

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2548

วันพฤหัสบดีที่ 23 กุมภาพันธ์ 2549

เวลา : 13.30-16.30 น.

วิชา : 235-230 : ENGINEERING MATERIALS

ห้อง : A 400, 401, 201, 203

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 65 ข้อ
2. ห้ามนำข้อสอบออกนอกห้องสอบ
3. ระบายในช่อง ■ ที่ต้องการในกระดาษคำตอบ
เพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ (ดึงออกได้)
4. ให้เขียนชื่อ-รหัส ภาควิชา และกลุ่ม บนหัวกระดาษ และข้อสอบให้
ชัดเจน
5. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
6. ให้แยกเก็บกระดาษคำตอบและข้อสอบ

PART A

ขอให้โชคดี

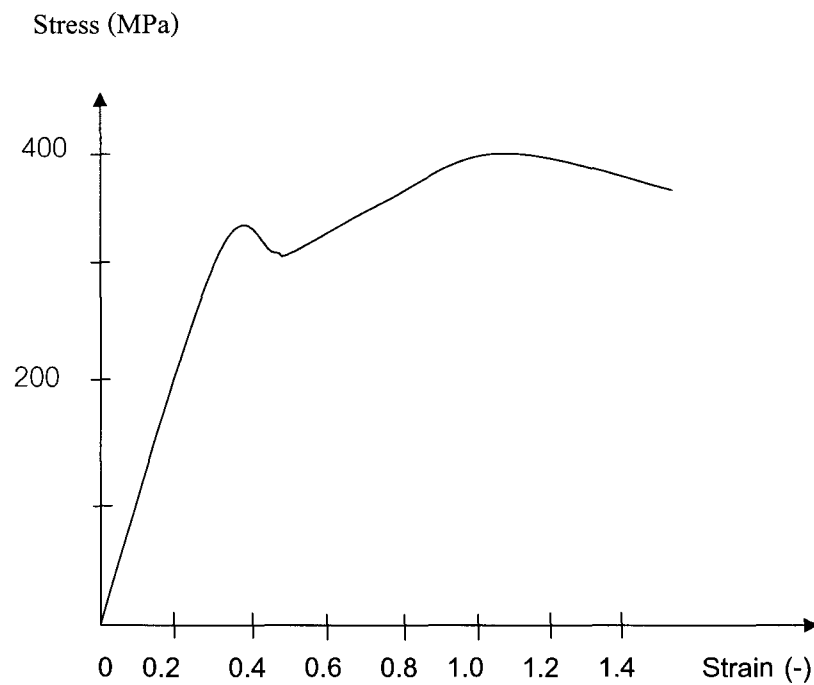
รศ.ดร.เล็ก สีคง

ผู้ออกข้อสอบ

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ _____ รหัส _____
ภาควิชา _____ กลุ่ม _____

1. จากกราฟที่ได้จากการทดสอบสมบัติเชิงกลของวัสดุชนิดหนึ่ง จงหาค่ามอดูลัสยืดหยุ่น



- | | |
|-------------|------------|
| ก. 1.33 GPa | ข. 133 GPa |
| ค. 43 GPa | ง. 200 MPa |
| จ. 300 MPa | |
2. จากข้อ 1 จงหาค่า Proof stress ที่ 0.2 %
- | | |
|----------------|------------|
| ก. 300 MPa | ข. 340 MPa |
| ค. 400 MPa | ง. 80 MPa |
| จ. ไม่มีข้อถูก | |
3. จากข้อ 1 จงหาค่า Modulus of resilience
- | | |
|----------------|-----------|
| ก. 10 MPa | ข. 20 MPa |
| ค. 30 MPa | ง. 40 MPa |
| จ. ไม่มีข้อถูก | |
4. จากข้อ 1 จงหาค่า Ultimate tensile strength
- | | |
|------------|------------|
| ก. 370 MPa | ข. 350 MPa |
| ค. 400 MPa | ง. 200 MPa |
| จ. 100 MPa | |

5. ปัจจัยใดบ้างที่ทำให้ลักษณะของเส้นกราฟในข้อ 1 ถ้าสมมติว่าเป็นโลหะ A เปลี่ยนไปจากเดิม

1. ส่วนผสม
2. การกระทำทางความร้อน
3. ชนิดของแรงที่ใช้ในการทดสอบ
4. ความเรียบของผิวชิ้นทดสอบ
5. รูปร่างของเกรนชิ้นทดสอบ

ก. 1, 3, 5

ข. 2, 4, 5

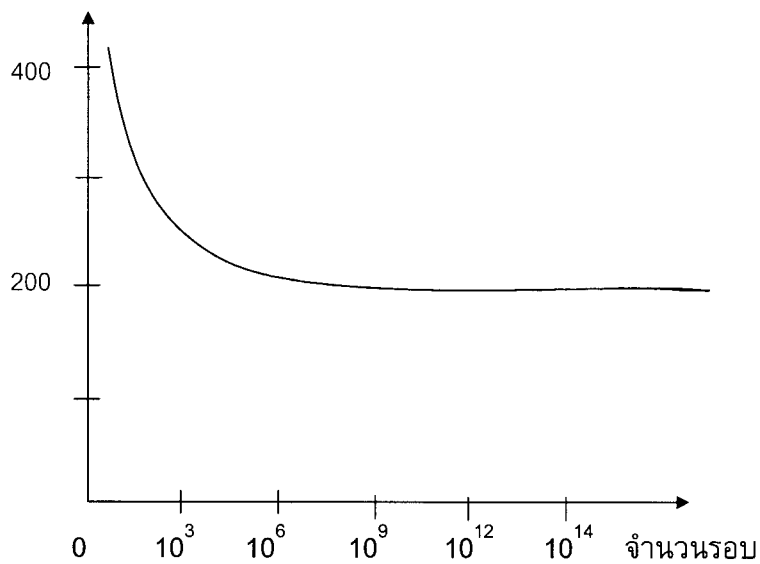
ค. 1, 2, 5

ง. 2, 3, 4

จ. 1, 2, 3

6. จากการทดสอบ Cyclic load test ของโลหะผสมชนิดหนึ่ง ดังรูป จงหาค่า Endurance limit

Stress (MPa)



ก. 400 MPa

ข. 200 MPa

ค. 100 MPa

ง. 300 MPa

จ. หาค่าไม่ได้

7. จากข้อมูลในข้อ 6 ถ้าออกแบบให้วัสดุตั้งกล่วรับ Cyclic load โดยกำหนดค่า Safety factor = 2 จงหาค่า Cyclic load ที่ให้แก่ชิ้นงาน
- | | |
|------------|------------|
| ก. 800 MPa | ข. 400 MPa |
| ค. 200 MPa | ง. 100 MPa |
| จ. 50 MPa | |
8. ข้อใดเปรียบเทียบสมบัติของเส้นใยไม่ถูกต้อง
- เส้นใยกราไฟต์ ต้านแรงได้ดีกว่าเส้นใยแก้ว
 - เส้นใยแก้วมีความแข็งแรงตึงสูงกว่าเส้นใยกราไฟต์
 - เส้นใยแก้วทนต่อแรงเฉือนได้ดีกว่าเส้นใยเคพลาร์
 - เส้นใยกราไฟต์ทนต่อแรงเฉือนดีกว่าเส้นใยแก้ว
 - เส้นเคพลาร์เบากว่าเส้นใยกราไฟต์
- | | |
|------------|------------|
| ก. 1, 2, 3 | ข. 2, 3, 4 |
| ค. 1, 2, 5 | ง. 3, 4 |
| จ. 1, 3, 5 | |
9. ถังแก๊สอัดความดันที่ทำด้วยวัสดุผสมเสริมเส้นใยขึ้นรูปด้วยวิธีใด
- | | |
|----------------------|-------------------|
| ก. Lay up | ข. Thermo forming |
| ค. Filament winding | ง. Casting |
| จ. Injection molding | |
10. วัสดุพอลิเมอร์เสริมแรงในปัจจุบันมักมีเรซินเป็นวัสดุกลุ่มใด
- | | |
|------------------|---------------------|
| ก. Thermoplastic | ข. Polyester, epoxy |
| ค. Elastomer | ง. Polyacrylate |
| จ. ถูกทุกข้อ | |
11. ข้อใดจัดเป็นวัสดุผสมในกลุ่ม MMC
- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| ก. วัสดุผสม Al-SiC | ข. วัสดุผสม Ceramic - elastomer |
| ค. ไฟเบอร์กลาส | ง. ยางเรเดียล |
| จ. เส้นใยกราไฟต์ผสมในคาร์บอน | |
12. ข้อใดกล่าวถึงการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิกได้ถูกต้อง
- อะลูมินาแผ่นบางขึ้นรูปด้วยวิธีรีดขึ้นรูป
 - ไส้กรองน้ำซึ่งเป็นเซรามิกพรุนขึ้นรูปด้วยวิธีหล่อขึ้นรูป
 - สุขภัณฑ์ขึ้นรูปด้วยวิธี Extrusion
 - แท่งกราไฟต์ขึ้นรูปด้วยวิธีคัลลิงขึ้นรูป

63. เซ็นเซอร์ความร้อนของระบบกันไฟไหม้ในตู้วอาคารต่างๆ จะประยุกต์หลักการจากวัสดุใด
- ก. Pyroelectric
 - ข. Piezoelectric
 - ค. Photoelectric
 - ง. Ferroelectric
 - จ. Ferrielectric
64. ข้อใดกล่าวถึงหน้าที่ของแคปาซิเตอร์ได้ถูกต้อง
- 1. แคปาซิเตอร์ทำหน้าที่ชดเชยอุณหภูมิในวงจรได้
 - 2. แคปาซิเตอร์ทำให้ระดับกำลังไฟฟ้าคงที่
 - 3. แคปาซิเตอร์สามารถกรองสัญญาณรบกวนต่างๆ ในวงจร
 - 4. แคปาซิเตอร์ช่วยตัดกระแสในวงจรไฟฟ้า
 - 5. แคปาซิเตอร์ช่วยเลือกคลื่นที่ต้องการได้
- ก. 1, 2, 4, 5
 - ข. 2, 3, 4
 - ค. 1, 2, 3, 4, 5
 - ง. 1, 3, 5
 - จ. 1, 4
65. เซลล์แสงอาทิตย์ หรือเซลล์สุริยะใช้หลักการข้อใด
- ก. Pyroelectric material
 - ข. Piezoelectric material
 - ค. Semiconductor
 - ง. Ferromagnetic material
 - จ. Ferrimagnetic material

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2548

วันพฤหัสบดี ที่ 23 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2549

เวลา : 13.30-16.30

วิชา : 235-230: ENGINEERING MATERIALS

ห้อง: A400, 401

PART B

คำสั่ง

1. ทำทุกข้อในที่วางที่เว้นไว้ให้
2. ดูข้อมูลประกอบที่แนบมาข้างท้ายก่อนเริ่มทำข้อสอบ เพราะอาจใช้ประกอบการตอบคำถามได้
3. ห้ามใช้ดินสอเขียน
4. เขียนชื่อและรหัสทุกหน้า
5. นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
6. คะแนนข้อละ 10 คะแนน

ชื่อ _____ รหัส _____
Section _____ ชั้นปี _____ ภาควิชา _____

ดร.ประภาศ เมืองจันทร์บุรี
ผู้ออกข้อสอบ

1. นายบรรทัดเป็นวิศวกร กำลังออกแบบชิ้นส่วนที่ทำจากเหล็กกล้า (Steel) ท่านคิดว่านายมดดำต้องคำนึงถึงสมบัติอะไรของวัสดุบ้าง

1.1 สมบัติทางกล

1.2 สมบัติอื่นๆ

2. จาก Fe-C diagram ต้องการหาเหล็กกล้าที่มี Phase pearlite ประมาณ 75 % ท่านคิดว่าเหล็กกล้าควรมีคาร์บอนผสมอยู่ที่เปอร์เซ็นต์ และที่ 0.8% C เหล็กกล้าจะมีโครงสร้างอะไร

3. ให้ออกข้อดีและข้อเสียของคาร์บอนในเหล็กกล้า

4. Stainless Steel

4.1 Stainless Steel ควรจะมีโครเมียมผสมอยู่อย่างน้อยประมาณกี่ % โดยน้ำหนักและโครเมียมทำหน้าที่อะไร

4.2 เหล็กกล้าสแตนเลส 2 เกรด 304 และ 304 L (L มีคาร์บอนต่ำกว่า) ท่านคิดว่าเกรดอะไรน่าจะเหมาะกับการใช้งานที่สามารถป้องกันการกัดกร่อนบริเวณขอบเกรนได้ดีกว่า เพราะอะไร

4.3 Intergranular Corrosion ข้างแนวเชื่อมเหล็กกล้าสเตนเลส เกี่ยวข้องกับการเกิด Cr_xC_y (โครเมียมคาร์ไบด์) อย่างไร

5. เหล็กหล่อ (Cast Iron)

5.1 ให้ออกความแตกต่างระหว่างเหล็กกล้าหล่อ (Cast Steel) กับเหล็กหล่อ (Cast Iron) ในแง่ส่วนผสมของคาร์บอน

5.2 จงบอกชนิดของเหล็กหล่ออย่างน้อย 3 ชนิด พร้อมบอกโครงสร้าง (อาจจะมีภาพประกอบ)

5.3 คาร์บอนเทียบเท่า (CE) ในเหล็กหล่อหมายถึงอะไร
เหล็กหล่อ FC xx มี $C = 2.7 \%$, $Si = 1.6 \%$,
 $P = 0.2 \%$ จงหาค่า CE ของเหล็กหล่อ FC xx

6. การขึ้นรูปโลหะ

6.1 ให้ท่านบอกวิธีการขึ้นรูปโลหะมา 3 ชนิด พร้อมรายละเอียดพอสังเขป

6.2 การเชื่อมแบบ TIG ต่างกับการเชื่อมแบบ MIG อย่างไร

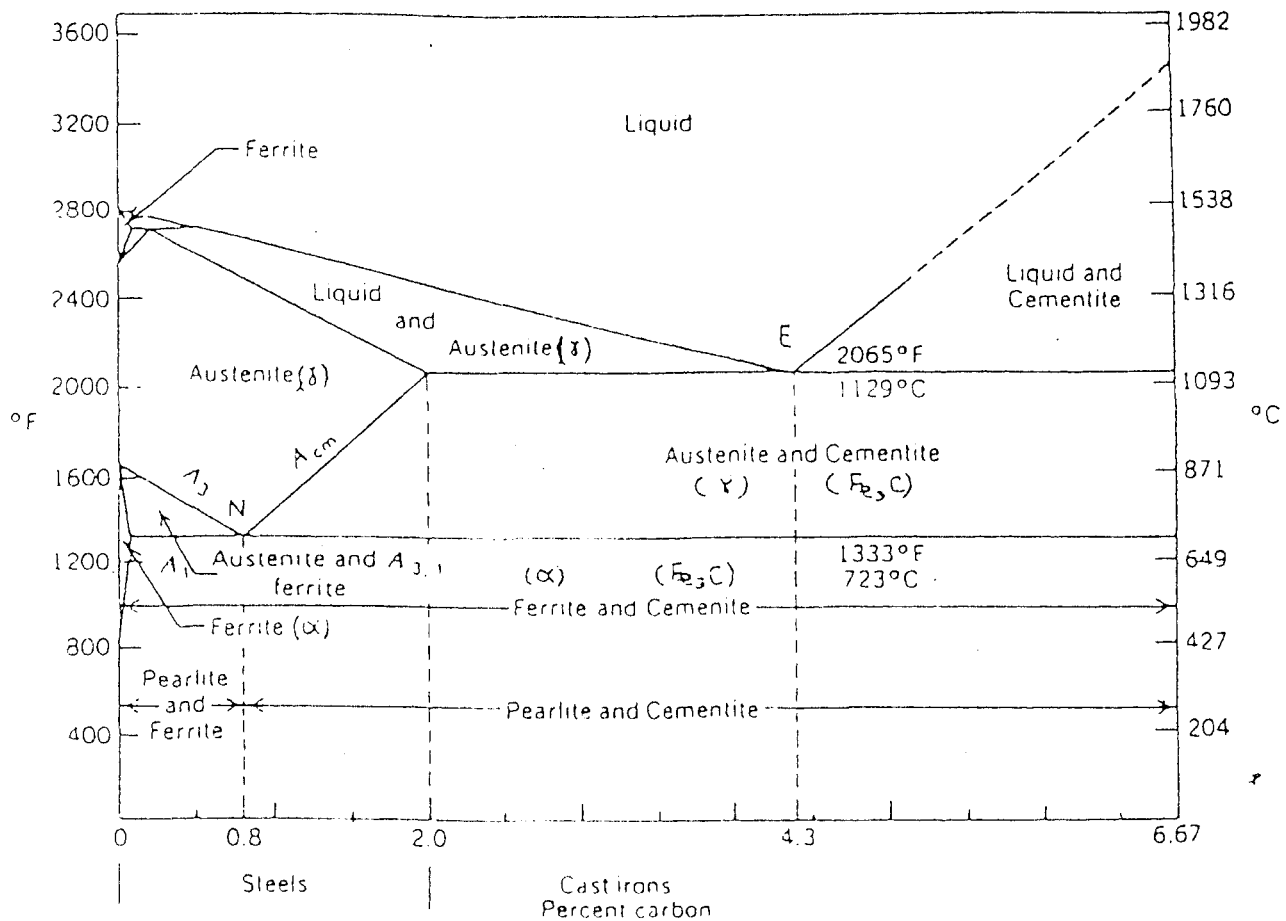
7. Heat Treatment

7.1 จาก Fe-C diagram หากต้องการชุบแข็งเหล็กที่มีคาร์บอน 0.4 %
ต้องให้ความถึงอุณหภูมิใดก่อนที่จะชุบ

7.2 ความแข็งของเหล็กที่ผ่านการชุบแข็งขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง

8. อธิบายวิธีการป้องกันการกัดกร่อนด้วยวิธี Cathodic protection

9. ให้ท่านบอกถึงความสำคัญของวัสดุในเชิงวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับสาขาของท่าน



	$Ti^{4+} + 2e^- = Ti$	-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., $a_{M^{n+}} = a_M = 1$ for the reaction $M = M^{n+} + ne^-$.

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

235-230 Engineering Materials

ELECTROMOTIVE, EMF, SERIES - Ranking of Standard Potentials⁺

John B. Ward

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