

PRINCE OF SONGKLA UNIVERSITY
FACULTY OF ENGINEERING

Final Examination: Semester II

Date: 23 February, 2012

Subject: 230-462 Corrosion

Academic Year: 2011

Time: 13.30-16.30

Room: Com 1

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้น และพักการเรียน
1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุด ให้ออก

คำสั่ง

1. อนุญาตให้นำเอกสารเข้าห้องสอบได้
2. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณ (ไม่จำกัดรุ่น) เข้าห้องสอบได้
3. ทำข้อสอบหมดทุกข้อ

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

ชาคริต ทองอุไร

- 1 การทดสอบการกัดกร่อน (30 คะแนน)
 - 1.1 จงระบุวัตถุประสงค์ในการทดสอบการกัดกร่อน (corrosion testing) (4 คะแนน)

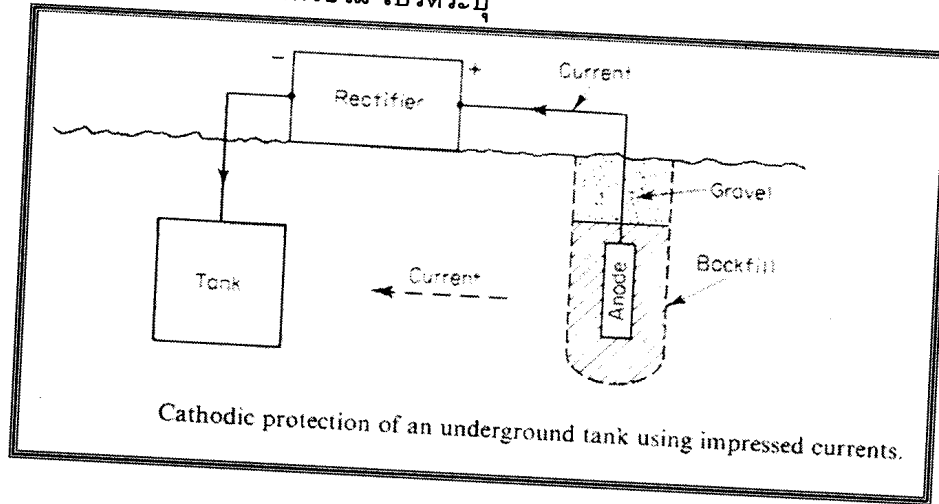
- 1.2 ท่านได้รับมอบหมายให้เขียนกรรมวิธี (procedure) ในการทดสอบการกัดกร่อนแบบ pitting ของวัสดุในสารละลายกรดแอสติก จงให้รายละเอียดเพื่อให้ผู้อื่นสามารถปฏิบัติงานได้ (20 คะแนน)

- 1.3 จากการทดสอบโลหะชนิดหนึ่งโดยวิธี planned-interval corrosion test ผลการทดสอบคือ $B < A_1 < A_2$ ท่านจะสรุปผลเป็นอย่างไร (2 คะแนน)
- 1.4 วัสดุ A มีความต้านทานการกัดกร่อน 20 mpy ราคา 300 บาท/กิโลกรัม และวัสดุ B มีความต้านทานการกัดกร่อน 50 mpy ราคา 60 บาท/กิโลกรัม ท่านจะตัดสินใจเลือกวัสดุใดในการสร้างอุปกรณ์ของท่าน (4 คะแนน)
- วัสดุ A
- วัสดุ B
- ตัดสินไม่ได้ เพราะ _____

- 2 การป้องกันการกัดกร่อน (45 คะแนน)
- 2.1 ด้วยเหตุผลใดที่ hastelloys (chlorimets) สามารถใช้กับ hot HCl ได้? (2 คะแนน)
- 2.2 น้ำทะเลเดือดกัดกร่อนน้อยกว่าน้ำทะเลร้อนเพราะเหตุใด? (2 คะแนน)
- 2.3 โดยทั่วไปการเติมอากาศจะช่วยลดหรือเพิ่มอัตราการกัดกร่อนของโลหะที่มี passivity (2 คะแนน)
- 2.4 Arsenic and antimony ions ช่วยยับยั้งการเกิดการกัดกร่อนที่มีออกซิเจนอยู่มากได้ถูกต้องหรือไม่? (2 คะแนน)
- 2.5 จงระบุการทำงานของสารยับยั้งประเภท Vapor-phase inhibitors (2 คะแนน)
- 2.6 Synergistic ในการยับยั้งการกัดกร่อนคืออะไร? (2 คะแนน)
- 2.7 จงระบุหลักการออกแบบเพื่อยับยั้งการกัดกร่อนมา 5 ข้อ พร้อมเหตุผล (10 คะแนน)

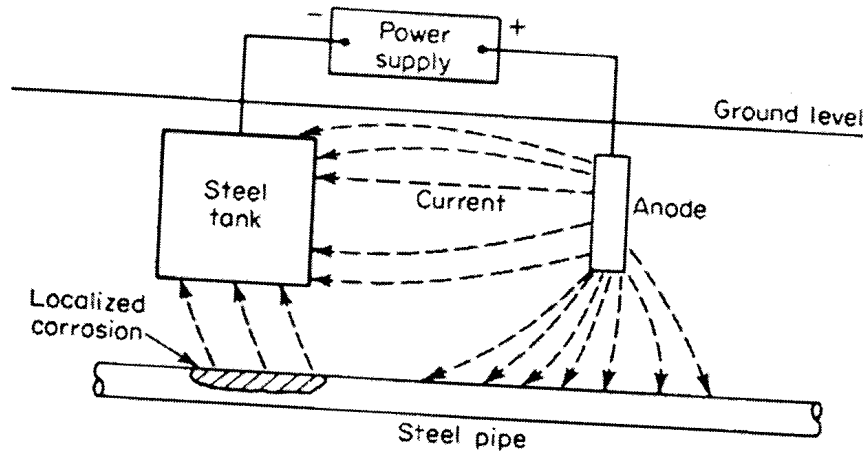
2.8 รูปต่อไปนี้มีความผิดปกติหรือไม่ โปรดระบุ

(2 คะแนน)



2.9 รูปต่อไปนี้มีความผิดปกติหรือไม่ โปรดระบุ

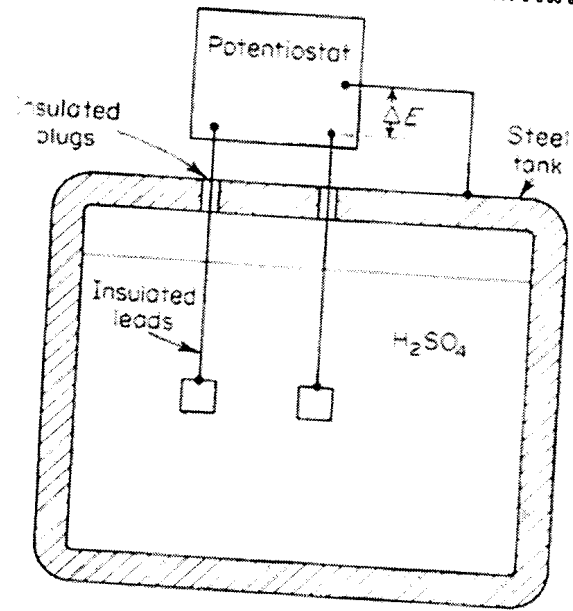
(2 คะแนน)



Stray currents resulting from cathodic protection.

2.10 จงระบุชื่อและตำแหน่งของ 3 อิเล็กโทรดที่ควรมีในรูปต่อไปนี้

(3 คะแนน)



2.11 จงระบุหลักการป้องกันแบบ Cathodic Protection และ Anodic Protection มาให้พอเข้าใจ

(9 คะแนน)

2.12 ข้อเด่นของการทำ Cladding คือ

(2คะแนน)

2.13 แฟกเตอร์ที่ต้องพิจารณาในการทำ Organic Coatings คือ

(3 คะแนน)

2.14 ในการเลือกระบบใดๆ มาใช้ในการป้องกันการกัดกร่อนเราต้องพิจารณาในประเด็นใดบ้าง?

(2คะแนน)

3. จงเลือกวัสดุที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมเพื่อใช้แก้ปัญหการกัดกร่อนต่อไปนี้ (ตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ) (30 คะแนน)

	โจทย์	
3.1	ถังขนาดใหญ่ (เส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เมตร) สำหรับเก็บกรด HCl 20% ที่อุณหภูมิห้อง	
3.2	บ่อกกรด HCl 20% ซึ่งมี CuCl_2 ที่ 100°F	
3.3	ท่อกรด HF 70% ที่อุณหภูมิห้อง	
3.4	ท่อ heat exchanger กรด HNO_3 50% ที่ 350°F	
3.5	บ่ิมและวาล์วของ H_2SO_4 10% ที่อุณหภูมิห้อง	
3.6	เครื่องควบแน่นหล่อเย็นด้วยน้ำทะเล อุณหภูมิ 125°F	
3.7	ท่อใต้ดินขนาดใหญ่	
3.8	เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนของ NaOH 80% อุณหภูมิ 350°F	
3.9	โครงสร้างของเครื่องบิน	
3.10	รางน้ำฝนของบ้านบริเวณชายทะเล	
3.11	หอกลั่นน้ำส้มสายชู	
3.12	ถังเก็บน้ำมันดีเซลใต้ดิน	
3.13	Separator Tower ของ Scrubbers สำหรับ flue gas desulfurization (FGD) of power plants	
3.14	Upper tower ของ sulfur dioxide gas scrubbers, Chloride content 1000-5000 ppm	
3.15	วัสดุที่ใช้เป็นอวัยวะเทียมในร่างกายมนุษย์	

4. การกัดกร่อน Metal-gas ที่อุณหภูมิสูง

4.1 จงอธิบายกลไกการเกิด scale (oxide) ของปฏิกิริยา metal-gas ที่อุณหภูมิสูงมาพอให้เข้าใจ
(18 คะแนน)

4.2 จงระบุสารประกอบที่มีอิทธิพลสูงในการเกิดการกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูงของปฏิกิริยา metal-gas มา 3 ชนิด (3 คะแนน)

4.2 การเติมธาตุ (alloying) ช่วยลดการกัดกร่อนได้อย่างไร (9 คะแนน)

5. เมื่อเราทำการทดลองวัด cathodic polarization ของโลหะผสม A ในสารละลายชนิดหนึ่งพบว่า มีข้อมูลดังต่อไปนี้

η , Volts	i_{app} (amp/cm ²)
0	0
-0.002	2×10^{-7}
-0.004	4×10^{-7}
-0.007	7×10^{-7}
-0.010	1.0×10^{-6}
-0.050	4×10^{-6}
-0.100	8×10^{-6}
-0.140	1×10^{-5}
-0.200	2×10^{-4}
-0.300	4×10^{-3}

จงหาอัตราการกัดกร่อนในเทอม (i_{corr}) ด้วยวิธี linear polarization

(15 คะแนน)

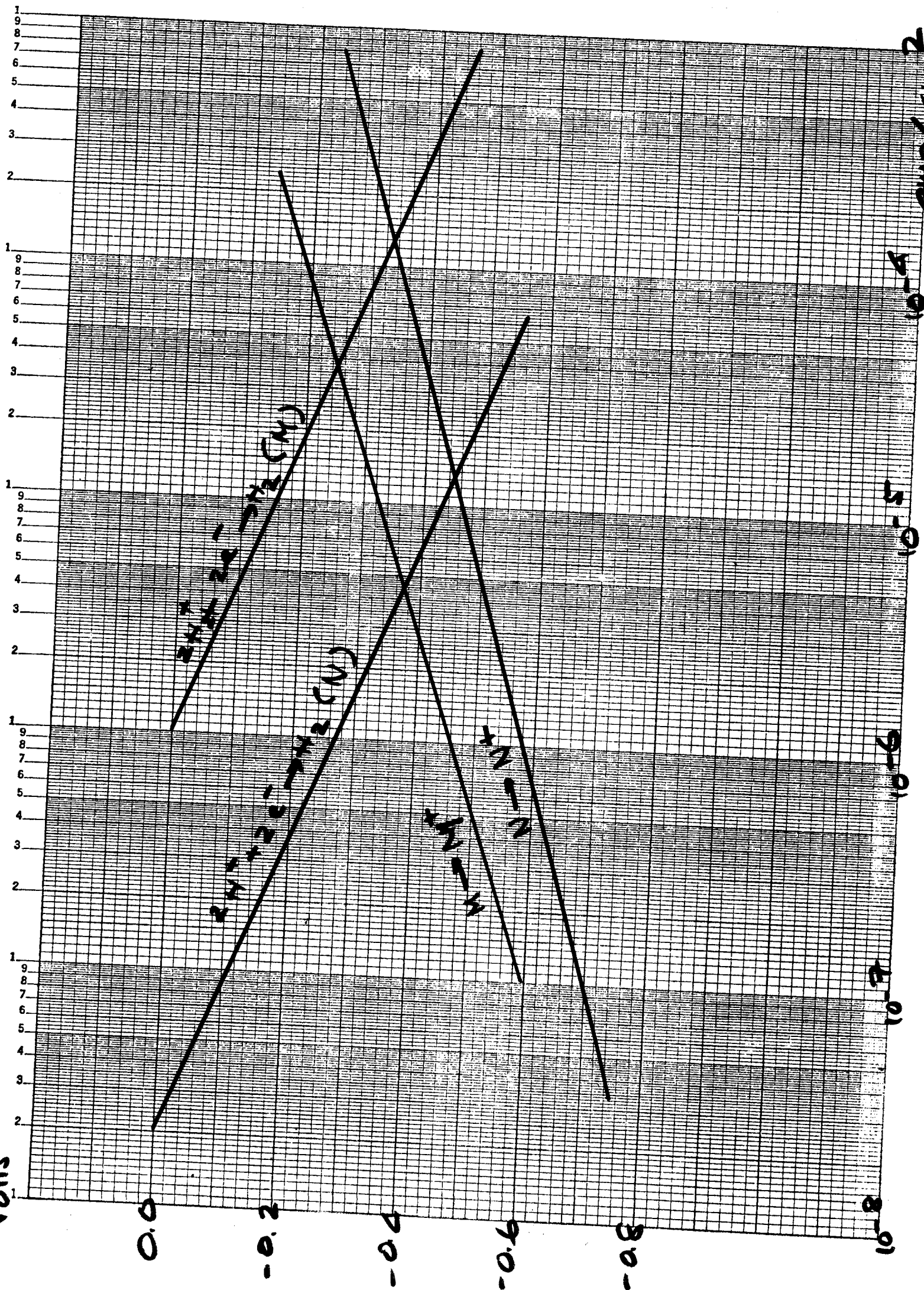
6. จากกราฟที่ให้แสดง polarization ของโลหะ M และ N ที่อยู่ในสารละลายกรดความเข้มข้น 1 unit activity ที่ 25 °C

- 6.1. i_{corr} และ E_{corr} ของระบบนี้มีค่าเท่าใด? แสดง/อธิบายวิธีการหามาให้ชัดเจนด้วย
- 6.2. i_{corr} จากข้อ 6.1 เป็น $i_{\text{corr (M)}}$ และ $i_{\text{corr (N)}}$ เท่าใด?
- 6.3. อัตราการกัดกร่อนของโลหะ M จะลดลงหรือเพิ่มขึ้นเท่าใด?
- 6.4. $i_{\text{O}_2 \text{ (M)}}$ มีค่าเท่าใด?
- 6.5. β_a ของโลหะ N มีค่าเท่าใด?

(30 คะแนน)

SEMI-LOGARITHMIC
2 CYCLES X 70 DIVISIONS

Volts



empty cm 2

10-A

10-5

10-6

10-7

10-8