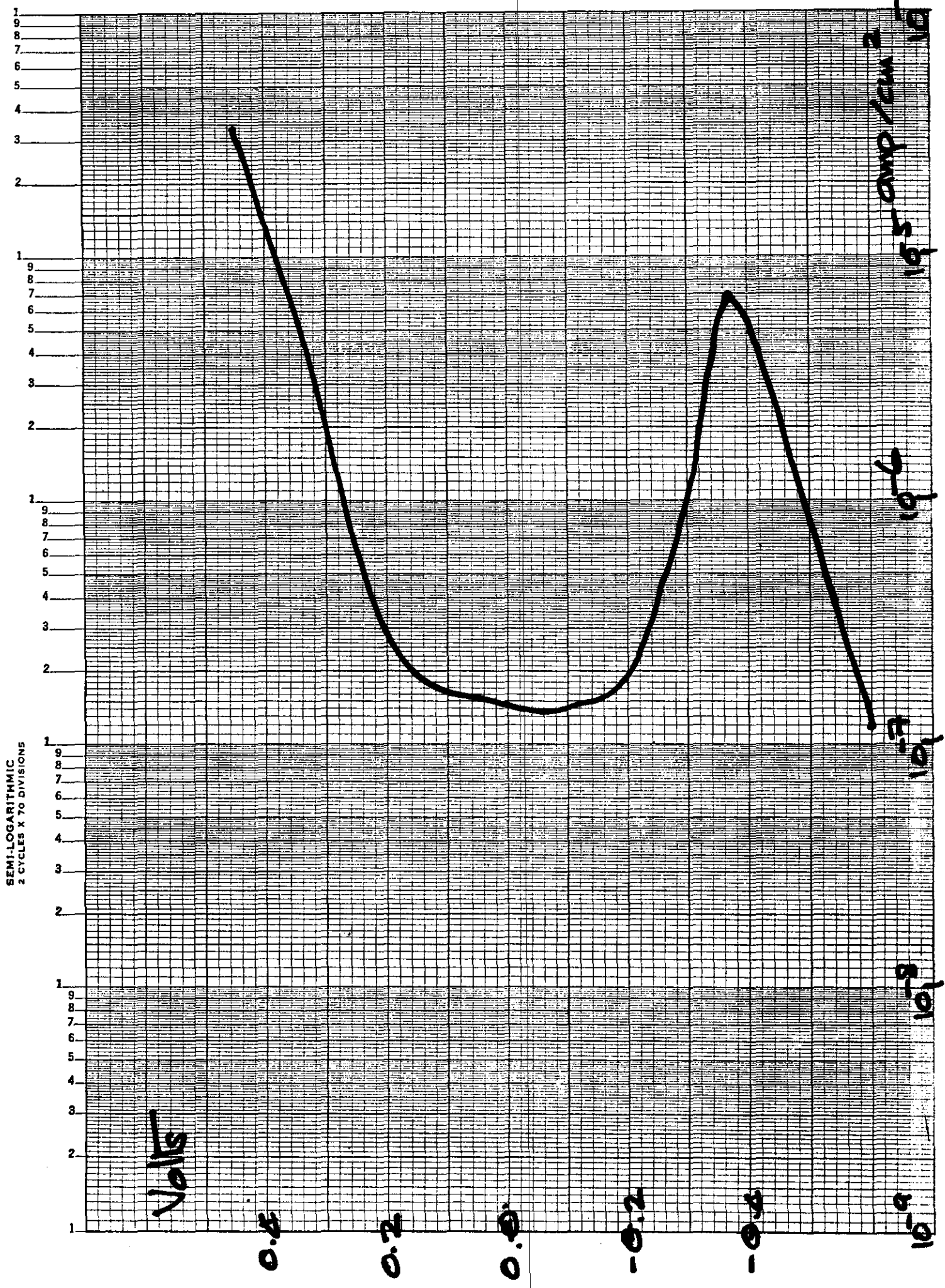
11.2 หากต้องการป้องกันการเกิด corrosion ให้ต่ำกว่าค่า  $2 \times 10^{-7} \text{ amp/cm}^2$  โดยวิธี cathodic protection จะต้องใช้  $i_{\text{app}} (c)$  จำนวนเท่าใด

11.3 เราสามารถป้องกันโดยใช้วิธี anodic protection ได้หรือไม่ จงแสดงวิธีการหาปริมาณค่า  $i_{\text{app}} (a)$  ที่เหมาะสมมาให้ดู

(30 คะแนน)



2011/2529



12. จงแสดงกราฟ polarization ของโลหะ M ในสารละลายน้ำที่มีออกซิเจนละลายอยู่ โดยโลหะ M มี redox potential เท่ากับ  $-0.4$  volts มี exchange current density เท่ากับ  $10^{-7}$  amp/cm<sup>2</sup> ค่า  $\beta = 0.10$  volts ปฏิกริยา  $O_2 + 2H_2O + 4e \rightarrow 4OH^-$  บนผิวของโลหะนี้มีค่า  $i_0$  เท่ากับ  $10^{-8}$  amp/cm<sup>2</sup> redox potential ของปฏิกริยานี้เท่ากับ  $0.4$  volts และมีค่า  $\beta = 0.12$  volts ค่า  $i_L$  ของ  $O_2$  reduction มีค่า  $20 \mu\text{amp/cm}^2$

12.1 จงแสดงค่ากระแส  $i_{\text{corr}}$  ของระบบนี้

12.2 หากมีการกวนจนทำให้ค่ากระแส  $i_L$  ของ  $O_2$  reduction มีค่า  $10^{-3}$  a/cm<sup>2</sup> ค่า  $i_{\text{corr}}$  สูงสุดที่เป็นไปได้ของระบบจะมีค่าเท่าใด

(15 คะแนน)

