

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

Final Examination: Semester II  
Date: 29 February, 2008  
Subject: 230-462 Corrosion

Academic Year: 2007  
Time: 13.30-16.30  
Room: A 401

ทฤษฎีในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้น และพักการเรียน  
1 ภาคการศึกษา โทษสูงสุด ให้ออก

**คำสั่ง**

1. อนุญาตให้นำเอกสารเข้าห้องสอบได้
2. อนุญาตให้นำเครื่องคำนวณ (ไม่จำกัดรุ่น) เข้าห้องสอบได้
3. ทำข้อสอบหมดทั้ง 6 ข้อ มีข้อสอบรวมทั้งหมด 10 หน้า

รหัสนักศึกษา \_\_\_\_\_

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	15	
2	15	
3	55	
4	25	
5	30	
6	40	
รวม	180	

ชาคริต ทนงอุไร

1. จากการทดสอบโลหะชนิดหนึ่งโดยวิธี planned-interval corrosion test ผลการทดสอบคือ

	Interval days	Weight loss mg	corrosion rate nm/yr
$A_1$	0-1	20	4
$A_t$	0-5	120	
$A_{t+1}$	0-6	130	
B	5-6	10	

จงแสดงการคำนวณผลและสรุปผลการทดลองนี้มาให้พอเข้าใจ

(15 คะแนน)

2. จงอธิบายความสำคัญและขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างของ Corrosion Testing มาให้พอเข้าใจ  
(15 คะแนน)

3. การป้องกันการเกิดการกัดกร่อนทำได้หลายวิธี จงให้ข้อมูล/หลักการการป้องกันการกัดกร่อนต่อไปนี้ (55 คะแนน)

3.1 จงให้หลักการป้องกันของ Materials selection มาให้พอเข้าใจ (5 คะแนน)

3.2 หลักการป้องกันแบบ Alteration of Environment ทำได้อย่างไรบ้าง (10 คะแนน)

3.3 การเติมสารยับยั้ง (Inhibitors) มีหลักการการป้องกันการกัดกร่อนอย่างไร ยกตัวอย่างชนิดของสารยับยั้งมาด้วย (10 คะแนน)

3.4 เหตุใดการออกแบบจึงเป็นการป้องกันชนิดหนึ่งได้ อธิบาย

(5 คะแนน)

3.5 Cathodic และ Anodic protection มีหลักการป้องกันอย่างไร จงเปรียบเทียบข้อดี และข้อด้อยมาให้  
เห็นชัดเจน (15 คะแนน)

3.6 การป้องกันแบบ Coating มีหลักการอย่างไร? อธิบาย

จงให้ประเภทของ Metallic and other Inorganic Coatings และ Organic Coatings ซึ่งรวม  
ประเด็นสำคัญที่ควรรู้ในแต่ละกรรมวิธีมาด้วย (10 คะแนน)

4. จงอธิบายกลไกการเกิด scale ของปฏิกิริยา gas-metal ที่อุณหภูมิสูงมาพอให้เข้าใจ และอะไรคือสมบัติที่สำคัญของการเป็น oxide ที่ช่วยป้องกันการเกิดการกัดกร่อน (25 คะแนน)



5. จงเลือกวัสดุที่ท่านเห็นว่าเหมาะสมเพื่อใช้แก้ปัญหาการกัดกร่อนต่อไปนี้ (30 คะแนน)
- 5.1 ถังขนาดใหญ่ (เส้นผ่าศูนย์กลาง 10 เมตร) สำหรับเก็บกรด HCl 20% ที่อุณหภูมิห้อง
  - 5.2 ตู้คอนเทนเนอร์ในการขนส่งขนาดเล็กของกรด HCl 20%
  - 5.3 ท่อให้ความร้อนกรด  $H_2SO_4$  95% ที่  $300^\circ F$
  - 5.4 เครื่องควบแน่นน้ำทะเล อุณหภูมิ  $125^\circ F$
  - 5.5 ท่อใต้ดินขนาดใหญ่
  - 5.6 ท่อ heat exchanger กรด  $HNO_3$  50% ที่  $350^\circ F$
  - 5.7 รางน้ำฝนของบ้านบริเวณชายทะเล
  - 5.8 เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนของ NaOH 80% อุณหภูมิ  $350^\circ F$
  - 5.9 โครงสร้างของเครื่องบิน
  - 5.10 หอกลิ้นกรด acetic 70% (aerated)
  - 5.11 บีม impeller ที่เกิด cavitation
  - 5.12 อุปกรณ์หม้อกลั่นน้ำความบริสุทธิ์สูง (high purity water)
  - 5.13 อุปกรณ์โลหะที่ปลุกฝังในร่างกายคน
  - 5.14 fused salt ที่  $1200^\circ F$
  - 5.15 โครงสร้างโรงงานที่บริเวณชายทะเล

6. จงขีดเครื่องหมายถูกหรือผิดหน้าคำถาม (40 คะแนน)

- \_\_\_\_\_ 6.1 Huey Test ถูกใช้เพื่อตรวจสอบ chemical composition ของ Stainless Steel
- \_\_\_\_\_ 6.2 Galvanic Corrosion สามารถป้องกันได้โดยใช้โลหะที่มี galvanic series ห่างกันมาก ๆ
- \_\_\_\_\_ 6.3 Aluminum ไม่สามารถใช้กับกรดไนตริกเจือจาง (10%) ได้
- \_\_\_\_\_ 6.4 การป้องกันแบบ anodic protection จะต้องดึงอิเล็กตรอนออกจากชิ้นงาน
- \_\_\_\_\_ 6.5 Salt spray test เป็นการทดสอบ stainless steel แบบหนึ่ง
- \_\_\_\_\_ 6.6 Galvanic corrosion จะลดลงเมื่อความต้านทานในสารละลายอิเล็กโทรไลต์มีค่าสูงใน
- \_\_\_\_\_ 6.7 เมื่อต่อดีบุก (tin) เข้ากับเหล็กในสภาพแวดล้อมน้ำทะเล จะทำให้การกัดกร่อนเหล็ก เพิ่มขึ้น
- \_\_\_\_\_ 6.8 อัตราการเกิดการกัดกร่อนแบบ logarithmic เป็นสิ่งที่เราไม่ต้องการ
- \_\_\_\_\_ 6.9 Catastrophic oxidation มีสาเหตุมาจากการมีธาตุ vanadium โดยเฉพาะ
- \_\_\_\_\_ 6.10 เมื่อเติม lithium ลงไปใน zinc alloy จะช่วยลดอัตราการกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูงได้
- \_\_\_\_\_ 6.11 เครื่องเซลล์ที่มีค่าลบมากที่สุดจะมีแนวโน้มที่จะถูกออกซิไดส์
- \_\_\_\_\_ 6.12 นิกเกิลจะช่วยป้องกันในสภาวะแวดล้อมที่เป็นกรดได้ดี
- \_\_\_\_\_ 6.13 แมกนีเซียมเป็นวัสดุที่ดีในการใช้เป็น impressed current anode
- \_\_\_\_\_ 6.14 โครเมียมคาร์ไบด์มีความต้านทานการกัดกร่อนสูง
- \_\_\_\_\_ 6.15 Hydrazine ( $N_2H_4$ ) ถูกใช้ในการลดปริมาณออกซิเจนออกจากน้ำใน boiler
- \_\_\_\_\_ 6.16 การระบายความร้อนที่ไม่เพียงพอจากโลหะอาจเป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิด Catastrophic oxidation
- \_\_\_\_\_ 6.17 Autoclaves เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบการกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูงและความดันสูง
- \_\_\_\_\_ 6.18 Stray currents effect มักมาจากการป้องกันแบบ anodic
- \_\_\_\_\_ 6.19 ในน้ำทะเลระดับ mud line จะมีการกัดกร่อนสูงที่สุด
- \_\_\_\_\_ 6.20 Cu & Cu alloy ไม่ควรใช้ในสภาวะที่มี alkalines