

## คณะวิศวกรรมศาสตร์

### มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2550

วันจันทร์ที่ 8 ตุลาคม 2550

เวลา : 13.30-16.30 น.

วิชา : 235-230 : ENGINEERING MATERIALS

ห้อง : R 200, 201, 300, หัวหุ่ ๕

#### 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 \_\_\_\_\_



5. การใช้พลาสติกเป็นวัสดุทดแทนไม้ โลหะ และเซรามิก มีข้อดีหลายประการ แต่มีข้อเสีย คือ
  - ก. พลาสติกส่วนใหญ่มิสามารถย่อยสลายได้ด้วยกระบวนการทางชีวภาพ
  - ข. เป็นวัสดุที่ไม่ทนต่อการกระแทบหรือกระแทก
  - ค. ใช้งานได้จำกัดเพราะไม่แข็งแรงนัก
  - ง. ไม่สามารถปรับเปลี่ยนสมบัติได้ตามต้องการ
  - จ. ถูกทุกข้อ
6. สมบัติของพอลิเมอร์ขึ้นกับสิ่งใด
  - ก. โครงสร้าง
  - ข. ชนิดของพอลิเมอร์
  - ค. สารเติมหรือสารเพิ่มเนื้อ
  - ง. ข้อ ข. และ ค. ถูก
  - จ. ข้อ ก. ข. และ ค. ถูก
7. พอลิเมอร์ชนิดใดที่มีโครงสร้างเป็นแท่งๆ เรียงเป็นระเบียบใช้ในงานอิเล็กทรอนิกส์ และงานทางวิศวกรรม
  - ก. พอลิไธลอะซีเตต
  - ข. LCP
  - ค. SCP
  - ง. พีนอลิค
  - จ. PVC
8. สารเติมที่ใช้กับยางสังเคราะห์เพื่อชะลอการเสื่อมสลายจากการถูกแสง UV และเพิ่มความแข็งแรง
  - ก. โบรอน
  - ข. คาร์บอนแบล็ค
  - ค. กำมะถัน
  - ง.  $\text{CaCO}_3$
  - จ. ถูกทุกข้อ
9. พลาสติกที่ถูกนำมาทดแทนการใช้กระจกชนิดแก้วโซดาที่ทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศ และบรรยากาศได้ดีมาก และแสงผ่านได้ 92 % คือ
  - ก. อะคริลิค
  - ข. อะซิโทล
  - ค. ยูเรเทน
  - ง. พอลิเอทิลีน
  - จ. พอลิคาร์บอเนต
10. ข้อใดเป็นจริงเกี่ยวกับ วัสดุพอลิเมอร์
  1. เทอร์โมพลาสติกจะสามารถนำกลับมาหลอมเวียนใช้ใหม่ได้
  2. เทอร์โมพลาสติกมีโครงสร้างโมเลกุลเป็นลูกโซ่ยาว
  3. ตัวอย่างเทอร์โมพลาสติก เช่น พอลิเอทิลีน พอลิสไตรีน พอลิโพรพิลีน เป็นต้น
  4. เทอร์โมเซตติงมีโครงสร้างโมเลกุลเป็นร่างแห
  5. ยางธรรมชาติทนต่อแสงแดดกว่ายางสังเคราะห์

- ก. 1, 2, 3 และ 4                      ข. ถูกทุกข้อ                      ค. 2, 3, 4 และ 5  
 ง. 1, 2, 4 และ 5                      จ. 1, 2, 5
11. พอลิเมอร์ชนิดใดที่ใช้เป็นโครงสร้างยึดหยุ่น ดูดซับเสียง และแรงสั่นสะเทือน  
 ก. PVC                                      ข. โฟมยูเรเทน  
 ค. อีพ็อกซี                                ง. PET  
 จ. ถูกทุกข้อ
12. หลอดเลือดเทียมผลิตจากพอลิเมอร์ชนิดใด  
 ก. PC                                        ข. PE  
 ค. PS                                        ง. PP  
 จ. PTFE
13. สามารถทำให้เซรามิกมีความเหนียวขึ้นได้อย่างไร  
 ก. เสริมเส้นใย                            ข. เติมสารที่เปลี่ยนโครงสร้างได้  
 ค. การเสริมแรงด้วยภาคที่สอง      ง. การทำให้ผิวชิ้นงานมีสภาพที่มีแรงกดกระทำ  
 จ. ถูกทุกข้อ
14. ในกระบวนการผลิตเซรามิก คำว่า "green body" หมายถึงอะไร  
 ก. ชิ้นงานหลังการเผาเรียบร้อยแล้ว      ข. ชิ้นงานหลังจากการขึ้นรูป  
 ค. ชิ้นงานที่สำเร็จแล้ว                      ง. ชิ้นงานที่ไล้ไบเตอร์ออกหมดแล้ว  
 จ. ไม่มีข้อใดถูก
15. จงกล่าวถึงประโยชน์ของอะลูมินาในงานอิเล็กทรอนิกส์  
 ก. ใช้เป็นฉนวน                              ข. ใช้เป็นสารกึ่งตัวนำ  
 ค. ใช้เป็นคอนเด็นเซอร์                      ง. ใช้เป็นสารแม่เหล็ก  
 จ. ถูกทุกข้อ
16. ให้อายุตัวอย่างของสารฟิโตแคตาลิสต์ ที่ใช้ประโยชน์สำหรับเป็นตัวกระตุ้นการแยกน้ำเป็นไฮโดรเจนและออกซิเจน สามารถกำจัดสารพิษและแบคทีเรียในน้ำและในอากาศ  
 ก.  $ZrO_2$                                       ข.  $Y_2O_3$   
 ค.  $TiO_2$                                       ง.  $ThO_2$   
 จ.  $SiO_2$

17. เลนส์หรือแก้วโฟโตโครมิก มีสมบัติพิเศษอย่างไร
- สามารถเปลี่ยนสีให้ทึบแสงและใสได้ด้วยวงจรไฟฟ้า
  - สามารถเปลี่ยนสีให้ทึบแสงและใสได้ด้วยความเข้มของแสง
  - สามารถทำเป็นชั้นๆ และมีความเหนียวสูง
  - เป็นแก้วที่ลดการสะท้อนของแสงลงได้หมด
  - สามารถหักเหแสงได้สมบูรณ์
18. ให้กล่าวถึงกระบวนการผลิตเซรามิกอย่างย่อ
- ขึ้นรูป ผสมไบเดอร์ อบผืน
  - ผสมไบเดอร์ อบแห้ง ขึ้นรูป และอบผืน
  - ผสมวัตถุดิบ ผสมไบเดอร์ ขึ้นรูป และอบผืน
  - ผสมวัตถุดิบ ขึ้นรูป อบผืน ผสมไบเดอร์
  - สามารถใช้ขั้นตอนสลับกันได้
19. เซรามิกดั้งเดิม กับ เซรามิกชั้นสูง แตกต่างกันอย่างไร
- ต้องใช้วัสดุที่แตกต่างกัน
  - โครงสร้างแตกต่างกัน
  - กระบวนการผลิตต่างกัน
  - กระบวนการขึ้นรูปต่างกัน
  - ถูกทุกข้อ
20. เซรามิกชั้นสูงชนิดโครงสร้างที่ถูกนำมาใช้มากที่สุดในปัจจุบัน คือ
- $\text{TiO}_2$  และ  $\text{ZrO}_2$
  - LAS และ  $\text{BaTiO}_3$
  - $\text{Al}_2\text{O}_3$  และ  $\text{SiO}_2$
  - $\text{SiC}$  และ  $\text{Si}_3\text{N}_4$
  - ถูกทุกข้อ
21. ทำไมผลิตภัณฑ์ของเซรามิก จึงถูกใช้มากในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์
- ผลิตง่าย
  - ราคาถูก
  - มีสมบัติสม่ำเสมอ
  - ทนอุณหภูมิและสัมประสิทธิ์การขยายตัวต่ำ
  - ถูกทุกข้อ
22. แก้วเทมเปอร์ คือ แก้วชนิดใด
- แก้วที่ผ่านกรรมวิธีอบอ่อนมีความเหนียวสูง
  - แก้วที่สามารถดึงเป็นเส้นใย ใช้เป็นใยแก้วนำแสง
  - แก้วที่เคลือบด้วยฟิล์มพอลิเมอร์แตกแล้วไม่กระจาย
  - แก้วที่ผสมเส้นใยโบรอน มีความเหนียวสูง
  - แก้วที่ผลิตด้วยการจุ่มลงไปในอ่างเกลือโปแตสเซียมนานๆ มีความเหนียวเพิ่มขึ้น











45. สมบัติของ Josephson junction คือข้อใด
- เมื่อวางตัวในสนามแม่เหล็กจะลอยตัวอยู่ได้
  - เมื่อให้กระแสแก่วัสดุตัวนำยิ่งยวด ทำให้เกิดสมบัติแม่เหล็กเพิ่มขึ้น
  - เมื่อให้สนามแม่เหล็กแก่ข้อต่อนี้ ทำให้กระแสไฟฟ้าไม่สามารถไหลผ่านได้
  - เฉพาะกระแสสลับจะไหลผ่านได้ แต่ไม่ยอมให้กระแสตรงไหลผ่าน
  - ผิดทุกข้อ
46. รถไฟฟ้าย่อยอยู่เหนือรางใช้หลักการใดของวัสดุตัวนำยิ่งยวด
- Meissner effect และ supermagnetization
  - Josephson junction
  - Supersaiya
  - Transmittance
  - ข้อ ข. และ ง. ถูก
47. สารแม่เหล็กชนิดใดที่ใช้เคลือบบัตรแม่เหล็กชนิดต่างๆ ได้แก่
- อัลนิโก
  - เฟอร์รอกซิเดอ์
  - ซามาเรียม - โคบอลต์
  - ซูเปอร์อัลลอยด์
  - แบเรียมเฟอร์ไรต์
48. ตัวนำยิ่งยวดประยุกต์ใช้งานด้านใดบ้าง
- สะสมพลังงาน
  - ควบคุมกระแส
  - MRI (magnetic resonance imaging)
  - ตรวจการสั่นของแผ่นดินไหว
  - ถูกทุกข้อ
49. คำกล่าวใดผิด
- สารกึ่งตัวนำชนิด พี ได้แก่ การโด๊ปสาร In ลงไปใน Ge มีระดับพลังงานสูงขึ้นกว่าเดิมเล็กน้อย
  - สารกึ่งตัวนำชนิด เอ็น ได้แก่ การโด๊ปสาร P ลงไปใน Si มีระดับพลังงานเพิ่มขึ้นต่ำกว่าระดับพลังงานที่จะนำไฟฟ้าได้เล็กน้อย
  - การเพิ่มอุณหภูมิทำให้สารกึ่งตัวนำนำไฟฟ้าได้ลดลง เพราะสภาพการเคลื่อนที่ของจํวนำประจุลดลง
  - ที่ศูนย์องศาสมบูรณ์แมกนีเซียมนำไฟฟ้าได้ดีกว่าทองแดง แต่เมื่อเพิ่มอุณหภูมิเป็นอุณหภูมิห้องทองแดงกลับนำไฟฟ้าได้ดีกว่าเพราะความหนาแน่นของอิเล็กตรอนที่ระดับพลังงานที่จะนำไฟฟ้าได้หนาแน่นเกินไป
  - โลหะบริสุทธิ์จะนำไฟฟ้าได้ดีกว่าโลหะผสม

50. คำกล่าวใดกล่าวได้ถูกต้อง

- ก. วัสดุไดอิเล็กทริก ก็คือ ฉนวนที่เกิด polarization ในโครงสร้างได้เล็กน้อย
- ข. วัสดุไพโรอิเล็กทริกจะไวต่อรังสีอินฟราเรด
- ค. วัสดุเพียโซอิเล็กทริกจะสั้นได้ถ้ามีกระแสตรงไหลผ่าน
- ง. ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริกเกิดขึ้นได้ในวัสดุไดอิเล็กทริก
- จ. ถูกทุกข้อ

\*\*\*\*\*

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2550

วันจันทร์ ที่ 8 ตุลาคม พ.ศ. 2550

เวลา : 13.30-16.30

วิชา : 235-230: ENGINEERING MATERIALS

ห้อง: R 200, R201, R300, หัวหุ่น

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) และทำหน้าที่อะไร (5 คะแนน)

4.2 มีเหล็กกล้าสเตนเลส 2 ชนิด เกรด 316 (มีคาร์บอนผสมอยู่ 0.08%) และ 316L (มีคาร์บอนผสมอยู่ 0.03%) ท่านคิดว่าเกรดอะไรน่าจะเหมาะกับการใช้งานที่สามารถป้องกันการกัดกร่อนบริเวณขอบเกรนได้ดีกว่า เพราะอะไร (5 คะแนน)

4.3 การผุกร่อนข้างแนวเชื่อมเหล็กกล้าสเตนเลส (weld decay) คืออะไร (5 คะแนน)

## 5. เหล็กหล่อ (Cast Iron)

5.1 จงบอกชนิดของเหล็กหล่อมาอย่างน้อย 2 ชนิด พร้อมบอกโครงสร้าง (อาจจะมีการประกอบ) (5 คะแนน)

5.2 คาร์บอนเทียบเท่า (CE) ในเหล็กหล่อหมายถึงอะไร  
เหล็กหล่อ FC xx มี  $C = 2.9\%$ ,  $Si = 1.60\%$ ,  
 $P = 0.02\%$  จงหาค่า CE ของเหล็กหล่อ FC xx (5 คะแนน)



## 6. การขึ้นรูปโลหะ

6.1 ให้ท่านบอกวิธีการขึ้นรูปโลหะมา 3 ชนิด ที่ใช้ในการผลิตเกียร์ขนาดใหญ่ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 ซม. พร้อมรายละเอียดพอสังเขป (5 คะแนน)

6.2 ให้บอกความเหมือนและความต่างของการเชื่อมแบบ MIG และการเชื่อมแบบ TIG (5 คะแนน)

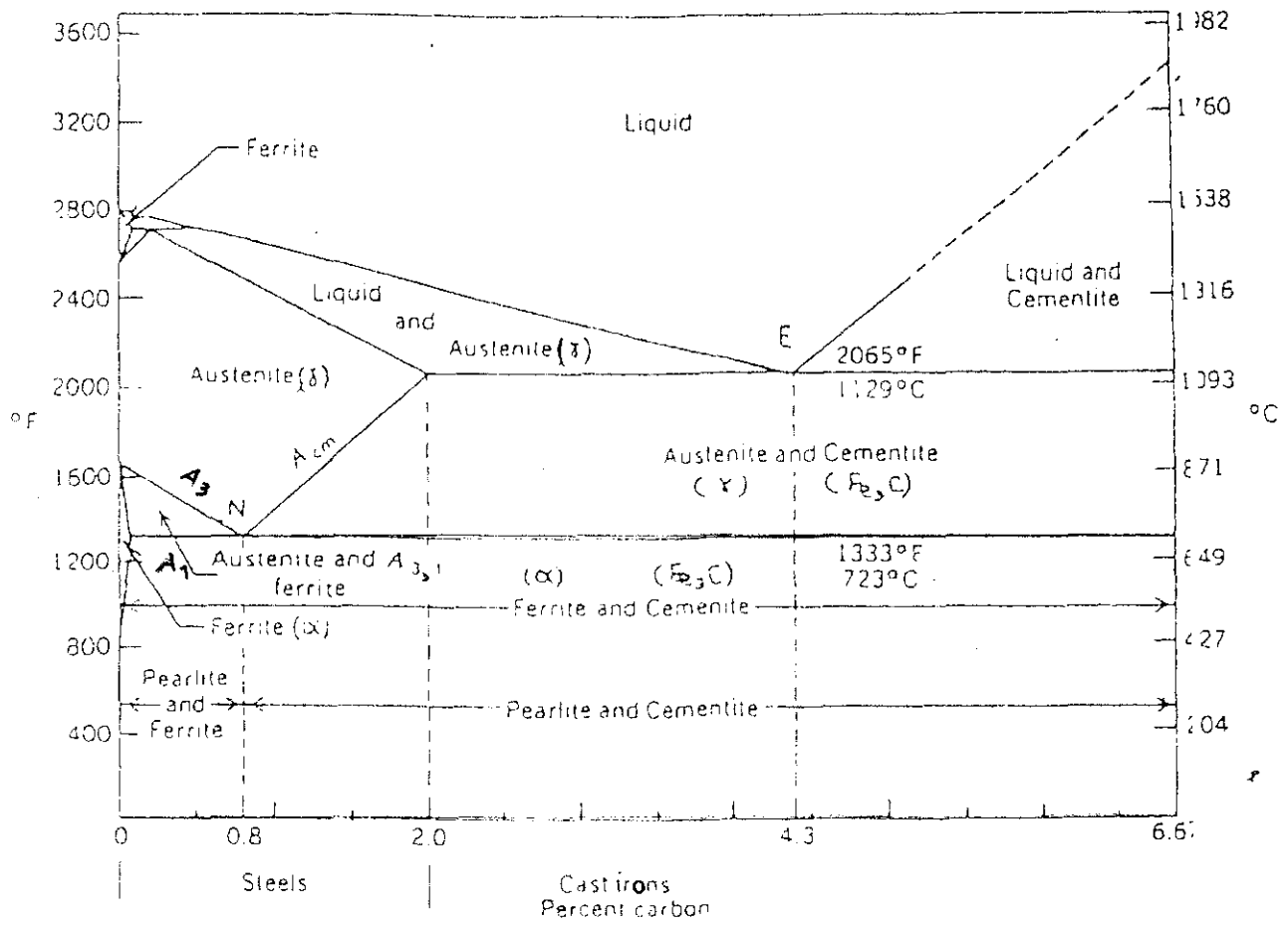
## 7. Heat Treatment

7.1 จาก Fe-C diagram หากต้องการชุบแข็งเหล็กกล้าที่มีคาร์บอน 0.7 % ต้องให้ความร้อนที่อุณหภูมิใดก่อนที่จะชุบ (5 คะแนน)

7.2 จากข้อ 7.1 ท่านคิดว่าโครงสร้างที่ได้จากการชุบแข็งคือโครงสร้างอะไร และควรมีขั้นตอนอะไรตามมาเพื่อปรับปรุงสมบัติให้ดีขึ้น (5 คะแนน)

8. อธิบายวิธีการป้องกันการกัดกร่อนด้วยวิธี Cathodic protection ของท่อส่งน้ำมันเหล็กกล้าที่ฝังอยู่ใต้ดิน (10 คะแนน)

\*\*\*\*\*



## 235-230 Engineering Materials

### ELECTROMOTIVE, EMF, SERIES - Ranking of Standard Potentials<sup>†</sup>

*Revised Edition*

	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

<sup>†</sup>All reactants and products are at unit activity, e.g.,  $a_{\text{Mn}^{2+}} = a_{\text{M}} = 1$  for the reaction  $\text{M} = \text{M}^{2+} + 2e^-$ .

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