

PART A

ชื่อ.....รหัส.....กลุ่ม.....

ภาควิชา.....

วิชา 235-230 Engineering Materials

ข้อสอบ ปลายภาค

สอบวันพฤหัสบดีที่ 7 ตุลาคม 2547

เวลา 13.30-16.30 น.

ห้อง R 300 หัวหิน

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

สอบวันพฤหัสบดีที่ 7 ตุลาคม 2547

เวลา 13.30-16.30 น. ห้อง R 300 หัวหูน

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 A

ชื่อ.....รหัส.....กลุ่ม.....

ภาควิชา.....

วิชา 235-230 Engineering Materials

ข้อสอบ ปลายภาค

สอบวันพฤหัสบดีที่ 7 ตุลาคม 2547

เวลา 13.30-16.30 น.

ห้อง R 300 หัวหุ่น

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					

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2547

วันพฤหัสบดีที่ 7 ตุลาคม 2547

เวลา : 13.30-16.30 น.

วิชา : 235-230 : ENGINEERING MATERIALS

ห้อง : R 300, หัวหุ่น

คำชี้แจง

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

PART A

ขอให้โชคดี

รศ.ดร.เล็ก สีคง

ผู้ออกข้อสอบ

ทุจจริต!!!! มีโทษรุนแรง : ตัด E และพักการศึกษา

ชื่อ _____ รหัส _____
ภาควิชา _____ กลุ่ม _____

1. จงพิจารณาคำกล่าวที่ถูกต้อง
 1. พลาสติกที่มีโครงสร้างเซลล์ลูลาร์ มีน้ำหนักเบามากใช้เป็นฉนวน และวัสดุกันแตก
 2. สารกระตุ้นปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบรวมตัวได้แก่ แอโรเจล (aerogels)
 3. ปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบควบแน่น ได้แก่ ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นกับโมโนเมอร์หน่วยซ้ำ ๆ กัน โดยใช้ความร้อนและความดัน พันธะคู่ของโมโนเมอร์ชนิดไม่อิ่มตัวจะถูกทำให้แตกตัว และต่อยึดกันเป็นลูกโซ่
 4. โพลิเมอร์ที่ได้แก่ พอลิเมอร์ที่ได้จากโมโนเมอร์ชนิดเดียวกัน
 5. พลาสติกชนิดเทอร์โมเซตติง ส่วนใหญ่จะมาจากปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชันแบบควบแน่น

ก. เฉพาะข้อ 1 และ 5 ข. 1, 2, 4, 5 ค. 1, 2, 5 ง. 2, 4, 5
จ. เฉพาะ 2 และ 3
2. พอลิเมอร์ชนิดใดที่จัดเป็นวัสดุชีวภาพ

ก. PE ข. PUR ค. PVC ง. PET จ. PTFE
3. เทอร์โมเซตติง กับเทอร์โมพลาสติก แตกต่างกันในเรื่องใด

ก. โครงสร้าง ข. การหลอมด้วยความร้อน
ค. น้ำหนัก ง. การอิมัลชันของปฏิกิริยา
จ. ข้อ ก. และ ข. ถูก
4. ท่อ PVC ขึ้นรูปด้วยวิธีใด

ก. extrusion ข. injection molding
ค. casting ง. pulling
จ. drawing
5. สมบัติของพอลิเมอร์ควบคุมด้วยสิ่งใด

ก. กระบวนการผลิต ข. วัตถุดิบ
ค. สารเติม ง. โครงสร้าง
จ. ข้อ ค. และ ง. ถูก
6. เมื่อยางธรรมชาติถูกกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยา oxidation จะมีสมบัติแข็งและเปราะมาก เนื่องจากสาเหตุใด

ก. ไนโตรเจนทำปฏิกิริยากับเนื้อยาง
ข. เกิด cross linking ในโครงสร้างยาง
ค. ยางถูกตัดโมเลกุลให้สั้นลง
ง. โครงสร้างยางพันกันยุ่ง ๆ มากขึ้น
จ. ไม่มีข้อถูก

14. เซรามิกชนิด cordierite ที่ผลิตเป็น honeycomb ใช้สำหรับเป็นตัวกรองไอเสียของเครื่องยนต์ ดีเซลล์ ขึ้นรูปด้วยวิธีใด
- ก. injection molding ข. casting ค. extrusion
 ง. punching จ. pressing
15. ข้อใดเป็นคำกล่าวที่ถูกต้อง
- ซิลิกอนไนไตรด์ และซิลิกอนคาร์ไบด์เป็นวัสดุเซรามิกที่ใช้ในเครื่องยนต์มากที่สุด
 - โซลาร์เซลล์ในปัจจุบันทำมาจากผลึกซิลิกอน
 - LiTaO₃ (lithium tantalate) เป็นวัสดุไดอิเล็กทริกและเฟอร์โรอิเล็กทริก
 - ทั้งสเตนคาร์ไบด์ หรือซีเมนเตดคาร์ไบด์ส่วนใหญ่ จะใช้ทำเครื่องมือตัด
 - สารเคลือบ cutting tools ส่วนใหญ่ที่ใช้เคลือบเพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องมือ ได้แก่ Y₂O₃ หรือ ZrO₂
- ก. 1, 2, 3 ข. 1, 2, 3, 4 ค. 2, 3, 4, 5 ง. 1, 3, 4 จ. 1, 2, 3, 4, 5
16. คำกล่าวข้อใดเป็นไปไม่ได้
- หลักการของกระจกชนิด electrochromic หรือ photochromic ในอุตสาหกรรมรถยนต์ และสถาปัตยกรรม ประยุกต์ใช้ได้กับหน้าต่างกันแสงในเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์
 - สารโพโตแคตาไลสต์ช่วยฆ่าเชื้อโรคในน้ำได้ถ้าตั้งในที่มืดสนิท
 - การทำแก้วให้เหนียวได้โดยการแช่แก้วโซดา-ไลม์ลงไปในอ่างเกลือโปแตสเซียมนานๆ
 - สามารถใช้เส้นใยอะลูมินาถักทอและตัดเย็บเป็นชุดดับเพลิงได้
 - เส้นใยอะรามิดทำจาก SiC ที่มีความเหนียวและทนอุณหภูมิสูงมาก ใช้เป็นเส้นใยในวัสดุผสม
- ก. เฉพาะข้อ 1 ข. 2, 5 ค. 1, 3, 5 ง. 2, 3, 4 จ. 1, 2, 3, 4, 5
17. วัตถุดิบของเซรามิกดั้งเดิม ที่นำมาทำเครื่องสุขภัณฑ์ได้แก่
- ก. แคลไซต์ ดินดำ เฟลด์สปาร์ ข. ยิปซัม ดินเหนียว ทรายแก้ว
 ค. ดินขาว บอลล์เคลย์ เฟลด์สปาร์ ง. ดินดำ เฟลด์สปาร์ ทรายแก้ว
 จ. ดินมาร์ล ยิปซัม ดินเหนียว
18. การสังเคราะห์ผงเซรามิกสำหรับวัสดุชั้นสูง สามารถทำได้โดยวิธีใดบ้าง
- ก. sol-gel ข. PVD และ CVD ค. EB
 ง. plasma spray จ. ถูกทุกข้อ

19. สำหรับกระบวนการขึ้นรูปเซรามิก คำกล่าวใดเป็นจริง
- การขึ้นรูปแผ่นบาง เช่น Al_2O_3 - substrate ทำด้วยวิธี tape casting (doctor blade)
 - การขึ้นรูปเม็ดเซรามิกทำด้วยวิธี injection molding
 - การขึ้นรูปหัวเทียนใช้วิธีการหล่อเจล (gel casting)
 - วิธี HIP สามารถขึ้นรูปเซรามิกที่อุณหภูมิต่ำได้
 - ถูกทุกข้อ
20. การปรับปรุงความเหนียวของเซรามิก สามารถทำได้โดยวิธีใด
- การเสริมเส้นใย
 - การเพิ่มความเหนียวด้วยวิธีการเปลี่ยนภาค
 - การเสริมแรงด้วยภาคที่สอง
 - การให้ความเค้นล่วงหน้า (prestressing)
 - ถูกทุกข้อ
21. แก้วโบโรซิลิเกต มีองค์ประกอบหลัก คือ
- $\text{SiO}_2 + \text{Na}_2\text{O}$
 - $\text{SiO}_2 + \text{PbO}$
 - $\text{SiO}_2 + \text{K}_2\text{O}$
 - $\text{SiO}_2 + \text{B}_2\text{O}_3$
 - $\text{SiO}_2 + \text{CaO} + \text{Na}_2\text{O}$
22. คำกล่าวข้อใดถูกต้อง
- แก้วเซรามิกเป็นแก้วที่มีผลึก มีความแข็งแรงมากกว่าแก้วโดยทั่วไป มีความแข็งสูงทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิทันทีทันใด
 - ไซอะลอน (sialon) เป็นสารละลายของแข็งระหว่าง SiO_2 และ Al_2O_3
 - แท่งเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ เรียกว่า เซอร์คาลอย (zircaloy)
 - ผงขัดเลนส์ที่มีคุณภาพอย่างดีเลิศทำมาจาก CeO_2
 - แผ่นกรองในเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์ คือ Sc_2O_3
- 1, 2, 5
 - 1, 3, 4, 5
 - 2, 3, 4
 - 2, 4, 5
 - 1, 2, 3, 4, 5
23. สมบัติของวัสดุผสมขึ้นอยู่กับสิ่งใด
- วัสดุเสริมแรง
 - เมทริกซ์
 - การเรียงตัว
 - ปริมาณของเสริมใย
 - ถูกทุกข้อ
24. เส้นใยชนิดใดที่มีความแข็งแรงต้งจำเพาะสูงมาก
- เหล็กกล้า
 - โบรอน
 - คาร์บอน
 - เคฟลาร์ 149
 - แก้ว S
25. FRP มีวัสดุเสริมแรงชนิดใด
- เกล็ดคาร์บอน
 - ผงกราฟไฟต์
 - เส้นใยนิคาลอน
 - โครงสร้างรังผึ้งของซิลิกอนไนไตรด์
 - ลามินาของพีวีซี

26. ข้อควรระวังในการใช้วัสดุเสริมแรงในเมทริกซ์ของวัสดุผสม คือ
- ปฏิกริยาระหว่างวัสดุเสริมแรงและเมทริกซ์
 - ทิศทางการเรียงตัวของเส้นใย
 - การทนอุณหภูมิของเส้นใยและเมทริกซ์ไม่เท่ากัน
 - ความแข็งแรงของเส้นใยและเมทริกซ์มีทิศทางแตกต่างกัน
 - ข้อ ข. และ ค. ถูก
27. เส้นใยชนิดใดเป็นเส้นใยพอลิเมอร์สมรรถนะสูง และทนความร้อนสูงกว่า 600°C
- PBO
 - p-aramid
 - nylon 66
 - tonen
 - PPS
28. วัสดุใดที่ทนต่อการคืบได้ดี
- วัสดุที่มี minimum creep rate สูง
 - วัสดุที่มี creep limit สูง
 - วัสดุที่มี creep limit ต่ำ
 - วัสดุที่มี minimum creep rate ต่ำ
 - ข้อ ข. และ ง. ถูก
29. คำกล่าวข้อใดถูกต้อง
- แก้วนิรภัยเป็นแก้วลามิเนตที่ประกอบด้วยชั้นของพอลิไวนิลบิวทிரาลที่ประกอบด้วยแก้ว 2 ชั้น
 - โฟมิกา เป็นวัสดุผสมชนิดลามิเนต
 - วัสดุผสมชนิดอนุภาคฝังประตักแก้ว เซอร์เมต
 - วัสดุผสมชนิดไฮบริดจัดอยู่ในวัสดุผสมแบบลามิเนตที่มีผิวหน้าทำด้วยวัสดุที่มีความหนาแน่นสูงกว่าแกนกลาง
 - การเติมผงคาร์บอนลงไปใในเนื้ออะลูมิเนียมทำให้ทนต่ออุณหภูมิสูงขึ้น
- 1, 2, 3
 - 2, 3, 4
 - 3, 4, 5
 - 1, 2, 3, 5
 - 1, 2, 3, 4, 5
30. วัสดุผสมส่วนใหญ่ถูกใช้ในงานประเภทใด
- อุปกรณ์กีฬาต่างๆ
 - งานอวกาศและอากาศยาน
 - อิเล็กทรอนิกส์
 - อุตสาหกรรมรถยนต์
 - ถูกทุกข้อ

31. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับวัสดุอิเล็กทรอนิกส์
- การนำไฟฟ้าของวัสดุเกิดจากการสร้างประจุของอะตอม
 - สภาพต้านทานไฟฟ้าของตัวนำจะสูงขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
 - สภาพการนำไฟฟ้าของสารกึ่งตัวนำจะลดลง เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น
 - ฉนวนสามารถนำไฟฟ้าบ้างบางกรณี
 - เมื่อมีมลทินชนิดฟอสฟอรัสปนในโลหะทองแดง ทำให้มีสภาพนำไฟฟ้าดีขึ้น
32. ลวดตัวอย่างเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 1 มม. ยาว 5 ซม. ทำด้วยวัสดุชนิดหนึ่งถูกนำมาวัดหาค่าสภาพการนำไฟฟ้า ตามการต่อวงจรมาตรฐานวัดความต่างศักย์ได้ 500 มิลลิโวลต์ เมื่อให้กระแสไหลเข้าวงจร 10 แอมแปร์ ค่าสภาพการนำไฟฟ้ามีค่าเท่าไรในหน่วยโอห์ม⁻¹ - เมตร⁻¹
- 10.30×10^6
 - 1.27×10^6
 - 5.71×10^6
 - 0.4×10^6
 - 0.38×10^{-3}
33. สมมติว่าสภาพการนำไฟฟ้าของเหล็กกล้ามีค่า 10×10^6 โอห์ม - เมตร⁻¹ เนื่องจากอิเล็กตรอนอิสระทั้งหมด มีค่า mobility 2.0×10^{-3} เมตร²/(โวลต์.วินาที) จงคำนวณหาความหนาแน่นของอิเล็กตรอนอิสระในเหล็กกล้าที่อุณหภูมิห้อง ในหน่วยต่อลูกบาศก์เมตร (ประจุมีค่า 0.16×10^{-18} คูลอมป์)
- 31.25×10^{27}
 - 62.5×10^{27}
 - 3.8×10^{-18}
 - 104.0×10^{27}
 - ไม่มีข้อถูก
34. ถ้าอธิบายสภาพการนำไฟฟ้าด้วยค่าความน่าจะเป็นที่ระดับพลังงานที่นำไฟฟ้าถูกครอบครองโดยอิเล็กตรอน (Fermi function) สิ่งใดที่ทำให้ความน่าจะเป็นเพิ่มขึ้น
- อุณหภูมิสูงขึ้น
 - การได้ป้อนสารสำหรับวัสดุบางชนิด
 - ธรรมชาติของวัสดุ
 - ข้อ ก. และ ข. ถูก
 - ถูกทั้ง ก. ข. และ ค.
35. จากค่าสภาพความต้านทานไฟฟ้าของทองแดงเมื่อมีฟอสฟอรัสปน แสดงดังตารางข้างล่างนี้ จงหาค่าสภาพความต้านทานไฟฟ้า (โอห์ม-เมตร) เมื่อนำทองแดงชนิดที่มีฟอสฟอรัสปน 0.6 % ไปใช้ที่อุณหภูมิ 60°C

39. ข้อใดกล่าวถึงปรากฏการณ์เพียโซอิเล็กทริกได้ถูกต้อง
- เมื่อออกแรงกดต่อผลึก จะเกิดประจุไฟฟ้าบวกและลบขึ้นในสารเฟอร์โรอิเล็กทริก
 - เมื่อออกแรงดึงแล้วทำให้เกิดการยืดของผลึกได้มาก
 - เมื่อได้รับความร้อนทำให้อิเล็กตรอนหลุดจากผลึกได้
 - เมื่อถูกแสงสามารถทำให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าได้
 - ถูกทุกข้อ
40. คำกล่าวใดถูกต้องเกี่ยวกับสารกึ่งตัวนำ
- สารกึ่งตัวนำชนิดบริสุทธิ์ ได้แก่ SiO_2 และ GeO_2
 - สารกึ่งตัวนำประเภท พี จะถูกโด๊ปด้วยอาร์ซีนิก
 - สารกึ่งตัวนำประเภทเอ็นจะถูกโด๊ปด้วยอินเดียม
 - สารกึ่งตัวนำประเภทเอ็นมีอิเล็กตรอนอิสระที่ระดับพลังงานใกล้เคียงกับระดับพลังงานที่นำไฟฟ้าได้
 - ฟลวงหรือแอนติโมนีที่โด๊ปในสารกึ่งตัวนำเรียกว่า "Donor"
- 1 และ 2
 - 2, 3 และ 4
 - 4 และ 5
 - 1, 2, 3 และ 5
 - 1, 2, 3, 4, 5
41. p-n junction device เช่น ไดโอด มีประโยชน์อย่างไร
- เลือกสัญญาณที่ต้องการเท่านั้น
 - ขดเซย์อุณหภูมิจำกัด
 - ตัวกำเนิดเสียงรบกวนในวงจร
 - ตัวตัดสัญญาณแม่เหล็กไฟฟ้า
 - ตัวควบคุมการไหลของกระแสไฟฟ้า
42. ไฟฟ้าและแม่เหล็กเป็นพลังงานที่มีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดค่าสภาพการนำไฟฟ้า (σ) เทียบได้กับค่าใดของสมบัติแม่เหล็ก
- B
 - Bs
 - μ
 - M
 - H
43. ข้อใด คือ ความแตกต่างระหว่างแม่เหล็กไฟฟ้าและแม่เหล็กถาวร
- แม่เหล็กถาวรมีฮิสเทอรีซิสลูปของ B-H Plot กว้าง แต่ของแม่เหล็กไฟฟ้าแคบและชัน
 - แม่เหล็กถาวรมีกำลังแม่เหล็กสูงกว่าแม่เหล็กไฟฟ้า
 - ถ้าจะทำลายอำนาจแม่เหล็กของแม่เหล็กไฟฟ้าต้องใช้แรงลบล้างแม่เหล็กมาก
 - แม่เหล็กถาวรส่วนใหญ่เป็นสารพาราแมกเนติก ส่วนแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นสารเฟอร์โรแมกเนติก
 - ถูกทุกข้อ

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาค ประจำปีการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2547

วันพฤหัสบดีที่ 7 ตุลาคม 2547

เวลา : 13.30 – 16.30 น.

วิชา : 235-230 Engineering Materials

ห้อง : หัวหูน

Part B

คำสั่ง

1. ทำทุกข้อในที่ว่างที่เว้นไว้ให้
2. ดูข้อมูลประกอบที่แนบมาข้างท้ายก่อนเริ่มทำข้อสอบเพราะอาจใช้ประกอบการตอบคำถามได้
3. ห้ามใช้ดินสอเขียน
4. เขียนชื่อและรหัสทุกหน้า
5. ห้ามนำเอกสารใด ๆ และเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ

ชื่อ _____ รหัส _____
Section _____ ชั้นปี/ภาควิชา _____

หน้า	คะแนน
2	
3	
4	
5	
6	
7	

รศ.ดร.พิชญ์ บุญนวล

ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ _____ รหัส _____
 Section _____ ชั้นปี/ภาควิชา _____

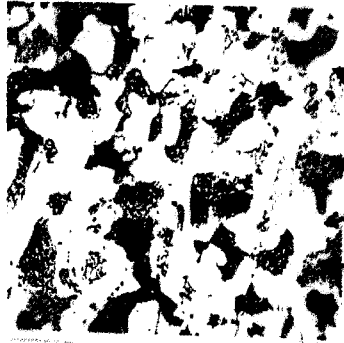
1. ตอบคำถาม (ข้อละ 1 คะแนน ยกเว้นบอกเป็นอย่างอื่น)
 - 1.1 เหล็กกล้า 1095 มี %C เท่าใด _____
 เป็นเหล็กกล้า (Steel) ชนิดใด _____
 - 1.2 เหล็กเบอร์ 316L เป็นเหล็กอะไร _____
 มี %C ประมาณเท่าใด _____
 - 1.3 HIP ย่อมาจากอะไร _____
 เป็นกระบวนการสำหรับอะไร _____
 - 1.4 สมบัติเด่นของชิ้นงานที่ขึ้นรูปโดยการทุบ (Forging) นั้นมีอะไรบ้าง (2 คะแนน)

 - 1.5 เครื่องยนต์มอเตอร์ไซค์ ทำจากเหล็กหล่อชนิดใด _____
 - 1.6 ตะไบและใบเลื่อยมักทำจากเหล็กชนิดใด _____
 - 1.7 ในการเลือกเหล็กหล่อเพื่อใช้ในงานที่ทนต่อการสึกกร่อน เช่น แผ่นกันสึก คุณจะเลือก
 อะไร (เหล็กหล่อเทา เหล็กหล่อสีขาว หรือเหล็กหล่อแกรไฟต์กลม) _____
 - 1.8 ทองเหลืองเป็นโลหะผสมของ _____ กับ _____
 (คำตอบละครึ่งคะแนน)
 - 1.9 โลหะที่ใช้ทำปลอกถ่านไฟฉาย คือ _____
 - 1.10 การตรวจดูเพลลาที่หักพบว่าที่ขอบนอกแตกเรียบเห็น Shear lip ชัดเจน ในขณะที่ตอน
 ในเห็นเป็นรอยตะปุ่มตะป่ำ แสดงว่า
 - 1) ที่ผิวนอกมีสมบัติเชิงกล _____
 - 2) ที่แกนในมีสมบัติเชิงกล _____
 - 1.11 เหล็กอะไรที่ใช้ทำสกรู _____
 - 1.12 การขึ้นรูปแบบใดบ้างที่เป็นการทำให้วัสดุเสียรูปแบบ Plastic deformation
 (2 คะแนน)

ชื่อ _____ รหัส _____
 section _____ ชั้นปี/ภาควิชา _____

2. จากรูป **Microstructure** ของเหล็กต่อไปนี้ จงตอบคำถาม (คำตอบละ ครั้งคะแนน)

2.1



เหล็กชนิดใด _____
 พื้นสีขาว คือ _____
 ส่วนที่เป็นลาย คือ _____
 %C ประมาณเท่าใด _____
Mechanical Properties ของเหล็กชนิดนี้
 เป็นอย่างไร _____

2.2



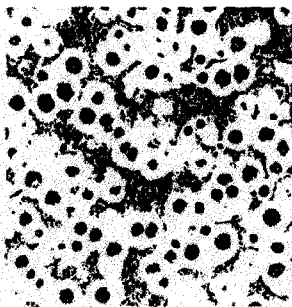
โครงสร้างจุลภาคของเหล็กชนิดใด

2.3



เหล็กชนิดใด _____
 เส้นสีดำใหญ่ คือ _____
 พื้นลาย คือ _____

2.4



เหล็กชนิดใด _____
 เม็ดกลมดำ คือ _____
 พื้นที่มีเหลือ คือ _____

ชื่อ _____ รหัส _____
section _____ ชั้นปี/ภาควิชา _____

2.5



เหล็กชนิดใด _____
%C เท่าใด _____

2.6



เหล็กชนิดใด _____
Mechanical Properties _____

ชื่อ _____ รหัส _____
Section _____ ชั้นปี/ภาควิชา _____

3. เพลขนาดใหญ่ของเครื่องโมหันตั้งในรูป เป็นชิ้นงานที่ต้องการให้ผิวแข็งเพื่อทนต่อการสึกหรอ โดยที่แกนในยังคงเหนียวอยู่ จงใช้ความรู้และหลักการที่เรียนมาเลือกชนิดของเหล็กและกระบวนการผลิตต่างๆ และอธิบายเหตุผลประกอบ โดยตอบตามลำดับดังนี้ (10 คะแนน)



3.1 Microstructure and properties

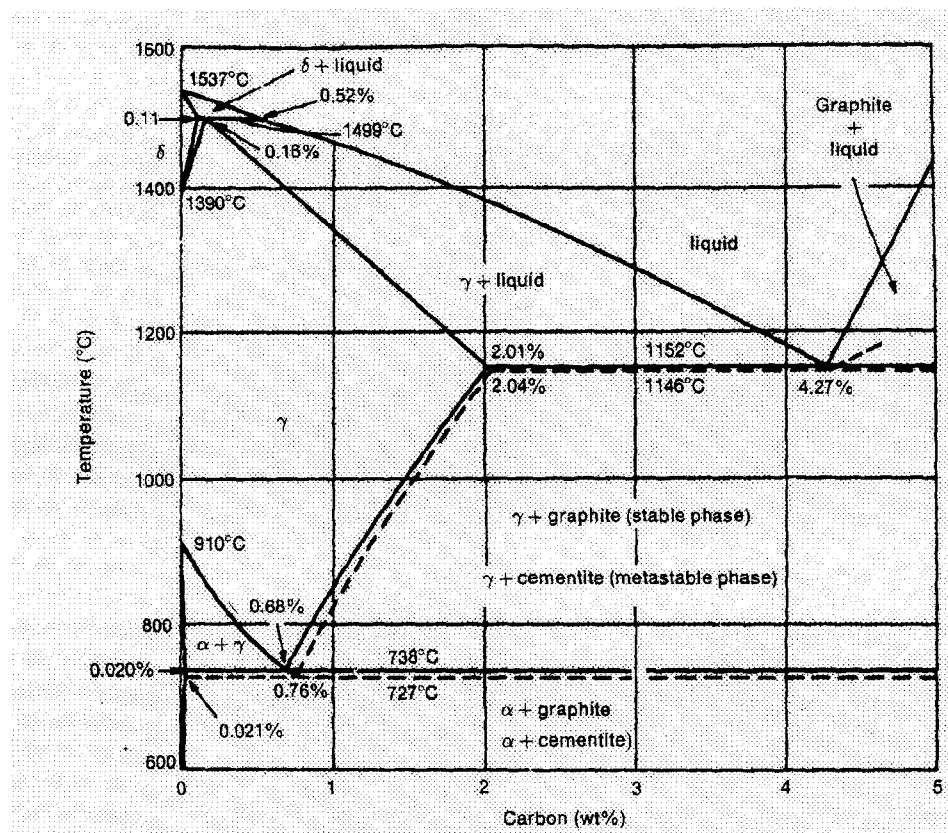
3.2 การผลิต (Manufacturing processes)

3.3 ชนิดของเหล็ก

3.4 กระบวนการอบชุบ (Heat treatment)

ชื่อ _____ รหัส _____
Section _____ ชั้นปี/ภาควิชา _____

4. จากรูป Fe-C diagram ที่ให้จงตอบคำถาม (8 คะแนน)



- 4.1 การอบคลายเครียด (Stress relief) เหล็กกล้า 0.5%C จะอบที่อุณหภูมิประมาณไหน
- 4.2 การชุบแข็งเหล็กกล้า 0.5%C ต้องเผาจนถึงอุณหภูมิใด _____
- 4.3 การอบ Normalizing เหล็กกล้า 0.5%C ควรอบถึงอุณหภูมิใด _____
- 4.4 การชุบเหล็ก 1.0%C ต้องเผาถึงอุณหภูมิใด _____
- 4.5 ท่านจะชุบผิวแข็งเหล็กกล้า 0.15%C ได้อย่างไร จงอธิบาย

ชื่อ _____ รหัส _____
Section _____ ชั้นปี/ภาควิชา _____

5. คำถามเกี่ยวกับเรื่อง Corrosion (12 คะแนน)

5.1 จงอธิบายวิธีป้องกันการผุกร่อน (Corrosion prevention) ต่าง ๆ มาเป็นข้อ ๆ

5.2 การสร้างอุปกรณ์โดยใช้เหล็ก Austenitic stainless steel (304) ไปเชื่อมขึ้นเป็นรูป แล้วนำไปใช้งานในบรรยากาศที่เป็น Corrosive environment จะเกิดการผุกร่อนแบบใด และเกิดได้อย่างไร จงอธิบาย

และท่านคิดว่าหากต้องสร้างอุปกรณ์ดังกล่าวสำหรับงานลักษณะเดียวกันท่านจะป้องกันไม่ให้เกิดการผุกร่อนได้อย่างไร

5.3 จงเสนอแนะวิธีป้องกันสนิม สำหรับเหล็กโครงสร้างหลังคาตึก คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ขอให้โชคดี
รศ.ดร.พิษณุ บุญนวล