

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2551

วันเสาร์ที่ 21 กุมภาพันธ์ 2552

เวลา : 13.30-16.30 น.

วิชา : 235-230 : ENGINEERING MATERIALS

ห้อง : R 300, R 200, R201

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 50 ข้อ
2. ห้ามนำข้อสอบออกนอกห้องสอบ
3. ระบายในช่อง ■ ที่ต้องการในกระดาษคำตอบ  
เพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ (ดึงออกได้)
4. ให้เขียนชื่อ-รหัส ภาควิชา และกลุ่ม บนหัวกระดาษ และข้อสอบให้  
ชัดเจน
5. ห้ามนำเอกสารใดๆ เข้าห้องสอบ
6. นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
7. ให้แยกเก็บกระดาษคำตอบและข้อสอบ

**PART A**

ขอให้โชคดี

รศ.ดร.เล็ก สีคง

ผู้ออกข้อสอบ

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_  
ภาควิชา \_\_\_\_\_ กลุ่ม \_\_\_\_\_

1. เหล็กแท่งหนึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 mm ถูกดึงด้วยแรง  $200 \pi$  N จนเกิดคอคอดขึ้นตรงกลาง วัดเส้นผ่านศูนย์กลางได้  $\pi$  mm ถ้าเหล็กชนิดนี้มีค่า proof stress (ความเค้นคราก) ที่ 0.2 % offset เท่ากับ 200 MPa คำกล่าวข้อใดผิด
  1. ค่าความเค้นทางวิศวกรรม มีค่าเท่ากับ 200 MPa
  2. ค่าความเค้นจริง มีค่ามากกว่า 200 MPa
  3. เกิดการครากตัวขึ้นน้อยกว่า 0.002 mm
  4. เมื่อปลดแรงออกเหล็กแท่งนี้จะมีความยาวเท่าเดิม
  5. เหล็กแท่งนี้ขาดเสียหายจากแรงที่กระทำ

ก. 1, 3, 4    ข. 1, 2, 3    ค. 3, 4, 5    ง. 1, 3, 5    จ. 2, 3, 4
2. วัสดุแท่งหนึ่ง มีค่าโมดูลัสยังส์เท่ากับ 0.2 GPa และมีพื้นที่หน้าตัด  $1 \text{ cm}^2$  ยาว 10 cm ถูกดึงด้วยแรง 1000 N วัสดุแท่งนี้จะยืดออกเท่าใด
 

ก. 5 mm    ข. 0.5 mm    ค. 1 mm    ง. 0.2 mm    จ. 2.5 mm
3. จากข้อมูลในข้อ 2 ถ้าวัสดุแท่งนี้มีค่า % ความยืด (Elongation) เท่ากับ 10 % ข้อใดเป็นจริง
  1. วัสดุชนิดนี้เป็นวัสดุเหนียว
  2. ความเค้นทำให้วัสดุแท่งนี้เสียหายได้ คือ 20 MPa
  3. แรงที่ทำให้วัสดุขาด คือ 1000 N
  4. วัสดุชนิดนี้ยืดออกยาว 1 cm ก่อนขาด
  5. ถ้านำไปออกแบบรับโหลดเมื่อกำหนดให้ safety factor เท่ากับ 2.5 ไม่ควรรับความเค้นเกิน 10 MPa

ก. 1, 3, 4    ข. 1, 2, 3    ค. 3, 4, 5    ง. 1, 2, 4    จ. 2, 4, 5
4. แท่งเหล็กกลมมีรัศมี 0.5 cm ยาว 5 cm ถูกดึงด้วยแรง  $10^5$  N โดยมีค่ามอดูลัสยืดหยุ่น  $2 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$  และค่าอัตราส่วนปัวซองส์ 0.30 ความยาวรัศมีลดลงกี่เปอร์เซ็นต์
 

ก. 0.3 %    ข. 1.9 %  
ค. 2.9 %    ง. 0.10 %  
จ. ไม่มีข้อถูก
5. สิ่งใดที่ไม่ทำให้ค่ามอดูลัสยังส์เปลี่ยนแปลง
 

ก. การกระทำทางความร้อน    ข. ขนาดของแท่งทดสอบ  
ค. อุณหภูมิที่ทดสอบ    ง. ส่วนผสมของวัสดุ  
จ. ลักษณะความเค้นดึงหรือความเค้นกด



5. ในการทดสอบวัสดุแบบสถิต แรงดึงทำให้วัสดุฉีกขาดในแนวเฉียง  $45^\circ$  กับทิศทางของแรง  
 ก. 1, 4, 5      ข. 1, 3, 4      ค. 2, 3, 5      ง. 1, 2, 3      จ. 1, 3, 4, 5
11. สิ่งใดไม่จำเป็นสำหรับการผลิตพอลิเมอร์  
 ก. อุณหภูมิ      ข. ความดัน  
 ค. สารเร่ง      ง. สารกระจายตัว  
 จ. ข้อ ก และ ง
12. พอลิเมอร์ชนิดใดที่ไม่จัดอยู่ในกลุ่ม เทอร์โมพลาสติก  
 ก. พอลิเอทิลีน      ข. เมลามีน  
 ค. พอลิโพรพิลีน      ง. พอลิสไตรีน  
 จ. พีวีซี
13. คำกล่าวข้อใด ถูกต้อง  
 1. โครงสร้างของเทอร์โมเซตพลาสติก จะมีลักษณะเชื่อมขวาง (cross linking)  
 2. การรีไซเคิล เทอร์โมเซตพลาสติก จะใช้ความร้อนเป็นส่วนใหญ่  
 3. พอลิเมอร์ที่มีโครงสร้างเป็นผลึกจะแข็งแรงกว่าโครงสร้างอะมอร์ฟัส  
 4. พอลิเมอร์ที่มีโครงสร้างอะมอร์ฟัส จะหลอมได้ง่ายกว่าพอลิเมอร์ที่เป็นผลึก  
 5. การผสมยางด้วยกำมะถันที่เรียกว่ากระบวนการ vulcanization เป็นการเพิ่มความแข็งแรงให้กับยางธรรมชาติ โดยการทำให้โครงสร้างให้เป็นผลึก  
 ก. 1, 3      ข. 2, 4      ค. 1, 2, 5      ง. 2, 3, 4      จ. 1, 3, 4, 5
14. พลาสติกไฮเทอร์ที่ใช้ในกระบวนการขึ้นรูปพลาสติกมีหน้าที่อย่างไร  
 ก. เพิ่มเนื้อให้กับพลาสติก      ข. เพิ่มความเหนียวให้กับพลาสติก  
 ค. เพิ่มความแข็งให้กับพลาสติก      ง. เพิ่มความตืดได้และสมบัติการไหลตัวของพลาสติก  
 จ. ช่วยหล่อลื่น
15. คำกล่าวใด เป็นไปได้ สำหรับการขึ้นรูปพลาสติก  
 1. ท่อพีวีซี ขึ้นรูปด้วยวิธี casting  
 2. อ่างอาบน้ำขนาดใหญ่ ขึ้นรูปด้วยวิธี hot pressing  
 3. เกียร์ในลอนขนาดเล็กขึ้นรูปด้วยวิธี injection molding  
 4. แวนดาว่า่ยน้ำขึ้นรูปด้วยวิธี extrusion  
 5. ขวดพลาสติกขึ้นรูปด้วยวิธี blowing  
 ก. 1, 2, 5      ข. 2, 3, 4  
 ค. 1, 2, 3      ง. 3, 4, 5  
 จ. 2, 3, 5



19. ขวดพลาสติกใสที่ใช้บรรจุน้ำอัดลมในท้องตลาดมักทำด้วยพอลิเมอร์ชนิดใด
- พอลิโพรพิลีน (polypropylene)
  - พอลิสไตรีน (polystyrene)
  - พอลิเอทิลีน เทอร์ฟทาเลต (polyethylene terephthalate)
  - พอลิเมทิล เมทาครีเลต (polymethyl methacrylate)
  - พอลิเอทิลีน (polyethylene)
20. ข้อใดคือ พอลิเมอร์แบบเทอร์โมเซตติง (thermosetting)
- พอลิไวนิลคลอไรด์ (polyvinyl chloride)
  - พอลิพรอพิลีน (polypropylene)
  - พอลิเอทิลีน (polyethylene)
  - พอลิยูรีเทน (polyurethane)
  - พอลิสไตรีน (polystyrene)
21. การผลิตกระเบื้องปูพื้น จะขึ้นรูปด้วยวิธีใด
- |                  |                      |
|------------------|----------------------|
| ก. extrusion     | ข. injection molding |
| ค. pressing      | ง. jiggering         |
| จ. ข้อ ก. และ ง. |                      |
22. การผลิตอิฐมอญจะขึ้นรูปด้วยวิธีใด
- |              |                      |
|--------------|----------------------|
| ก. extrusion | ข. injection molding |
| ค. pressing  | ง. jiggering         |
| จ. lay up    |                      |
23. การสังเคราะห์ฟิล์มบางของเพชร จะใช้วิธีใด
- injection molding
  - chemical vapor deposition (CVD)
  - physical vapor deposition (PVD)
  - doctor blade
  - screening
24. ในการผลิตเซรามิกแบบดั้งเดิม วัสดุดิบชนิดใดที่เป็นส่วนผสมที่สำคัญในน้ำเคลือบ
- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| ก. แร่เฟลด์สปาร์ | ข. แร่ซีวหนุมาน |
| ค. ดินเหนียว     | ง. ดินขาว       |
| จ. ดินมาร์ล      |                 |

## 25. ข้อใดเป็นจริง

1. การลงสีใต้เคลือบจะต้องเผาชิ้นงานเซรามิกด้วยอุณหภูมิ  $800^{\circ}\text{C}$
2. หลังการลงสีบนเคลือบจะต้องเผาเคลือบด้วยอุณหภูมิ  $950^{\circ}\text{C}$
3. เกรนของเซรามิกใหม่มักจะหยาบกว่าเซรามิกแบบดั้งเดิม
4. เซรามิกใหม่ที่ใช้ในงานในเชิงโครงสร้างได้แก่  $\text{SnO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$
5. ชิ้นงานเซรามิก หลังการขึ้นรูป เรียกว่า "กรีน (green)"

- |            |            |
|------------|------------|
| ก. 1, 3, 5 | ข. 1, 2, 3 |
| ค. 1, 2, 5 | ง. 2, 3, 4 |
| จ. 2, 4, 5 |            |

## 26. ข้อใดถูกต้อง

1. กระจกโฟโตโครมิก คือ กระจกที่เปลี่ยนสีเมื่อเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
2. การผลิตกระจกเทมเปอร์ (กระจกเหนียว) ทำได้โดยการทำให้เกิดความเค้นกดที่ผิวของกระจก
3. การทำให้เซรามิกเหนียวอาจใช้เทคนิคทำให้เกิดเฟสที่เสถียรในโครงสร้างของเซรามิก และเกิดการเปลี่ยนเฟสเมื่อเซรามิกแตกแล้วเกิดความเค้นกดที่รอยแตก
4. การฝังเส้นใยเซรามิกลงไปในเรื่องเซรามิก ทำให้เซรามิกมีความเหนียวมากขึ้น
5.  $\text{Al}_2\text{O}_3$  เป็นวัตถุดิบที่สำคัญของแก้ว

- |            |            |
|------------|------------|
| ก. 1, 3, 5 | ข. 1, 2, 3 |
| ค. 1, 2, 5 | ง. 2, 3, 4 |
| จ. 2, 4, 5 |            |

27. ข้อใด ไม่ใช่ สมบัติของเซรามิกโดยทั่วไป

- |  |                  |
|--|------------------|
| ก. ทนต่อการกัดกร่อน                    | ข. ทนอุณหภูมิสูง |
| ค. ทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิกะทันหัน | ง. เปราะ         |
| จ. มีความแข็งสูง                       |                  |

## 28. Glass transition temperature คืออะไร

- ก. อุณหภูมิที่เป็นจุดหลอมเหลว (melting point) ของแก้ว
- ข. อุณหภูมิที่แก้วมีสภาพการนำไฟฟ้า
- ค. อุณหภูมิที่แก้วเปลี่ยนจากวัสดุที่มีความหนืดสูงเป็นวัสดุที่แข็งและเปราะ
- ง. อุณหภูมิที่แก้วกลายเป็นไอ
- จ. อุณหภูมิที่แก้วผลึกกลายเป็นอะมอร์ฟัส

29. เซรามิกลักษณะใดที่ไม่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้ทำเป็นกระดุกเทียม
- เซรามิกที่มีสมบัติต้านทานการผุกร่อนที่ดี
  - เซรามิกที่มีความหนาแน่นสูง
  - เซรามิกที่มีความแข็งแรงสูง
  - เซรามิกที่สามารถยึดติดกับเนื้อเยื่อได้ดี
  - เซรามิกที่มีความพรุนสูง
30. เซรามิกประเภทแก้วต่างจากเซรามิกโดยทั่วไปอย่างไร
- แก้วไม่มีผลึก แต่เซรามิกโดยทั่วไปเป็นโครงสร้างที่มีผลึก (crystalline)
  - แก้วสามารถดึงยืดได้ แต่เซรามิกโดยทั่วไปมีสมบัติเปราะ
  - แก้วทนแรงดึงได้ดี แต่เซรามิกทนแรงอัดได้ดี
  - แก้วทนทานต่อสารเคมีได้ดี แต่เซรามิกโดยทั่วไปเกิดปฏิกิริยาได้ง่าย
  - แก้วทนทานต่ออุณหภูมิได้มากกว่าเซรามิก
31. ข้อใดเป็นวัสดุผสมในระบบ PMC (polymer matrix composite)
- ยางเรเดียล
  - ไฟเบอร์กลาส
  - เซอร์เมต
  - กราไฟต์/ทองแดง
  - ข้อ ก. และ ข. ถูก
32. ข้อใดเป็นจริงเกี่ยวกับเส้นใยที่ใช้เสริมแรงในพอลิเมอร์
- เส้นใยคาร์บอนมีค่ามอดูลัส สูงกว่าเส้นใยแก้วและเส้นใยเคฟลาร์
  - เส้นใยเคฟลาร์เป็นเส้นใยที่ทนต่อแรงดึงสูงกว่าเส้นใยคาร์บอนและเส้นใยแก้ว
  - เส้นใยแก้วเป็นเส้นใยที่มีความแข็งแรงจำเพาะสูงสุด
  - เส้นใยคาร์บอนเป็นเส้นใยที่ไม่ทนต่อแรงเฉือน
  - เส้นใยคาร์บอนเป็นเส้นใยที่มีราคาแพงกว่าเส้นใยแก้วและเคฟลาร์
- 1, 2, 3
  - 2, 3, 4
  - 3, 4, 5
  - 4, 5
  - 1, 3, 5
33. วัสดุเสริมแรงในตัวเครื่องบินรบ F-16 เป็นวัสดุชนิดใด
- เส้นใยคาร์บอน
  - เส้นใยแก้ว
  - เส้นใยเคฟลาร์
  - เส้นใยโบรอน
  - เส้นใยแมงมุม









**คณะวิศวกรรมศาสตร์**  
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2551

วันเสาร์ที่ 21 กุมภาพันธ์ 2552

เวลา : 13.30-16.30 น.

วิชา : 235-230 : ENGINEERING MATERIALS

ห้อง : R 300, R 200, R201

---

**PART B**

ผู้ออกข้อสอบ ผศ.ดร. เจษฎา วรรณสินธุ์

---

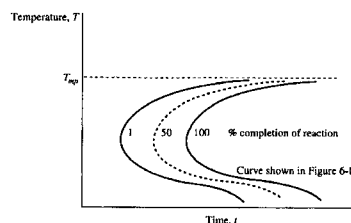
**คำสั่ง**

- (1) ไม่อนุญาตให้นำเอกสารทุกชนิดเข้าสอบ แต่ นำเครื่องคิดเลข และ Dictionary เข้าสอบได้
- (2) ให้ตรวจสอบข้อสอบให้เรียบร้อยก่อนสอบ

**ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริตและพักการศึกษา 1 ภาคการศึกษา**

**ส่วนที่ 1 – เติมคำตอบที่ถูกต้องที่สุดในช่องว่าง (คำตอบแต่ละข้อมี 1 คะแนน นักศึกษาต้องตอบให้ถูก และสมบูรณ์ทั้งหมดถึงจะได้คะแนนเต็ม) (20 คะแนน)**

คำถาม	คำตอบ
1. โลหะที่เติมในเหล็กกล้าเพื่อให้กลิ้งหรือ Machine ง่ายได้แก่ Lead (Pb) และ อะไร	_____
2. วัตถุประสงค์ในการผลิตเหล็กที่สำคัญ 3 อย่างได้แก่ (1) สิ้นแร่เหล็ก (2) ถ่านหิน และ (3) คืออะไร	_____
<pre> graph TD     FA[Ferrous Alloys] --&gt; CS[Carbon Steels]     FA --&gt; A[A]     FA --&gt; WCI[White Cast Iron]     CS --&gt; C[C]     A --&gt; A1[ ]     A --&gt; A2[ ]     WCI --&gt; B[B]             </pre>	
3. จากรูปด้านบน ให้บอกชนิดของเหล็กในช่องที่ว่างที่ A	(A) _____
4. จากรูปด้านบน ให้บอกชนิดของเหล็กในช่องที่ว่างที่ B	(B) _____
5. จากรูปด้านบน ให้บอกชนิดของเหล็กในช่องที่ว่างที่ C	(C) _____
6. โลหะที่เติมในเหล็กกล้า แล้วทำช่วยให้เฟส Austenite เสถียรมากขึ้นได้แก่ Manganese และ อะไรอีกธาตุหนึ่ง	_____
7. เหล็กกล้าเกรด 4340 มีส่วนผสมหลักของ Ni และ Cr ธาตุใดที่เติมเพื่อทำให้ขนาดเกรนมีขนาดเล็ก	_____
8. จากรูป Diagram นี้มีชื่อว่าอะไร	_____



<p>9. เหล็กชนิดใดที่ใช้กันกระแทกได้ดี เพราะผิวหน้าเป็น Martensite ส่วนด้านในเป็น Austenite</p>	<p>_____</p>
<p>10. เหล็กกล้าไร้สนิมชนิดใดที่ทนการกัดกร่อนประเภท Stress Corrosion Cracking ได้ดีที่สุด</p>	<p>_____</p>
<p>11. ระหว่าง Ferritic Stainless Steel และ Martensitic Stainless Steel เหล็กชนิดใดมีปริมาณ Carbon มากกว่ากัน</p>	<p>_____</p>
<p>12. กระบวนการ Heat Treatment อะไรที่ช่วยคลายความเครียดในชิ้นงานเหล็กกล้า</p>	<p>_____</p>
<p>13. กระบวนการตามรูปมีชื่อว่าอะไร</p>	<p>_____</p>
<p>14. Duplex Stainless Steel คือเหล็กที่มีเฟสอะไรผสมอยู่บ้าง</p>	<p>(1) _____ (2) _____</p>
<p>15. เหล็กหล่อเทา คือ โลหะที่มีธาตุหลักประกอบไปด้วย Iron และ Carbon และ อะไร อีกธาตุหนึ่ง</p>	<p>_____</p>
<p>16. เหล็กหล่อชนิดใดที่มีความแข็ง (Hardness) มากที่สุด</p>	<p>_____</p>
<p>17. เหล็กหล่อ 2 ชนิดที่มีเฟสของกราไฟต์มีรูปร่างกลม คือ Ductile Cast Iron และ อะไร</p>	<p>_____</p>
<p>18. กระบวนการ Quenching ทำให้โครงสร้างเหล็กเปลี่ยนจาก Austenite เป็นโครงสร้างอะไร</p>	<p>_____</p>
<p>19. กระบวนการ Case Hardening ซึ่งทำให้ผิวเหล็กแข็งขึ้นนั้น ในประเทศไทยมีการผลิตอยู่ 2 วิธี ได้แก่ Carburizing และ อะไร</p>	<p>_____</p>
	<p>_____</p>
<p>20. จากรูปด้านบน การทดสอบนี้เรียกว่าอะไร</p>	<p>_____</p>

**ส่วนที่ 2 – ระบายข้อที่ถูกที่สุดในกระดาษคำตอบ (20 คะแนน)**

1) เหล็กกล้าชนิดใดมีสภาพดึงยืดได้ (ductility) มากที่สุดภายใต้สภาวะการอบชุบที่เหมือนกัน

1. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ
2. เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลาง
3. เหล็กกล้าคาร์บอนสูง
4. เหล็กกล้าเครื่องมือ

2) เหล็กกล้าคาร์บอนปานกลางมีค่าความแข็ง (hardness) เป็นอย่างไร เทียบกับเหล็กกล้าคาร์บอนสูง ภายใต้เงื่อนไขสภาวะการอบชุบเหมือนกัน

1. น้อยกว่า
2. มากกว่า
3. เท่ากัน
4. ไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นอย่างไร

3) ในการผลิตเหล็กหล่อเหนียว (Nodular cast iron) ในกระบวนการผลิตจะมีการเติมธาตุใด เพื่อให้แกรไฟต์รวมตัวกันเป็นอนุภาคทรงกลม

1. โครเมียม
2. ซีเรียม
3. คาร์บอน
4. โคบอลต์

4) โลหะชนิดใดต่อไปนี้ขึ้นรูปเย็นได้ยากที่สุด

1. ทองเหลือง (brass)
2. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ (low carbon steel)
3. เหล็กกล้าไร้สนิมเฟอไรต์ (ferritic stainless steel)
4. เหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนไนต์ (austenetic stainless steel)

5) การหล่อโลหะแบบใดที่ให้อัตราการผลิตที่สูงที่สุด

1. Sand Casting
2. Investment Casting
3. Die Casting
4. Lost Foam Casting

6) การเกิด Corrosion แบบใดที่สูญเสียเนื้อโลหะมากที่สุด

1. Stress Corrosion Cracking
2. Uniform Corrosion
3. Pitting Corrosion
4. Crevice Corrosion

**7) กระบวนการ Heat Treatment แบบใดที่ทำให้เหล็กกล้ามีความแข็งน้อยที่สุด**

- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| 1. Full Anneal | 2. Process Anneal |
| 3. Normalize   | 4. Spheroidize    |

**8. โครงสร้างหรือเฟสใดเหล็กกล้าที่มีความแข็งมากที่สุด**

- |              |               |
|--------------|---------------|
| 1. Bainite   | 2. Diamond    |
| 3. Cementite | 4. Martensite |

**9. ข้อใดเป็นปัญหาหลักในกระบวนการ Heat Treatment**

- |                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| 1. ชื้นงานเกิดโพรงอากาศ | 2. ชื้นงานเกิดรอยร้าว |
| 3. ชื้นงานพองขึ้น       | 4. ชื้นงานเปลี่ยนสี   |

**10. เหล็กหล่อชนิดใดผลิตขึ้นด้วยอัตราการเย็นตัวที่สูงที่สุด**

- |                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| 1. White Cast Iron     | 2. Gray Cast Iron    |
| 3. Malleable Cast Iron | 4. Ductile Cast Iron |

**11. เหล็กหล่อชนิดใดที่ไม่เหมาะสำหรับการใช้งานจำพวก Safety Components**

- |                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| 1. White Cast Iron     | 2. Gray Cast Iron    |
| 3. Malleable Cast Iron | 4. Ductile Cast Iron |

**12. เหล็กหล่อชนิดใดมีโครงสร้างของกราไฟต์เป็น Flake**

- |                        |                      |
|------------------------|----------------------|
| 1. White Cast Iron     | 2. Gray Cast Iron    |
| 3. Malleable Cast Iron | 4. Ductile Cast Iron |

**13. กระบวนการ Metal Forming ใดที่ทำให้โลหะที่ผลิตมาแล้วมีความแข็งแรงมากที่สุด**

- |              |              |
|--------------|--------------|
| 1. Extrusion | 2. Casting   |
| 3. Forging   | 4. Machining |

**14. กรอบประตูดังต่อไปนี้ที่เป็นอะลูมิเนียมขึ้นรูปโดยวิธีใด**

- |              |              |
|--------------|--------------|
| 1. Extrusion | 2. Casting   |
| 3. Forging   | 4. Machining |



15. ธาตุใดเติมไปในเหล็กกล้าเพื่อเพิ่มความสามารถในการทำ Nitriding

- |              |              |
|--------------|--------------|
| 1. Magnesium | 2. Aluminium |
| 3. Sulfur    | 4. Nickel    |

16. เหล็กชนิดใดที่รับแรงกระแทกได้ดีที่สุด

- |                               |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| 1. Austenitic Stainless Steel | 2. TRIP Steels  |
| 3. Low carbon steels          | 4. Ni-Cr Steels |

17. เหล็กกล้าไร้สนิมที่ใช้ทำเป็นถังบรรจุน้ำกรด 18-8 จัดอยู่ในเหล็กประเภทใด

- |                                |                             |
|--------------------------------|-----------------------------|
| 1. Austenitic Stainless Steel  | 2. Ferritic Stainless Steel |
| 3. Martensitic Stainless Steel | 4. Duplex Stainless Steel   |

18. เหล็กกล้าไร้สนิมที่ใช้ในร่างกายคนควรเป็นเกรดใด

- |        |         |
|--------|---------|
| 1. 304 | 2. 304L |
| 3. 316 | 4. 316L |

19. เหล็กกล้าชนิดใดเมื่อนำมาเชื่อม จะมีปัญหาการแตกเปราะที่แนวรอยเชื่อมได้

- |                               |                                   |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Low carbon steels          | 2. High strength low alloy steels |
| 3. Austenitic stainless steel | 4. High carbon steels             |

20. การเกิด Corrosion แบบใดที่อันตรายต่อชีวิตคนมากที่สุด เช่น ทำให้เครื่องบินตกได้

- |                      |                              |
|----------------------|------------------------------|
| 1. Uniform Corrosion | 2. Stress Corrosion Cracking |
| 3. Common Corrosion  | 4. Erosion Corrosion         |

\*\*\*\*\*

**PART A**

ชื่อ.....รหัส.....กลุ่ม.....

ภาควิชา.....

วิชา 235-230 Engineering Materials

ข้อสอบ ปลายภาค

สอบวันเสาร์ที่ 21 กุมภาพันธ์ 2552

เวลา 13.30-16.30 น.

ห้อง R 300, 200, 201

คำสั่ง ให้ระบายในช่องที่ต้องการ

	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

	ก	ข	ค	ง	จ
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

	ก	ข	ค	ง	จ
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

	ก	ข	ค	ง	จ
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

	ก	ข	ค	ง	จ
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					

**PART A**

ชื่อ.....รหัส.....กลุ่ม.....

ภาควิชา.....

วิชา 235-230 Engineering Materials

ข้อสอบ ปลายภาค

สอบวันเสาร์ที่ 21 กุมภาพันธ์ 2552

เวลา 13.30-16.30 น. ห้อง R 300, 200, 201

คำสั่ง ให้ระบายในช่องที่ต้องการ

	ก	ข	ค	ง	จ
1					
6					
11					
16					
21					
26					
31					
36					
41					
46					

	ก	ข	ค	ง	จ
2					
7					
12					
17					
22					
27					
32					
37					
42					
47					

	ก	ข	ค	ง	จ
3					
8					
13					
18					
23					
28					
33					
38					
43					
48					

	ก	ข	ค	ง	จ
4					
9					
14					
19					
24					
29					
34					
39					
44					
49					

	ก	ข	ค	ง	จ
5					
10					
15					
20					
25					
30					
35					
40					
45					
50					

**PART B**

ชื่อ.....รหัส.....กลุ่ม.....

ภาควิชา.....

วิชา 235-230 Engineering Materials

ข้อสอบ ปลายภาค

สอบวันเสาร์ที่ 21 กุมภาพันธ์ 2552

เวลา 13.30-16.30 น.

ห้อง R 300, 200, 201

คำสั่ง ให้ระบายในช่องที่ต้องการ

	1	2	3	4
1				
3				
5				
7				
9				
11				
13				
15				
17				
19				

	1	2	3	4
2				
4				
6				
8				
10				
12				
14				
16				
18				
20				

**PART B**

ชื่อ.....รหัส.....กลุ่ม.....

ภาควิชา.....

วิชา 235-230 Engineering Materials

ข้อสอบ ปลายภาค

สอบวันเสาร์ที่ 21 กุมภาพันธ์ 2552

เวลา 13.30-16.30 น. ห้อง R 300, 200, 201

คำสั่ง ให้ระบายในช่องที่ต้องการ

	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

	1	2	3	4
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				