คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาคการศึกษาที่ 1 **ปีการศึกษา 2547**

วันเสาร์ที่ 7 สิงหาคม 2547 **เวลา : 09.00-12.00 น.**

วิชา : 237-480 : Degradation of Materials **ห้อง : R300**

<u>คำสั่ง</u>

1. อนุญาตให้นำ Short note ขนาดกระดาษ A4 จำนวน 2 แผ่นเข้าห้องสอบได้
2. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
3. ทำทุกข้อในที่ว่างที่เว้นให้

รหัส _____ ชื่อ _____

หน้า	คะแนน
2	
3	
4	
5	
6	
7	

รหัส _____ ชื่อ _____

1. จากการทดสอบ Corrosion ของโลหะชนิดหนึ่งในบรรยากาศหนึ่ง โดยวิธี Weight loss ได้ข้อมูลตามข้างล่างนี้ จงคำนวณ Corrosion rate ในหน่วยของ mils per year และจงประเมินความรุนแรงของปัญหา Corrosion ที่อาจมีต่อโลหะนี้

   Weight loss = 2000 mg

   Specimen dimension L x W x T = 20 x 10 x 0.4 cm

   Exposure time = 150 Hours

   Density of the metal = 6.5 g/cm^3 (10 คะแนน)

2. จาก EMF Series ที่ให้มาจงตอบคำถามต่อไปนี้ (แสดงวิธีทำด้วย) (8 คะแนน)

   2.1. คำนวณ Standard cell potential หาก Electrode เป็นสังกะสี กับ เหล็ก

   2.2. หากนำ Cu – $CuSO_4$ electrode ไปวัด Standard EMF ของนิเกิล (Ni) จะอ่านค่าได้เท่าใด

รหัส _____ ชื่อ _____

3. อธิบายปัญหา Corrosion ชนิด Dealloying ในหัวข้อต่อไปนี้ (12 คะแนน)
   3.1. นิยามทั่วไป
   3.2. ยกตัวอย่างโลหะผสม และสิ่งแวดล้อมที่เกิดปัญหานี้ได้มา 2 ตัวอย่าง อธิบายลักษณะของปัญหา
   3.3. บรรยาย Characteristic of Dealloying เฉพาะ Microscale
   3.4. Promoters and Guidelines

รหัส _____ ชื่อ _____

4. อธิบายสั้น ๆ

4.1. Dew point corrosion (3 คะแนน)

4.2 Hydrogen embrittlement (3 คะแนน)

4.3 Intergranular corrosion ใน Austenitic stainless steel (5 คะแนน)

4.4 Exchange current density (3 คะแนน)

4.5 Two-metal corrosion (3 คะแนน)

รหัส _____ ชื่อ _____

5. เขียน Polarization curve สำหรับกรณีต่อไปนี้ (12 คะแนน)

5.1. Activation polarization

5.2 กรณีที่มีทั้ง Activation and Concentration polarization ตามเงื่อนไขต่าง ๆ ดังนี้

a) ไม่มีการกวน

b) มีการกวนช้า ๆ

c) กวนเร็วขึ้น

d) กวนเร็วขึ้นอีก

5.3 อธิบายหลักทางทฤษฎีของปรากฏการณ์ในข้อ 5.2

รหัส _____ ชื่อ _____

6. จาก Polarization curve ข้างล่างนี้ จงตอบคำถาม

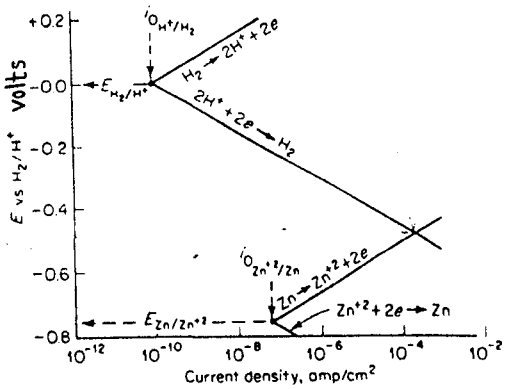


Figure 9-18 Electrode kinetic behavior of pure zinc in acid solution, shown schematically.

6.1. เขียน Anodic and cathodic reaction ในกรณี corrosion นี้

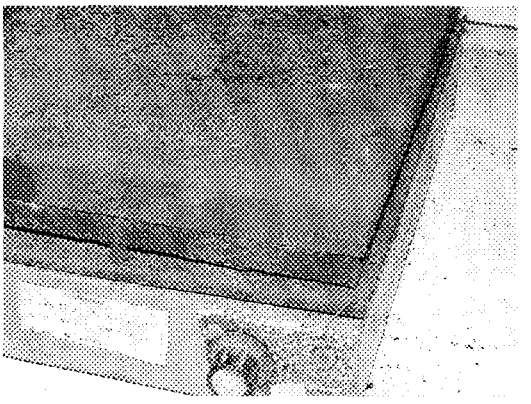
6.2 อ่านค่า i_{corr} = _____

E_{corr} = _____

6.3 คำนวณ Corrosion rate อย่างหยาบ และบอกด้วยว่ามีปัญหาเพียงใดหรือไม่มีปัญหา

รหัส _____ ชื่อ _____

7. Corrosion ในรูปนี้เป็นชนิดใด เกิดได้อย่างไร (Hot plate ในห้อง Lab เคมีของภาควิชาเหมืองแร่และวัสดุ) (4 คะแนน)



ขอให้โชคดี

รศ.ดร. พิษณุ บุญนวล

ผู้ออกข้อสอบ

ELECTROMOTIVE, EMF, SERIES - Ranking of Standard Potentials+

R. Beau Bunn

	Metal Ion - Metal Equilibrium (unit activity)	E° vs. Standard Hydrogen Electrode @ 25°C Volts
NOBLE	$(Co^{3+} + e^- = Co^{2+})$*	1.82
	$(Ce^{4+} + e^- = Ce^{3+})$*	1.55
	$Au^{3+} + 3e^- = Au$	1.498
	$(O_2 + 4H^+ + 4e^- = 2H_2O)$*	1.229
	$Pt^{2+} + 2e^- = Pt$	1.2
	$Ag^+ + e^- = Ag$	0.799
	$Hg^{2+} + 2e^- = Hg$	0.788
	$(Fe^{3+} + e^- = Fe^{2+})$*	0.771
	$(O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-)$*	0.401
	$Cu^{2+} + 2e^- = Cu$	0.337
	$(Sn^{4+} + 2e^- = Sn^{2+})$*	0.15
	$(H^+ + e^- = 1/2\ H_2)$*	0
	$Pb^{2+} + 2e^- = Pb$	-0.126
	$Sn^{2+} + 2e^- = Sn$	-0.136
	$Ni^{2+} + 2e^- = Ni$	-0.250
	$Co^{2+} + 2e^- = Co$	-0.277
	$Cd^{2+} + 2e^- = Cd$	-0.402
	$Fe^{2+} + 2e^- = Fe$	-0.440
	$Cr^{3+} + 3e^- = Cr$	-0.744
	$Zn^{2+} + 2e^- = Zn$	-0.763
	$(H_2O + e^- = OH^- + 1/2H_2)$*	-0.826
	$Ti^{2+} + 2e^- = Ti$	-1.63
	$Al^{3+} + 3e^- = Al$	-1.662
	$Mg^{2+} + 2e^- = Mg$	-2.363
BASE	$Na^+ + e^- = Na$	-2.714

+All reactants and products are at unit activity, e.g., $a_{Mn+} = a_M = 1$ for the reaction $M = M^{n+} + ne^-$.

*Reactions in parantheses function as cathodic reactions in corrosion processes; as such they proceed to the right.