

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2549

วันศุกร์ที่ 4 สิงหาคม พ.ศ. 2549

เวลา : 09.00-12.00 น.

วิชา : 237- 480 : Degradation Of Materials

ห้อง : R201

คำสั่ง

1. ทำทุกข้อในพื้นที่ที่เว้นให้
2. อนุญาตให้นำ Short note ขนาด A4 เฉพาะที่เป็นลายมือเขียน จำนวน 2แผ่น เข้าห้องสอบได้
3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้

ชื่อ _____ รหัส _____

ข้อ	คะแนน
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
รวม	

รศ.ดร.พิษณุ บุญนวล
ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ _____ รหัส _____

1. อธิบายเรื่องต่อไปนี้สั้นๆ พอเข้าใจ

1.1 เราใช้ประโยชน์ของ Pourbaix diagram ในเรื่อง Corrosion อย่างไร (2 คะแนน)

1.2 Two-metal corrosion (3 คะแนน)

1.3 Standard emf series of metal (2 คะแนน)

1.4 หลักการของ Mixed potential theory (4 คะแนน)

1.5 Passivation (2 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

1.6 Uniform corrosion (2 คะแนน)

1.7 Exchange current density (1 คะแนน)

1.8 ในการวัด Half cell potential เทียบกับ Hydrogen electrode ทำไมจึงต้องใช้เครื่องมือวัดความดันทานสูง (2 คะแนน)

1.9 Intergranular corrosion (4 คะแนน)

1.10 Crevice corrosion (3 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

2. จงอธิบายเรื่องการเสื่อมสภาพของวัสดุพอลิเมอร์มาโดยละเอียดโดยกล่าวถึงลักษณะของการเสื่อมสภาพและสาเหตุ (10 คะแนน)

3. ผลของ Oxidizer ต่อการผุกร่อนของโลหะในน้ำเป็นอย่างไร จงอธิบายพร้อมทั้งวาดรูปประกอบ (10 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

4. การเกิด Polarization นั้นเกิดได้อย่างไร และมีกี่ชนิด จงอธิบายของแต่ละชนิดโดยละเอียด และเขียนรูปประกอบการอธิบายด้วย (10 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

5. จงอธิบายถึงเหตุผลของปรากฏการณ์ต่อไปนี้ เมื่อหย่อนแท่งเหล็กกล้าคาร์บอนลงในกรดไนตริกเข้มข้นแล้วไม่เกิดปฏิกิริยาใดๆ และเมื่อเติมน้ำลงไปให้กรดเจือจางลงก็ยังไม่เกิดปฏิกิริยาใดๆ แต่เมื่อหยิบแท่งเหล็กชนิดเดียวกันอีกแท่งหนึ่งหย่อนลงไปในตัวกรดที่เจือจางแล้วนั้น กลับเห็นฟองแก๊สเกิดขึ้นมากมาย (10 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

6. จากการตรวจวัดการกัดกร่อนของแผ่นเหล็กชนิดหนึ่งภายใต้บรรยากาศหนึ่งตามข้อมูลข้างล่าง จงคำนวณ Corrosion rate ในหน่วยของ mils per year (mpy) แล้วจงประเมินว่าสมบัติ Corrosion resistance ของเหล็กชนิดนี้เป็นอย่างไร ในบรรยากาศนั้น (8 คะแนน)

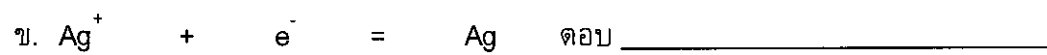
Density	6.5	g/cm ³
ขนาดแผ่นเหล็ก (กxยxหนา)	2.5 x 5 x 0.25	นิ้ว
Exposure time	150	ชั่วโมง
น้ำหนักที่หายไป	500	มิลลิกรัม

7. จงคำนวณ และตอบคำถาม

- 7.1 หากนำ Standard Mg/Mg⁺² electrode ต่อตรงเข้ากับ Standard hydrogen electrode เพื่อให้กระแสไฟฟ้าไหลได้ แล้ววัด Potential ได้ -1.50 Volts จงคำนวณค่า Over potential (5 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____

7.2 หากใช้ Cu-CuSO₄ electrode เป็น Reference ในการวัด Half-cell potential ต่อไปนี้ จะอ่านค่าได้เท่าใด (6 คะแนน)



ELECTROMOTIVE, EMF, SERIES - Ranking of Standard Potentials*

	Metal Ion - Metal Equilibrium (unit activity)	E° vs. Standard Hydrogen Electrode @ 25°C Volts
NOBLE ↑	$(\text{Co}^{3+} + e^- = \text{Co}^{2+})^*$	1.82
	$(\text{Ce}^{4+} + e^- = \text{Ce}^{3+})^*$	1.55
	$\text{Au}^{3+} + 3e^- = \text{Au}$	1.498
	$(\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4e^- = 2\text{H}_2\text{O})^*$	1.229
	$\text{Pt}^{2+} + 2e^- = \text{Pt}$	1.2
	$\text{Ag}^+ + e^- = \text{Ag}$	0.799
	$\text{Hg}^{2+} + 2e^- = \text{Hg}$	0.788
	$(\text{Fe}^{3+} + e^- = \text{Fe}^{2+})^*$	0.771
	$(\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4e^- = 4\text{OH}^-)^*$	0.401
	$\text{Cu}^{2+} + 2e^- = \text{Cu}$	0.337
	$(\text{Sn}^{4+} + 2e^- = \text{Sn}^{2+})^*$	0.15
	$(\text{H}^+ + e^- = 1/2 \text{H}_2)^*$	0
	$\text{Pb}^{2+} + 2e^- = \text{Pb}$	-0.126
	$\text{Sn}^{2+} + 2e^- = \text{Sn}$	-0.136
	$\text{Ni}^{2+} + 2e^- = \text{Ni}$	-0.250
	$\text{Co}^{2+} + 2e^- = \text{Co}$	-0.277
	$\text{Cd}^{2+} + 2e^- = \text{Cd}$	-0.402
	$\text{Fe}^{2+} + 2e^- = \text{Fe}$	-0.440
	$\text{Cr}^{3+} + 3e^- = \text{Cr}$	-0.744
	$\text{Zn}^{2+} + 2e^- = \text{Zn}$	-0.763
$(\text{H}_2\text{O} + e^- = \text{OH}^- + 1/2\text{H}_2)^*$	-0.826	
$\text{Ti}^{2+} + 2e^- = \text{Ti}$	-1.63	
$\text{Al}^{3+} + 3e^- = \text{Al}$	-1.662	
$\text{Mg}^{2+} + 2e^- = \text{Mg}$	-2.363	
BASE	$\text{Na}^+ + e^- = \text{Na}$	-2.714

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

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