

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2550

วันอังคารที่ 19 กุมภาพันธ์ 2551

เวลา : 13.30-16.30 น.

วิชา : 235-230 : ENGINEERING MATERIALS

ห้อง : R 300, 300

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 42 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 \_\_\_\_\_









20. พอลิเมอร์กลุ่มใดที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในชีวิตประจำวัน
- ซิลิโคน ยาง พอลิยูเรเทน
  - พอลิเอทิลีน พอลิสไตรีน พอลิพรพิลีน
  - พอลิซัลโฟน พอลิเอทิลีนเทอเรฟทาเรต
  - พีวีซี อะคริลิก พอลิคาร์บอเนต
  - อีพ็อกซี พอลิเอสเตอ์
21. คำกล่าวใด ไม่จริง
- พอลิเมอร์ที่มีโครงสร้างเป็นผลึก สามารถหลอมได้ง่าย โดยการใช้ความร้อน
  - พอลิเมอร์ที่มีโครงสร้างอะมอร์ฟัส สามารถนำมาขึ้นรูปด้วยวิธีหล่อแบบได้ง่าย
  - ในการขึ้นรูปพอลิเมอร์ด้วยวิธีเป่าขึ้นรูป อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการ คือ อุณหภูมิ  $T_m$  (melting point)
  - ในการขึ้นรูปพอลิเมอร์ด้วยวิธี extrusion อุณหภูมิที่ใช้ในกระบวนการคือ อุณหภูมิ  $T_g$  (glass transition temperature)
  - พอลิเมอร์ที่มีสถานะเป็นของเหลว จะมีน้ำหนักโมเลกุลน้อยกว่าสถานะของแข็ง
- 1, 2, 3
  - 2, 3, 4
  - 3, 4, 5
  - 2, 3
  - 1, 4
22. พอลิเมอร์ชนิดใดที่มีลักษณะโปร่งใสสูง
- พอลิเมอร์ที่มีโครงสร้างอะมอร์ฟัส
  - พอลิเมอร์ที่มีโครงสร้างผลึก
  - LDPE
  - HDPE
- จ. ข้อ ก. และ ค. ถูก
23. พอลิเมอร์จะนำไฟฟ้าได้ ถ้าเติมตัวเติม (filler) ประเภทใด
- ผงไมกา
  - carbon nanotube
  - ผงทังสเตนคาร์ไบด์
  - ซีลีเนียม
  - ซิลิกา
24. ข้อต่อไปนี้ กล่าวถึงการขึ้นรูปพอลิเมอร์ได้อย่าง ถูกต้อง
- อ่างอาบน้ำพลาสติก สามารถขึ้นรูปด้วยวิธี hot press
  - ท่อสามารถขึ้นรูปด้วยวิธี injection molding
  - ถุงพลาสติก สามารถขึ้นรูปด้วยวิธี extrusion
  - แผ่น CD จะขึ้นรูปด้วยวิธีหล่อแบบ
  - เกียร์ในลอนขนาดเล็ก สามารถขึ้นรูปด้วยวิธี injection molding



28. วัสดุผสมในข้อใดที่จัดเป็นชนิด PMC (polymer matrix composite) ทั้งหมด
- ไม้ฝาเซอร่า, ไฟเบอร์กลาส, GFRP
  - cermet, CFRP, LCP
  - concrete, ยางเรเดียล
  - กระจกเสริมใยเหล็ก, C/C composite
  - อิพ็อกซีฝังเส้นใยเคฟลาร์, เส้นใยแก้วฝังในยิบซัมบอร์ด
29. ลำตัวของเครื่องบินรบ F-16 ทำด้วยวัสดุชนิดใด
- อะลูมิเนียมผสม
  - เส้นใยแก้วฝังในอีพ็อกซี
  - เส้นใยคาร์บอนฝังในเนื้ออิพ็อกซี
  - ไทเทเนียมผสม
  - เส้นใยเคฟลาร์ฝังในพอลิเอสเตอร์
30. โครงสร้างชนิดใดที่ทนต่อแรงดัดสูงมาก
- โครงสร้างเสริมแรงด้วยผงอนุภาค
  - โครงสร้างเสริมแรงด้วยเส้นใยขนาดสั้น
  - โครงสร้างเสริมแรงด้วยเกร็ดของอนุภาค
  - โครงสร้างเสริมแรงด้วยรังผึ้ง
  - โครงสร้างเสริมแรงด้วยท่อนาโนคาร์บอน
31. เส้นใยเสริมแรงชนิดใด ที่มีค่ามอดุลัสสูงมาก
- เส้นใยแก้ว
  - เส้นใยเคฟลาร์
  - เส้นใยคาร์บอน
  - เส้นใยเหล็กกล้า
  - เส้นใยหิน
32. คำกล่าวข้อใด ถูกต้อง
- ความแข็งแรงของวัสดุผสมขึ้นอยู่กับสัดส่วนโดยน้ำหนักของวัสดุเสริมแรงและเนื้อ
  - ความแข็งแรงของวัสดุผสมขึ้นอยู่กับการทำปฏิกิริยากันระหว่างวัสดุเสริมแรงและเนื้อ
  - เส้นใยพอลิเมอร์ส่วนใหญ่จะทนความร้อนต่ำ แต่เส้นใย PBO ทนความร้อนสูงถึง  $650^{\circ}\text{C}$
  - เส้นใยกราไฟต์มีค่าความแข็งแรงดึงสูงกว่าเส้นใยแก้ว แต่จะเปราะเหมือนกัน
  - เส้นใยโบรอนเป็นเส้นใยที่มีค่ามอดุลัสจำเพาะสูง
- 1, 2, 3
  - 2, 3, 4
  - 3, 4, 5
  - 2, 3, 5
  - 1, 3, 5







คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 2

ปีการศึกษา 2550

วันจันทร์ ที่ 19 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2551

เวลา : 13.30-16.30

วิชา : 235-230: ENGINEERING MATERIALS

ห้อง: R 200, R300

PART B

คำสั่ง

1. ทำทุกข้อในที่ว่างที่เว้นไว้ให้
2. ดูข้อมูลประกอบที่แนบมาข้างท้ายก่อนเริ่มทำข้อสอบ เพราะอาจใช้ประกอบการตอบคำถามได้
3. ห้ามใช้ดินสอเขียน
4. เขียนชื่อและรหัสทุกหน้าด้วย
5. นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
6. คะแนนทั้งหมดคิดเป็น 20 %

ชื่อ \_\_\_\_\_ รหัส \_\_\_\_\_  
Section \_\_\_\_\_ ชั้นปี \_\_\_\_\_ ภาควิชา \_\_\_\_\_

ดร.ประภาศ เมืองจันทร์บุรี  
ผู้ออกข้อสอบ



3. คาร์บอนในเหล็กกล้ามีข้อดีและข้อเสียอะไรบ้าง (10 คะแนน)

4. Stainless Steel

4.1 ธาตุหลักอะไรที่ใช้ผสมเหล็กกล้าเพื่อทำให้เป็นเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) และควรมีปริมาณเท่าไรพร้อมทั้งทำหน้าที่อะไร (5 คะแนน)

4.2 มีเหล็กกล้าสเตนเลส 2 เกรด เกรด 304 (มีคาร์บอน 0.08%, โครเมียม 19%) และ เกรด 304L (มีคาร์บอนผสมอยู่ 0.03%, โครเมียม 19%) ท่านคิดว่าเกรดอะไรน่าจะเหมาะกับการใช้งานที่สามารถป้องกันการกัดกร่อน บริเวณขอบเกรนได้ดีกว่า เพราะอะไร (5 คะแนน)

4.3 อธิบายสาเหตุการเกิดการผุกร่อนข้างแนวเชื่อมเหล็กกล้าสเตนเลส (weld decay) (5 คะแนน)

## 5. เหล็กหล่อ (Cast Iron)

### 5.1 เหล็กหล่อคืออะไร (5 คะแนน)

### 5.2 บอกชนิดของเหล็กหล่ออย่างน้อย 2 ชนิด พร้อมโครงสร้าง (อาจจะมีการประกอบ) (5 คะแนน)

6. ให้ท่านยกตัวอย่างวิธีการขึ้นรูปโลหะมา 3 ชนิด ที่ใช้ในการผลิต Bolt และ Nut ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม. พร้อมรายละเอียดพอสังเขป (5 คะแนน)



## 7. Heat Treatment

7.1 จาก Fe-C diagram ชุบแข็งเหล็กกล้าที่มีคาร์บอน 0.5 % ต้องให้  
ความร้อนที่อุณหภูมิใดก่อนที่จะชุบ (5 คะแนน)

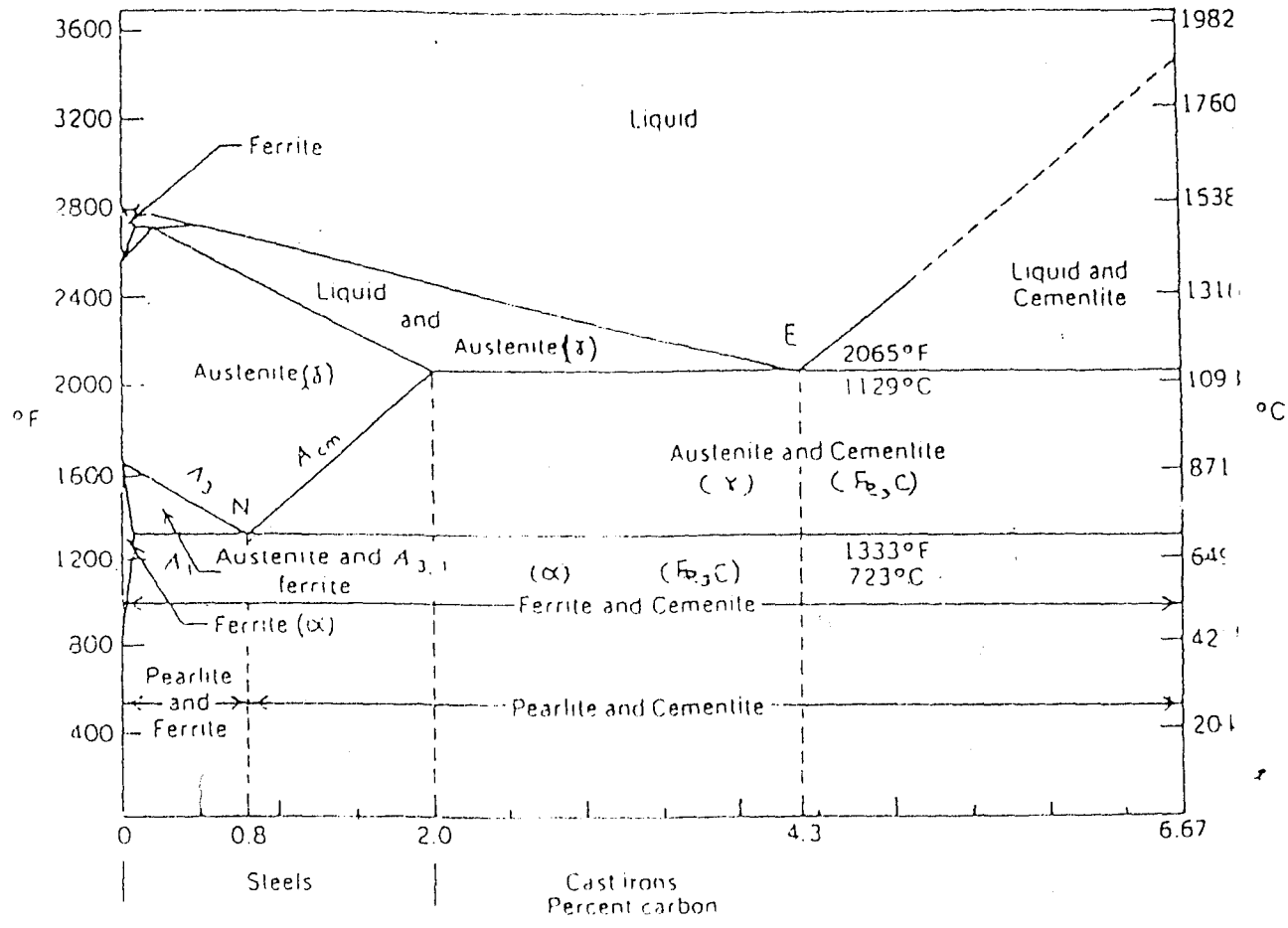
7.2 จากข้อ 7.1 โครงสร้างที่ได้จากการชุบแข็งจะแข็งมาก ควรจะมีขั้นตอน  
อะไรตามมาเพื่อลดความแข็งและเพิ่มความเหนียว (5 คะแนน)

## 8. Corrosion

8.1 อธิบายวิธีการป้องกันการกัดกร่อน ของท่อส่งน้ำเหล็กกล้าที่ฝังอยู่ใต้ดิน (10 คะแนน)

8.2 ให้เหตุผลว่าทำไมโลหะอะลูมิเนียมสามารถป้องกันการกัดกร่อนได้ดี (5 คะแนน)

\*\*\*\*\*



## 235-230 Engineering Materials

ELECTROMOTIVE, EMF, SERIES - Ranking of Standard Potentials<sup>+</sup>*Beau Bunham*

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

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

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