PART A

ชื่อ.....รหัส.....กลุ่ม.....

ภาควิชา.....

วิชา **235-230 Engineering Materials** ข้อสอบ ปลายภาค

สอบวันจันทร์ที่ **5** ตุลาคม **2552** เวลา **13.30-16.30 น.** ห้อง **S 101, 102, 104, 201, 203**

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

สอบวันจันทร์ที่ **5** ตุลาคม **2552** เวลา **13.30-16.30** น. ห้อง **S 101, 102, 104, 201, 203**

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					

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2552

วันจันทร์ที่ 5 ตุลาคม 2552 เวลา : 13.30-16.30 น.

วิชา : 235-230 : ENGINEERING MATERIALS ห้อง : S101, S102, S104, S201, S203

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 50 ข้อ และให้ทำในกระดาษคำตอบ
2. ห้ามนำข้อสอบออกนอกห้องสอบ
3. กากบาท (X) ข้อที่ต้องการในกระดาษคำตอบ
   เพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ (ดึงออกได้)
4. ให้เขียนชื่อ-รหัส ภาควิชา และกลุ่ม บนหัวกระดาษ และข้อสอบให้ชัดเจน
5. ห้ามนำเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
6. ให้แยกเก็บกระดาษคำตอบและข้อสอบ

ขอให้โชคดี

รศ.ดร.เล็ก สีคง

ผู้ออกข้อสอบ

PART A

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ_____รหัส_____

ภาควิชา_____กลุ่ม_____

1. ในมาตรวัดความแข็งของมอร์ แร่ชนิดใดที่มีความแข็ง = 9

   ก. โทแพซ ข. คอรันดัม

   ค. เพชร ง. ควอรตซ์

   จ. อะปาไทต์

2. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับสมบัติของวัสดุเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

   1. เกิดสเตรนฮาร์เด็นนิ่งน้อยลง
   2. มอดูลัสยืดหยุ่นลดลง
   3. ความแข็ง และความแข็งแรงสูงขึ้น
   4. เกิด stress relaxation ได้ง่ายขึ้น
   5. อัตราการคืบเพิ่มขึ้น

   ก. 1, 2, 3 ข. 1, 3, 4

   ค. 1, 2, 4, 5 ง. 2, 3, 4, 5

   จ. 1, 2, 3, 4, 5

3. ข้อใดเป็นวิธีการทดสอบที่ไม่ถูกต้อง

   1. การทดสอบเพื่อหาความแข็งแรงดึง จะทดสอบด้วยการออกแรงช้าๆจนกระทั่งชิ้นงานขาด
   2. endurance limit หาได้จากการทดสอบภายใต้โหลดเป็นจังหวะ
   3. การทดสอบการคลายตัวของความร้อน (stress relaxation) จะทดสอบที่อุณหภูมิคงที่ และกำหนดให้ความเค้นคงที่ตลอดการทดสอบ
   4. การทดสอบการคืบ จะต้องควบคุมกลไกให้ความเครียดคงที่ที่อุณหภูมิหนึ่ง
   5. การทดสอบความแข็งแบบวิกเกอร์จะมีหัวกดเป็นลูกบอลกลมทำด้วยทังสเตนคาร์ไบด์

   ก. 1, 2, 3 ข. 1, 3, 4

   ค. 1, 2, 4, 5 ง. 3, 4, 5

   จ. 1, 2

4. ในการเลือกวัสดุเพื่อใช้สำหรับงานที่อุณหภูมิสูงเช่นทำเป็นใบพัดเทอร์ไบน์ของเครื่องบิน จะเลือกวัสดุอย่างไรเพื่อให้สามารถทนการคืบได้ดี

   ก. วัสดุมีความหนาแน่นสูง และมีจุดหลอมเหลวสูง ข. วัสดุเบาที่เป็นผลึกเดี่ยว

   ค. วัสดุหนักที่มีโครงสร้างอะมอร์ฟัส ง. วัสดุเบาและบริสุทธิ์

   จ. ใช้ได้ทุกข้อ

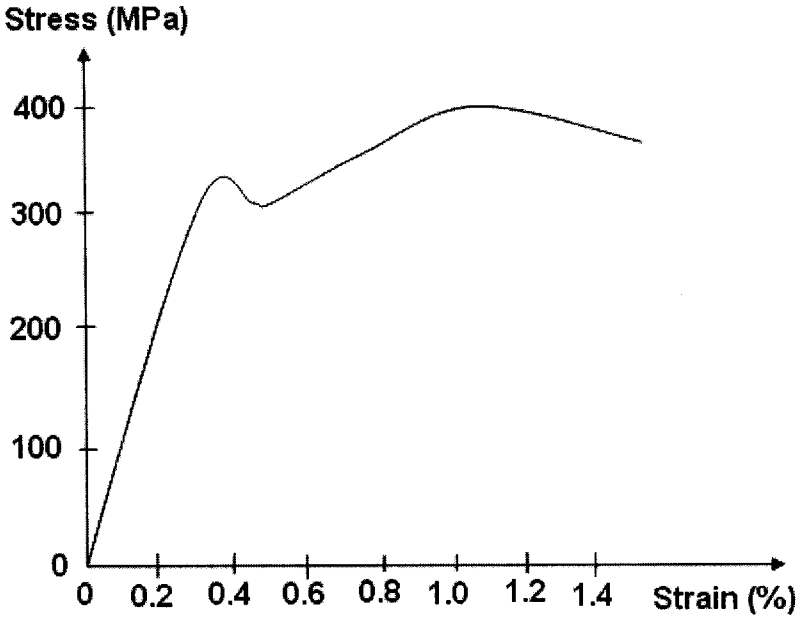
5. คำกล่าวใด <u>ถูกต้อง</u>

   1. ขีดจำกัดการคืบ คือ ค่าความเค้นที่ทำให้เกิดอัตราการคืบต่ำสุดในอัตรา 1 % ภายในเวลา 100,000 ชั่วโมง
   2. อัตราการคืบต่ำสุดของวัสดุใดๆ จะมีค่าคงที่ เมื่ออุณหภูมิคงที่และไม่ขึ้นกับขนาดของความเค้น

3. การที่หมุดที่ย้ำตะเข็บหม้อน้ำร้อนยังคงอยู่ แต่น้ำรั่วซึมได้ในแนวตะเข็บเพราะการคลายตัวของความเค้น เนื่องจากการใช้งานที่อุณหภูมิสูง
4. ที่อุณหภูมิต่ำมากๆ วัสดุหลายชนิดจะมีความเหนียวเพิ่มขึ้น
5. เพื่อเลือกใช้วัสดุให้สามารถทนต่อความล้าได้ และมีความปลอดภัยจะต้องพิจารณาเผื่อความแข็งแรงทนทาน (endurance strength) ไว้มากกว่า 2.5-4 เท่า และผิวของโลหะต้องเรียบและอาจจะผ่านการทำ shot peening มาก่อนก็ได้

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

6. จากกราฟที่ได้จากการทดสอบสมบัติเชิงกลของวัสดุชนิดหนึ่ง ข้อใดผิด



1. มอดูลัสยืหยุ่นมีค่า 1.33 GPa
2. proof stress ที่ 0.2% strain มีค่า 340 MPa
3. modulus of resilience มีค่า 40 MPa
4. ultimate tensile strength มีค่า 400 MPa
5. วัสดุชนิดนี้เป็นวัสดุเปราะ

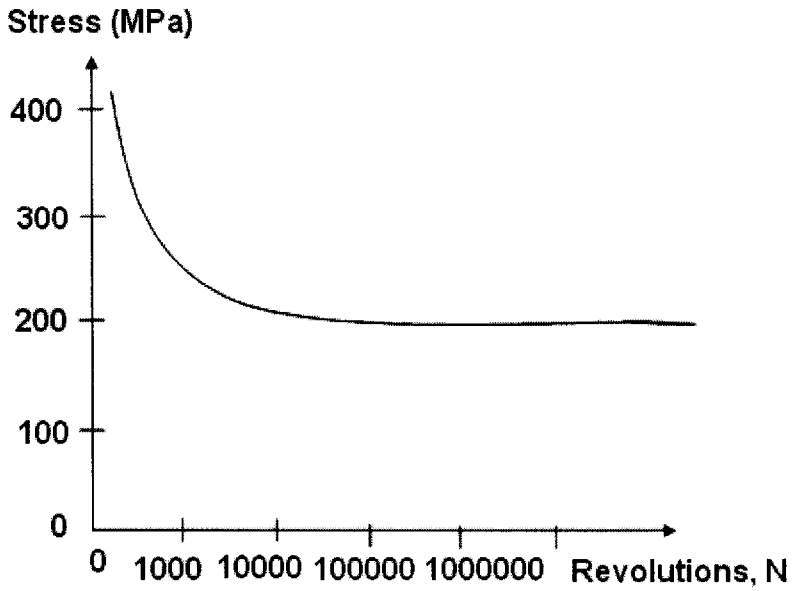
ก. 1, 3, 5 ข. 4, 5 ค. 1, 2, 3 ง. 1, 3, 4 จ. 2, 4

7. ปัจจัยใดบ้างที่ทำให้ลักษณะของเส้นกราฟในข้อ 6 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

8. จากการทดสอบ cyclic load test ของโลหะผสมชนิดหนึ่ง ดังรูป คำกล่าวข้อใดถูกต้อง



1. endurance limit มีค่า 200 MPa
2. วัสดุที่มีสมบัติความทนทานต่อโหลดเป็นจังหวะนี้ได้แก่ ทองแดงและอะลูมิเนียม
3. ถ้าออกแบบให้วัสดุดังกล่าวรับ cyclic load โดยกำหนดค่า safety factor = 2 ค่า cyclic load ที่ให้แก่ชิ้นงาน 400 MPa
4. วัสดุชนิดนี้จะทนได้ 1000 รอบเมื่อมีความเค้นกระทำ 250 MPa
5. เมื่อกำหนดให้ความเค้นกระทำต่อวัตถุ 100 MPa วัสดุจะทนได้ตลอดไปถึงอนันต์

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

9.ข้อใด <u>เป็นสาเหตุ</u>ที่ทำให้เกิดความล้า

1. สเตรนฮาร์ดเด็นนิ่ง (strain hardening)
2. ผิวของชิ้นงานอ่อน และไม่เรียบ
3. ความเค้นเป็นจังหวะ
4. การออกแบบชิ้นงานที่รอยบากมีมุมโค้งมน
5. การพ่นทรายหรือเม็ดโลหะแข็งๆ ลงไปกระแทกผิวของชิ้นส่วนด้วยความเร็วสูง

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

10. ชิ้นงานที่ถูกกระทำด้วยหัวค้อนตีกระทบ เช่น ก้านส่งกำลังของเครื่องเจาะถนนจะต้องผลิตจากวัสดุที่จะต้องผ่านการทดสอบแบบใดมาก่อน

ก. cyclic load test
ข. charpy impact test
ค. bending test
ง. static test
จ. torsion test

11. คำกล่าวใด <u>ไม่ถูกต้อง</u>

1. ถ้าความแข็งแรงล้าของโลหะชนิดหนึ่งเท่ากับ 250 MPa แสดงว่าเมื่อนำเหล็กกล้าชนิดนี้ไปรับความเค้นเป็นจังหวะสูงกว่าค่าพิกัดนี้ จะทนทานได้ตลอดไป
2. ถ้าต้องการให้อะลูมิเนียมผสมทนต่อความล้าเพิ่มขึ้นจะต้องให้รับความเค้นต่ำๆ
3. แอนอิลาสติกซีตีและความเค้นเป็นจังหวะทำให้เกิด mechanical hysteresis
4. โดยทั่วไปวัสดุเปราะจะทนความล้าได้ดีกว่าวัสดุเหนียวแน่น
5. วัสดุแตกร้าวเพิ่มขึ้น เนื่องจากค่าความเค้นตรงรอยร้าวมีค่ามากกว่าความแข็งแรงของวัสดุ

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

12. คำกล่าวข้อใด <u>ผิด</u>

1. พอลิเมอร์ไรเซชั่นแบบควบแน่น ประกอบด้วยสารตั้งต้นเป็นโมโนเมอร์ และเกิดปฏิกิริยาได้ลูกโซ่ของหน่วยซ้ำๆ กัน ของโมโนเมอร์ และมีผลพลอยได้ คือ น้ำ
2. สารกระตุ้นที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชั่นได้ดี ได้แก่ ซีโอไลต์ อะลูมินา หรือซิลิกา
3. การนำ prepolymer มาทำปฏิกิริยาให้เกิด cross-link ขึ้นเรียกว่า พอลิเมอร์ไรเซชั่นแบบรวมตัว
4. ปฏิกิริยาโคพอลิเมอร์ไรเซชั่นระหว่างบิวทาไดอีนกับสไตรีนได้ยางสังเคราะห์ชนิด SBR
5. ยางธรรมชาติประกอบด้วยโมเลกุลของยูเรเทน

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

13. สิ่งที่เป็นเหตุผลกันเกี่ยวกับพอลิเมอร์ได้ถูกต้อง

ก. เทอร์โมเซตพลาสติก มีความแข็งแรงกว่าเทอร์โมพลาสติกเพราะมีโครงสร้างเป็นลูกโซ่ยาวขาดยาก
ข. เทอร์โมพลาสติก จะอ่อนตัวเมื่อถูกความร้อนเพราะมีโครงสร้างเป็นร่างแห
ค. โฟมมีน้ำหนักเบามากเพราะมีโครงสร้างเป็นเส้นใยขนาดเล็ก
ง. ยางธรรมชาติจะแข็งและแตกง่ายเพราะเกิดการออกซิเดชั่น
จ. ผิดทุกข้อ

14. ข้อใดเป็นโคพอลิเมอร์

ก. พอลิวินีอะซิเตด
ข. PVC

ค. HDPE ง. ABS

จ. ก. และ ข. ถูก

15. ท่านคิดว่าจะปรับปรุงสมบัติของพอลิเมอร์ด้วยวิธีใดบ้าง

1. ควบคุมกระบวนการผลิตให้ได้โครงสร้างตามต้องการ
2. ปรับปรุงความแข็งแรงด้วยการทำให้เกิดโครงสร้างผลึก
3. ใส่สารเติมหรือสารปรับแต่ง
4. เติมธาตุบางชนิดลงไป เพื่อให้เกิด cross-link
5. ขึ้นรูปที่อุณหภูมิต่ำ

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

16. กระบวนการวัลคันไนเซชั่น คือ กระบวนการอะไร

ก. กระบวนการที่ทำให้ยางธรรมชาติขึ้นรูปได้ง่ายด้วยการเติมซิลิก้า

ข. กระบวนการที่ทำให้ยางธรรมชาติมีโครงสร้างเป็นขดมากขึ้น

ค. กระบวนการที่ทำให้ยางธรรมชาติเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชั่นได้ง่ายขึ้น อายุการใช้งานเพิ่มขึ้น

ง. กระบวนการที่ทำให้ยางธรรมชาติมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นโดยการเติมกำมะถัน

จ. ค. และ ง. ถูก

17. โครงสร้างพอลิเมอร์ ข้อใดเป็นไปได้

1. โครงสร้างอะมอร์ฟัส กึ่งผลึกหรือผลึก ขึ้นอยู่กับจำนวนโมโนเมอร์
2. พันธะภายในโมโนเมอร์เป็นพันธะโคเวเลนต์
3. โครงสร้างผลึกเหลว มีสมบัติทางไฟฟ้าที่ดี
4. เปราะถ้าความหนาแน่นต่ำ และความเป็นผลึกต่ำ
5. มีโมเลกุลที่หมุนรอบแกนได้ เมื่อได้รับความร้อน

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

18. ข้อใดเป็น คำกล่าวที่ <u>ไม่ถูกต้อง</u>

1. พอลิเมอร์ที่มีความเป็นผลึกสูง สามารถสังเกตเห็นอุณหภูมิ Tg (glass transition temperature) ได้
2. ในกระบวนการขึ้นรูปขวดพลาสติก เช่น PET จะต้องให้ความร้อนถึงอุณหภูมิหลอมเหลว
3. ท่อน้ำขึ้นรูปด้วยวิธี injection molding
4. โมโนเมอร์ในโครงสร้างยางธรรมชาติ คือ ไอโซพรีน
5. ปฏิกิริยาออกซิเดชัน เป็นสาเหตุทำให้เทอร์โมพลาสติกเปราะเนื่องจากเกิดโครงสร้างร่างแห

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

19. ข้อใด<u>เป็นจริง</u>

1. วัสดุเปราะจะทนต่อแรงดึงน้อยที่สุด
2. วัสดุโดยทั่วไปทนต่อแรงเฉือนน้อยที่สุด

3. วัสดุที่มีค่ามอดูลัสรีไซเลียนสูง จะสามารถคืนพลังงานสูง
4. วัสดุที่มีความแข็งสูง จะทนต่อการสั่นได้ดี
5. วัสดุที่มีความเหนียวแน่นสูง จะทนต่อความล้า

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

20. พอลิเมอร์ชนิดใดที่เป็น biomaterials ในร่างกายมนุษย์

ก. ซิลิโคน ข. PTFE
ค. อะคริลิค ง. พอลิเอทีลีน
จ. ถูกทั้ง ก. และ ข.

21. ข้อใด คือ สมบัติเด่นของเซรามิก

ก. เบา ขึ้นรูปง่าย และทนทาน ข. ความแข็งแรงสูง และทนทาน
ค. เป็นฉนวน และเหนียว ง. ทนความร้อนสูงและทนต่อการกัดกร่อน
จ. ถูกทุกข้อ

22. ท่านคิดว่าจะปรับปรุงความเหนียวให้กับวัสดุเซรามิกได้อย่างไร

1. ทำให้เซรามิกมีเกรนใหญ่ ด้วยการทำให้เย็นตัวอย่างช้า ๆ
2. การเสริมเส้นใย
3. ทำให้ผิวเซรามิกเหนียวขึ้นด้วยการฉาบพอลิยูเรเทน
4. ให้แก้วโซดาจุ่มในอ่างเกลือโปแตสเซียมนาน ๆ
5. ใช้กลไกของการเปลี่ยนภาคของโครงสร้างที่ไม่เสถียรบางส่วน

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

23. คำกล่าวข้อใดที่เปรียบเทียบวัสดุเซรามิกได้อย่างถูกต้อง

1. เนื่องจากเซรามิกเป็นสารประกอบที่มีอะตอมหลายชนิด จึงทนต่อแรงเฉือน และต้องใช้พลังงานในการเลื่อนตัวสูง จึงทนต่อการเสียดสี
2. เซรามิกส่วนใหญ่มีโครงสร้างผลึกระบบ orthorhombic
3. เซรามิกมีค่าสภาพการนำความร้อน และสภาพการเปล่งรังสีต่ำ จึงนิยมใช้เคลือบผิวโลหะ
4. เซรามิกที่จะทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอย่างรวดเร็วได้จะต้องมีค่าความแข็งแรงดึง และสภาพการนำความร้อนสูง และมีสัมประสิทธิ์การขยายตัวต่ำ
5. ความสามารถทนต่อการแตกร้าวของเซรามิก ดูได้ที่ค่ามอดูลัสยืดหยุ่น

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

24. ส่วนประกอบหลักของแก้วที่ใช้ทำกระจกอาคาร นอกจากซิลิกา คือ

ก. $Na_2O - CaO$ ข. B_2O_3 ค. Al_2O_3 ง. TiO_2 จ. PbO

25. เซ็นเซอร์ของระบบบอกปริมาณน้ำมันในเครื่องบิน ทำจากวัสดุในกลุ่มใด

ก. pyroelectric material ข. piezoelectric material

ค. semiconductor
ง. ferromagnetic material
จ. insulator

26. ในการผลิตเซรามิกแบบดั้งเดิม วัตถุดิบชนิดใดที่เป็นส่วนผสมที่สำคัญในน้ำเคลือบ

ก. แร่เฟลด์สปาร์
ข. แร่เขี้ยวหนุมาน
ค. ดินเหนียว
ง. ดินขาว
จ. ดินมาร์ล

27. ข้อใดเป็นจริง

1. การลงสีใต้เคลือบจะต้องเผาชิ้นงานเซรามิกด้วยอุณหภูมิ 800°C
2. หลังการลงสีบนเคลือบจะต้องเผาเคลือบด้วยอุณหภูมิ 950°C
3. เกรนของเซรามิกใหม่มักจะหยาบกว่าเซรามิกแบบดั้งเดิม
4. เซรามิกใหม่ที่ใช้ในงานในเชิงโครงสร้างได้แก่ SnO_2, 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

28. ข้อใดถูกต้อง

1. กระจกโฟโตโครมิก คือ กระจกที่เปลี่ยนสีเมื่อเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ
2. การผลิตกระจกเทมเปอร์ (กระจกเหนียว) ทำได้โดยการทำให้เกิดความเค้นกดที่ผิวของกระจก
3. TiO_2 ที่หุ้มอยู่บนผิวของเม็ดซิลิก้าเจลสามารถทำให้เกิดปฏิกิริยา redox และสลายสารพิษได้ หรือสลายมลพิษในน้ำและอากาศได้
4. ZrO_2 สามารถผลิตเป็นเครื่องมือตัดหรือมีดเซรามิกได้
5. Al_2O_3 เป็นวัตถุดิบที่สำคัญของแก้ว

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

29. สารไบเดอร์ที่ผสมลงไปในเนื้อเซรามิกในขั้นตอนการขึ้นรูป มีประโยชน์อย่างไร

ก. ลดอุณหภูมิในการเผาเซรามิก
ข. ทำให้ชิ้นงานที่ผ่านการขึ้นรูปแล้วมีความแข็งแรง
ค. หล่อลื่นไม่ให้ชิ้นงานติดแม่พิมพ์
ง. ช่วยเชื่อมประสานอนุภาคในขณะอบผนึก
จ. เพิ่มเนื้อให้แก่เซรามิก

30. คำกล่าวใด ถูกต้อง

1. เครื่องเบญจรงค์ มีการใช้สีใต้เคลือบในการสร้างลวดลาย
2. หน้าที่ของซิลิกาที่ผสมเข้าไปในเนื้อเซรามิกเพื่อเพิ่มความแข็งแรง
3. วัตถุดิบที่ใช้ทำเนื้อเซรามิกชนิดพอร์ซิเลนส่วนใหญ่ประกอบด้วยแร่ฟันม้า
4. ดินดำ คือ ดินเหนียวที่ใช้เป็นไบเดอร์ของวัสดุเซรามิก
5. วัตถุเซรามิกส่วนใหญ่มักจะเผาดิบที่อุณหภูมิประมาณ 800°C

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

31. การตกแต่งชิ้นงานเซรามิก เพื่อให้ได้ขนาดตามต้องการมักจะกระทำหลังจากการขึ้นรูป มากกว่ากระทำหลังจากที่ผ่านกระบวนการเผาที่อุณหภูมิสูงแล้ว เพราะเหตุใด
    ก. ชิ้นงานที่เผาแล้วมีความแข็งมาก ต้องใช้เครื่องมือตัดที่มีความแข็งสูงมากและค่าใช้จ่ายสูง
    ข. ชิ้นงานที่เผาแล้วจะแตกได้ง่ายในขณะตบแต่ง
    ค. ชิ้นงานหลังจากขึ้นรูปเนื้อยังไม่แน่น ตบแต่งได้ง่ายกว่า
    ง. ไม่มีเทคนิคจับยึดชิ้นงานเพื่อกลึงหรือตัด จ. ข้อ ก. และ ค. ถูก
32. ข้อใดกล่าวถึงการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์เซรามิกได้ถูกต้อง
    1. catalytic converter ชนิด cordierite ขึ้นรูปด้วยวิธี extrusion
    2. กระเบื้องปูพื้นขึ้นรูปด้วยวิธีหล่อ
    3. ฟิล์มเพชรขึ้นรูปด้วย doctor blade
    4. insert (ใช้ตัดโลหะ) ขึ้นรูปด้วยวิธีอัด
    5. โอ่ง ขึ้นรูปด้วยวิธี jiggering

    ก. 1, 2, 3 ข. 2, 3, 4 ค. 1, 4 ง. 3, 5 จ. 1, 2, 5
33. จะเลือกวัสดุใดใช้สำหรับระบบป้องกันความร้อนของกระสวยอวกาศ ซึ่งต้องมีปัจจัยดังต่อไปนี้
    1. รักษาอุณหภูมิผิวในต่ำกว่า 175°C และสำหรับผิวนอกมีอุณหภูมิ 1260°C
    2. สามารถใช้ได้สำหรับ 100 เที่ยวด้วยเวลาปฏิบัติแต่ละครั้งสูงสุด 160 ชั่วโมง
    3. ผิวนอกต้องเรียบ
    4. สร้างด้วยวัสดุเบา และแข็งแรง
    5. สามารถที่จะติดกับโครงสร้างภายในที่ทำด้วยอะลูมิเนียมผสมได้

    ก. เซรามิก ข. วัสดุผสม
    ค. พอลิเมอร์ ง. โลหะ
    จ. ข้อ ค. และ ง. ถูก
34. การผสมเส้นใยกราไฟต์ 25 % และเส้นใยแก้ว 75 % ในพอลิเอสเตอร์ สามารถปรับสมบัติเชิงกลให้สูงขึ้นได้ เรียกระบบวัสดุสมนี้ว่าอะไร
    ก. แบบแซนด์วิช ข. แบบฝังประ
    ค. แบบลาร์มินา ง. แบบไฮบริด
    จ. แบบเติมสารเติม
35. สมบัติของวัสดุผสมจะขึ้นอยู่กับสิ่งใด
    ก. ลักษณะเรียงตัวของเส้นใย ข. สมบัติของเส้นใยและเมทริกซ์
    ค. ปฏิกิริยาระหว่างเส้นใย หรือวัสดุเสริมแรงและเมทริกซ์
    ง. พันธะที่เกิดขึ้นระหว่างวัสดุเสริมแรงและเมทริกซ์
    จ. ข้อ ก. ข. และ ง. ถูก

36. ข้อใดสอดคล้องกับกฎของการผสมของวัสดุผสม
    ก. เส้นใยแก้วในเนื้อพอลิเอสเตอร์เป็นวัสดุผสมเมื่อได้รับแรง วัสดุทั้งสองจะยืดเท่ากัน
    ข. การนำความร้อนหรือนำไฟฟ้าของวัสดุผสมจะเป็นไปตามองค์ประกอบที่เป็นตัวนำที่เลว
    ค. นำผงคาร์บอนผสมลงไปในเนื้อทองแดง ทำให้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นถึง 3 เท่าของทองแดง
    ง. ข้อ ก. และ ค. ถูก
    จ. ถูกทั้ง ก. ข. และ ค.
37. ข้อใดกล่าวถึงเส้นใยต่างๆ ได้ถูกต้อง
    ก. เส้นใยอะรามิดเด่นที่น้ำหนักเบา และความแข็งแรงจำเพาะสูง
    ข. เส้นใยแก้วเด่นที่มีความแข็งแรงดึงสูง
    ค. เส้นใยโบรอนและกราไฟต์เด่นที่ทนความร้อนสูง และมอดูลัสยืดหยุ่นสูง
    ง. เส้นใย PBO เป็นเส้นใยพอลิเมอร์ที่ทนอุณหภูมิสูง
    จ. ถูกทุกข้อ
38. ข้อใดเป็นวัสดุผสมในระบบ PMCs (polymer matrix composites)
    ก. cermet
    ข. วัสดุผสมระบบ Al_2O_3/Al
    ค. เส้นใยนิคาลอนที่เสริมแรงใน ZrO_2-TiO_2
    ง. ยางเสริมใยเหล็กกล้า
    จ. แก้วนิรภัย
39. วัสดุผสมระบบใดที่ใช้ในเครื่องบินรบ
    ก. เส้นใยแก้ว E- พอลิเอสเตอร์
    ข. เส้นใยคาร์บอน-อิพ๊อกซี่
    ค. อะลูมิเนียมที่เสริมด้วยเส้นใยโบรอน
    ง. เส้นใยแก้ว E- ฟิโนลิค
    จ. ถูกทุกข้อ
40. ข้อใดเป็น <u>คำกล่าวที่ผิด</u> สำหรับอุปกรณ์ดังต่อไปนี้
    1. แคปาซิเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่มีหน้าที่กรองคลื่นหรือสัญญาณรบกวนของวงจรไฟฟ้า ซึ่งเป็นสมบัติอย่างหนึ่งของวัสดุไดอิเล็กทริก
    2. ไดโอด เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับปรับการไหลของกระแสไฟฟ้าอาศัยหลักการของวัสดุตัวนำไฟฟ้า
    3. เทอร์มิสเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่มีหน้าที่รับรู้รังสีอินฟราเรดทำจากวัสดุไพโรอิเล็กทริก
    4. เทอร์โมคับเปิล เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้วัดอุณหภูมิ ซึ่งอาศัยสมบัติของสารกึ่งตัวนำ
    5. วัตต์มิเตอร์ เป็นอุปกรณ์ที่ใช้วัดกำลังไฟฟ้า ซึ่งอาศัยสมบัติของสารกึ่งตัวนำ

    ก. 1, 3, 5 ข. 1, 2, 4, 5 ค. 2, 3, 4 ง. 3, 4, 5 จ. 1, 2, 3, 4, 5
41. คำกล่าวข้อใดเป็น<u>จริง</u>
    1. ที่อุณหภูมิ 120°C ทองแดงจะมีสภาพการนำไฟฟ้าสูงขึ้น เนื่องจากอิเล็กตรอนเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น
    2. ที่องศาสมบูรณ์ทองแดงก็นำไฟฟ้าได้แล้ว
    3. ที่อุณหภูมิ 80°C เยอรมันเนียมจะมีสภาพการต้านไฟฟ้าสูงขึ้น เนื่องจากอิเล็กตรอนเคลื่อนที่

ช้าลงและสูญเสียพลังงาน

4. เมื่อมีธาตุเจือในตัวนำ ทำให้สภาพการต้านการนำไฟฟ้าสูงขึ้น
5. เมื่อเติม As ในซิลิกอนเพียงเล็กน้อย ทำให้สภาพการต้านไฟฟ้าของซิลิกอนสูงขึ้น

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

42. การเพิ่มแรงดันไฟฟ้าในทิศทางทั้งสอง ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลและไม่ไหลได้ ปรากฏการณ์นี้เรียกว่า การดัดกระแสไฟฟ้า (current rectification) จะสามารถเกิดขึ้นได้กับสิ่งประดิษฐ์ชนิดใด

ก. สารกึ่งตัวนำประเภทพีและเอ็นต่อกัน
ข. สารกึ่งตัวนำประเภทสารประกอบ
ค. สารตัวนำยิ่งยวด
ง. สารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์
จ. สารกึ่งตัวนำประเภทเอ็น

43. ข้อใด <u>ถูกต้อง</u>

1. การที่แมกนีเซียมมีสภาพการนำไฟฟ้าลดลง ณ อุณหภูมิห้องเมื่อเทียบกับที่องศาสัมบูรณ์ เพราะ charge carriers เคลื่อนที่ช้าลงและสูญเสียพลังงาน
2. เมื่ออุณหภูมิลดลงต่ำกว่าอุณหภูมิห้องสภาพการนำไฟฟ้าของสารกึ่งตัวนำลดลง
3. สามารถทำให้เกิด polarization ในโครงสร้างของวัสดุฉนวน (insulator) ได้มาก
4. วัสดุกึ่งตัวนำนำไฟฟ้าด้วยไอออน
5. อิเล็กตรอนในแถบเวเลนส์ของโลหะมีการครองระดับพลังงานเพียงครึ่งหนึ่ง

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

44. ข้อใดเป็นคำกล่าวที่เป็นเหตุเป็นผลกันถูกต้อง

1. โซลาร์เซลล์ ใช้หลักการโฟโตโวลตาอิค
2. เทอร์โมคับเปิล คือ เครื่องมือวัดอุณหภูมิซึ่งใช้หลักการซีเบค
3. เมื่อให้สารกึ่งตัวนำที่ถูกบังคับให้อิเล็กตรอนเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่กำหนดถูกแสงแดด ผลปรากฏว่ากระแสไหลมากขึ้นเรียกว่าปรากฏการณ์เทอร์โมอิเล็กทริก
4. สภาพการนำไฟฟ้าของสารกึ่งตัวนำเป็นผลมาจากสภาพการเคลื่อนที่ของหลุมและอิเล็กตรอน
5. เมื่อให้สนามไฟฟ้าไหลเข้าไปในแท่งของสารกึ่งตัวนำ และให้มีสนามแม่เหล็กในทิศทางที่ตั้งฉากกับทิศทางของกระแส จะเกิดแรงดันไฟฟ้าขึ้นในทิศทางที่ตั้งฉากกับกระแสไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก เรียกปรากฏการณ์นี้เรียกว่าผลของเพลเทียร์

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

45. สารกึ่งตัวนำประเภทพี คือ ข้อใด

ก. GaAs
ข. Si ถูกโด๊บด้วย P
ค. Ge ถูกโด๊บด้วย Sb
ง. Si ถูกโด๊บด้วย Al
จ. Sn ถูกโด๊บด้วย Ga

46. ข้อใดเป็นการเลือกใช้วัสดุได้เหมาะสม
    1. เลือกวัสดุที่มี B-H hysteresis loop แคบและสูง ทำเป็นแม่เหล็กไฟฟ้า
    2. เลือกวัสดุที่มีสมบัติเพียโซอิเล็กทริก ทำเป็นหัวจุดเตาแก๊สหุงต้ม
    3. เลือกวัสดุที่มีสมบัติโฟโตอิเล็กทริก ทำไมโครโฟนและเครื่องขยายสัญญาณ
    4. เลือกวัสดุที่มีสมบัติ Peltier effect ทำเป็นอุปกรณ์ระบายความร้อน (heat sink) ในอุปกรณ์ไฟฟ้า
    5. เลือกวัสดุฉนวน เช่น อะลูมินา ทำเทอร์โมคับเปิล

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

47. ข้อใดเป็นการประยุกต์ใช้วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ที่เหมาะสม
    1. สารไพโรอิเล็กทริกใช้เป็นเครื่องตรวจวัดรังสีอินฟาเรด ถูกใช้เป็นสัญญาณเตือนไฟไหม้
    2. MRI และ super MAGLEV ใช้หลักการของตัวนำยิ่งยวด
    3. PLZT เป็นตัวกำเนิดคลื่น sonar
    4. หัวจุดเตาแก๊สแบบติดเองใช้หลักการของตัวต้านทานไฟฟ้า
    5. วาริสเตอร์ (varistor) ทำจาก SiC (carborundum)

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

48. เมื่อใส่แรงกดแก่สารเฟอร์โรอิเล็กทริก จะเกิดสนามไฟฟ้าขึ้นเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า
    ก. piezoelectric ข. discharge
    ค. polarization ง. dielectric
    จ. ข้อ ค. และ ง. ถูก

49. ถ้าให้กระแสสลับแก่สาร $BaTiO_3$ ผลที่เกิดขึ้นคือ
    ก. กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ ข. เกิดความร้อน
    ค. ความหนาแน่นของไดโพลมากขึ้น ง. ประจุหลุดออกมาก
    จ. ข้อ ก. และ ข. ถูก

50. คำกล่าวใด ที่กล่าวถึงตัวนำยิ่งยวดได้ถูกต้อง
    1. ตัวนำยิ่งยวด จะไม่มีความต้านทานในการไหลของกระแสไฟฟ้าเลย
    2. ตัวนำยิ่งยวด ทำให้เกิดปรากฏการณ์ไมส์เซอร์
    3. ทฤษฎีการนำไฟฟ้าด้วยอิเล็กตรอนคู่ (BCS-Theory) สามารถอธิบายการนำไฟฟ้าของตัวนำยิ่งยวดประเภทเซรามิกได้
    4. สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการพัฒนาตัวนำยิ่งยวด คือ critical current density, critical magnetic field และ critical temperature
    5. ปัญหาหนึ่งในการพัฒนาตัวนำยิ่งยวด คือ ความเปราะซึ่งเป็นปัญหาต่อการขึ้นรูป

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

PART B

ชื่อ.....รหัส.....กลุ่ม.....

ภาควิชา.....

วิชา **235-230 Engineering Materials** ข้อสอบ ปลายภาค

สอบวันจันทร์ที่ **5** ตุลาคม **2552** เวลา **13.30-16.30** น. ห้อง **S101, 102, 104, 201, 203**

คำสั่ง ให้ระบายในช่องที่ต้องการ

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

	ก	ข	ค	ง	จ
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					

	ก	ข	ค	ง	จ
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					

	ก	ข	ค	ง	จ
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					

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

PART B

ชื่อ.....รหัส.....กลุ่ม.....

ภาควิชา.....

วิชา **235-230 Engineering Materials** ข้อสอบ ปลายภาค

สอบวันจันทร์ที่ **5** ตุลาคม **2552** เวลา **13.30-16.30** น. ห้อง **S101, 102, 104, 201, 203**

คำสั่ง ให้ระบายในช่องที่ต้องการ

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

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

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

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

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

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2552

วันจันทร์ที่ 5 ตุลาคม พ.ศ. 2552 เวลา : 13.30-16.30 น.

วิชา : 235-230: Engineering Materials ห้อง : S101, 102, 104, 201, 203

PART B

คำสั่ง

1. ทำทุกข้อในกระดาษคำตอบ โดยการกากบาท
2. ดูข้อมูลประกอบที่แนบมาข้างท้าย (ถ้ามี) ก่อนเริ่มทำข้อสอบ เพราะ อาจใช้ประกอบการตอบคำถามได้
3. เขียนชื่อและรหัสในสมุดคำตอบ
4. นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
5. คะแนนคิดเป็น 20%
6. ไม่อนุญาตให้นำเอกสารเข้าห้องสอบ

ชื่อ_____รหัส_____ชั้นปี/ภาควิชา_____

ดร.ประภาศ เมืองจันทร์บุรี
ผู้ออกข้อสอบ

1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสมบัติของวัสดุ

ก. สมบัติทางกล ข. สมบัติทางไฟฟ้า

ค. สมบัติทางแม่เหล็ก ง. ถูกทุกข้อ

2. โครงสร้างของออสเทนไนต์ในเหล็กกล้า มีโครงสร้างผลึกอยู่ในรูปแบบใด

ก. Body-centered cubic (BCC)

ข. Face-centered cubic (FCC)

ค. Hexagonal close-packed (HCP)

ง. BCC + FCC

3. โครงสร้างผลึกแบบ Body-centered cubic (BCC) ในหนึ่งหน่วยเซลล์ (Unit cell) ประกอบด้วยกี่อะตอม

ก. 1 อะตอม ข. 2 อะตอม

ค. 3 อะตอม ง. 4 อะตอม

4. โดยทั่วไปวัสดุแบบใดสามารถนำความร้อนได้ดีที่สุด

ก. โลหะ ข. เซรามิก

ค. พอลิเมอร์ ง. วัสดุเชิงประกอบ

5. ข้อใดคือโครงสร้างของเหล็กกล้าคาร์บอนปานกลางที่ได้จากการปล่อยให้เย็นตัวอย่างช้า ๆ จากโครงสร้างออสเทนไนต์ (Austenite)

ก. ซีเมนไทต์ (Cementite) และ เพอร์ไลต์ (Pearlite)

ข. เฟอร์ไรต์ (Ferrite) และ เพอร์ไลต์ (Pearlite)

ค. เบไนต์ (Bainite) และ เพอร์ไลต์ (Pearlite)

ง. มาร์เทนไซต์ (Martensite) และ เพอร์ไลต์ (Pearlite)

6. ในการดึงเหล็กให้เป็นเส้นลวดต้องใช้แรงดึงในช่วงใด

ก. ไม่เกินความต้านแรงคราก (Yield strength)

ข. ไม่เกินความต้านแรงดึง (Tensile strength)

ค. มากกว่าความต้านแรงคราก (Yield strength) แต่ไม่เกินความต้านแรงดึง (Tensile strength)

ง. มากกว่าความต้านแรงดึง (Tensile strength) แต่ไม่ถึงจุดแตกหัก (Fracture point)

7. ในการตัดชิ้นงานต้องเลือกมีดตัดแบบใด

ก. มีดตัดต้องมีความแข็งมากกว่าชิ้นงาน

ข. มีดตัดต้องมีความแข็งแรงมากกว่าชิ้นงาน

ค. มีดตัดต้องมีความเหนียวมากกว่าชิ้นงาน

ง. มีดตัดทนความร้อนได้ดี

8. เหล็กกล้าชนิดใดต่อไปนี้ตัดแต่งได้ยากที่สุด

ก. เหล็กกล้าไร้สนิมเฟอร์ริติก (Ferritic stainless steel)

ข. เหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ (Low carbon steel)

ค. เหล็กกล้าผสม (Alloy steel)

ง. เหล็กกล้าเครื่องมือ (Tool steel)

9. ข้อใดคือส่วนผสมหลักของเหล็กหล่อเทา (Gray cast iron)

ก. Fe-C ข. Fe-C-Si

ค. Fe-Si ง. Fe-Si-B

10. ข้อใดคือโครงสร้างที่ได้จากการปล่อยให้เย็นตัวอย่างช้า ๆ ของเหล็กกล้าคาร์บอนต่ำ จากโครงสร้างออสเทนไนต์ (Austenite)

ก. เฟอร์ไรต์ (Ferrite) และ เพอร์ไลต์ (Pearlite)

ข. ซีเมนไทต์ (Cementite) และ เพอร์ไลต์ (Pearlite)

ค. เบไนต์ (Bainite)

ง. มาร์เทนไซต์ (Martensite)

11. เฟสในข้อใดต่อไปนี้ไม่ใช่เฟสในสภาวะสมดุล

ก. เฟอร์ไรต์ (Ferrite)

ข. ออสเทนไนต์ (Austenite)

ค. ซีเมนไทต์ (Cementite)

ง. มาร์เทนไซต์ (Martensite)

12. วัสดุในกลุ่มใดที่เปราะ (Brittle) มากที่สุด

ก. โลหะ ข. เซรามิก

ค. พอลิเมอร์ ง. วัสดุเชิงประกอบ

13. วัสดุส่วนใหญ่ในกลุ่มใดที่มีสภาพยืดหยุ่นได้ (Ductile) มากที่สุด

ก. โลหะ ข. เซรามิก

ค. พอลิเมอร์ ง. วัสดุเชิงประกอบ

14. วัสดุชิ้นหนึ่งมีความต้านแรงคราก (Yield strength) เท่ากับ 300 MPa เมื่อนำวัสดุชิ้นนี้มารับแรงซึ่งก่อให้เกิดความเค้นเท่ากับ 200 MPa โดยมีลักษณะของการรับแรงดึงสลับกับรับแรงอัด ซึ่งอาจทำให้วัสดุดังกล่าวมีโอกาสที่จะเกิดการแตกหักประเภทใด

ก. แตกหักแบบเปราะ ข. แตกหักแบบเหนียว

ค. ความล้า (Fatigue) ง. ความคืบ (Creep)

15. จงคำนาณค่าความเค้นทางวิศวกรรม (Engineering stress) ของวัสดุรูปทรงกระบอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 mm ยาว 1 m และถูกรับแรงดึงขนาด 50,000 N

ก. 640 GPa ข. 640 MPa

ค. 640 KPa ง. 640 Pa

16. จงหา % Reduction of Area หลังจากนำอะลูมิเนียม หนา 0.04 นิ้ว ไปรีดเย็นให้เหลือความหนา 0.025 นิ้ว

ก. 40 % ข. 37.5 %

ค. 35 % ง. 30 %

17. โครงสร้าง Pearlite เกิดมีเฟสใดบ้างต่อไปนี้

ก. Ferrite+ Pearlite

ข. Pearlite + Cementite

ค. Ferrite + Cementite

ง. ไม่มีข้อถูก

18. ข้อใดถูกต้องเกี่ยวกับโครงสร้าง Cementite

ก. เป็นโครงสร้างที่เสถียร

ข. Pearlite

ค. CrC

ง. Fe_3C

19. ข้อใดไม่ใช่สมบัติของ Cementite

ก. แข็ง ข. แรงดึงต่ำ

ค. เหนียว ง. เปราะ

20. ข้อใดเป็นสิ่งที่สามารถทราบได้จากแผนภาพเฟส (Phase diagram)

ก. อุณหภูมิที่โลหะผสมแข็งตัวเป็นของแข็งเฟสต่างๆ ที่มีอยู่ในวัสดุ

ข. สภาพการละลายได้ของธาตุหนึ่งในอีกธาตุหนึ่ง ณ สภาวะสมดุล

ค. เฟสต่างๆที่มีอยู่ในวัสดุ

ง. ข้อ ก ข และ ค ถูก

21. จากแผนภาพเหล็ก-เหล็กคาร์ไบด์ ข้อใดคือปฏิกิริยายูเทกตอยด์

ก. γ(0.8% C) $\Leftrightarrow$ α(0.025%C) + Fe3C (6.67%C)

ข. α (0.8% C) $\Leftrightarrow$ P(0.025%C) + Fe3C (6.67%C)

ค. P(0.8% C) $\Leftrightarrow$ α(0.025%C) + Fe3C (6.67%C)

ง. ไม่มีข้อใดถูก

22. จากแผนภาพเหล็ก-เหล็กคาร์ไบด์ ข้อใดคือปฏิกิริยายูเทกติก

ก. γ (4.3% C) $\Leftrightarrow$ L(2.08%C) + Fe3C (6.67%C)

ข. Fe3C (4.3% C) $\Leftrightarrow$ γ(2.08%C) + L(6.67%C)

ค. L(4.3% C) $\Leftrightarrow$ α (2.08%C) + Fe3C (6.67%C)

ง. L(4.3% C) $\Leftrightarrow$ γ(2.08%C) + Fe3C (6.67%C)

23. ในการทดสอบความแข็งแรงของโลหะ ทดสอบโดยวิธีใด

ก. Hardness test ข. Tensile test

ค. Impact test ง. Fracture toughness test

24. ธาตุตัวใดที่เราไม่ต้องการในเหล็กกล้า

ก. Mn ข. Si

ค. S ง. ถูกทุกข้อ

25. จุดประสงค์ของการใส่ Cr ใน Stainless เพื่ออะไร

ก. ลดน้ำหนัก ข. เพิ่มความแข็ง

ค. ทนกรด ง. สร้างฟิล์ม Cr_2O_3

26. เหล็กกล้าผสมคาร์บอน 0.2 % จะมีเฟส Pearlite ผสมอยู่ประมาณกี่ %

ก. 15 % ข. 25 %

ค. 50 % ง. 75 %

27. เหล็กหล่อประกอบด้วยธาตุอะไรบ้าง

ก. Fe+C + Mn ข. Fe +Si

ค. Fe+C ง. Fe+C +Si

28. เหล็กหล่อประเภทใดที่คาร์บอนอยู่ในรูป Fe_3C

ก. เหล็กหล่อเทา ข.เหล็กหล่อขาว

ค. เหล็กเหนียว ง. เหล็กหล่ออบเหนียว

29. เหล็กประเภทใดที่สามารถรับแรงกระแทกได้ดีที่สุด

ก. เหล็กหล่อ ข. เหล็กเหนียว

ค. เซรามิก ง. กระจก

30. โดยทั่วไปแล้วเหล็กหล่อมี % คาร์บอนอยู่เท่าใด

ก. 0-0.25 % ข. 0.26-0.5 %

ค. 0.6-1.9 % ง. 2 % ขึ้นไป

31. วัสดุที่มีธาตุคาร์บอนผสมอยู่ในปริมาณมาก จะมีสมบัติเป็นอย่างไร

ก. เปราะ ข. เหนียว

ค. แข็ง ง. ทนต่อการกัดกร่อน

32. วัสดุที่ใช้ในงานทางทะเลควรใช้วัสดุที่มีสมบัติอย่างไร

ก. เปราะ ข. เหนียว

ค. แข็ง ง. ทนต่อการกัดกร่อน

33. วัสดุต่อไปนี้ข้อใดทนการกัดกร่อนได้แย่ที่สุด

ก. สเตนเลส

ข. อะลูมิเนียม

ค. เซรามิก

ง. เหล็กเหนียว

34. การเกิดโครเมียมคาร์ไบด์ที่ขอบเกรนในสเตนเลสเป็นผลทำให้เกิดอะไรขึ้น

ก. การกัดกร่อนบริเวณขอบเกรน

ข. การกัดกร่อนภายในเกรน

ค. การกัดกร่อนทั้งขอบเกรนและในเกรน

ง. ไม่มีข้อถูก

35. เหล็กกล้าสเตนเลสต้องมีปริมาณโครเมียมอย่างน้อยกี่เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

ก. 5%

ข. 8%

ค. 12%

ง. 13%

36. จากข้อก่อนหน้านี้ Cr ทำหน้าที่อะไรในเหล็กกล้าสเตนเลส

ก. สร้าง CrC

ข. สร้างผิวเคลือบ $CrAl_2O_3$

ค. สร้างผิวเคลือบ Cr_2O_3

ง. เพิ่มความแข็งแรงให้กับเหล็กกล้าสเตนเลส

37. คำกล่าวใดถูกต้องเกี่ยวกับการกัดกร่อนแบบกัลวานิก (Galvanic Corrosion)

ก. โลหะที่มีค่า E_0 ต่ำกว่าจะแข็งแรงกว่า

ข. โลหะที่มีค่า E_0 สูงกว่าจะแข็งแรงกว่า

ค. โลหะที่มีค่า E_0 ต่ำกว่าจะถูกกัดกร่อนก่อน

ง. ข้อ ข. และ ค. ถูก

38. คำกล่าวใดไม่ถูกต้อง

ก. ปฏิกิริยา Oxidation เกิดขึ้นที่ Anode

ข. ปฏิกิริยา Reduction เกิดขึ้นที่ Anode

ค. ที่ Anode จะเกิดการให้ electron

ง. ที่ Cathode จะเกิดการรับ electron

39. จากสมการ

$$\sigma_y = \sigma_0 + k_y d^{-\frac{1}{2}}$$

d = Grain diameter

σ_0= ความเค้นเริ่มต้น

k_y= Constant

ถ้าจะเพิ่มความแข็งแรง σ_y ต้องทำอย่างไร

ก. โดยการเพิ่มขนาดของเกรน

ข. โดยการลดขนาดของเกรน

ค. โดยการทำให้ขนาดเกรนคงที่

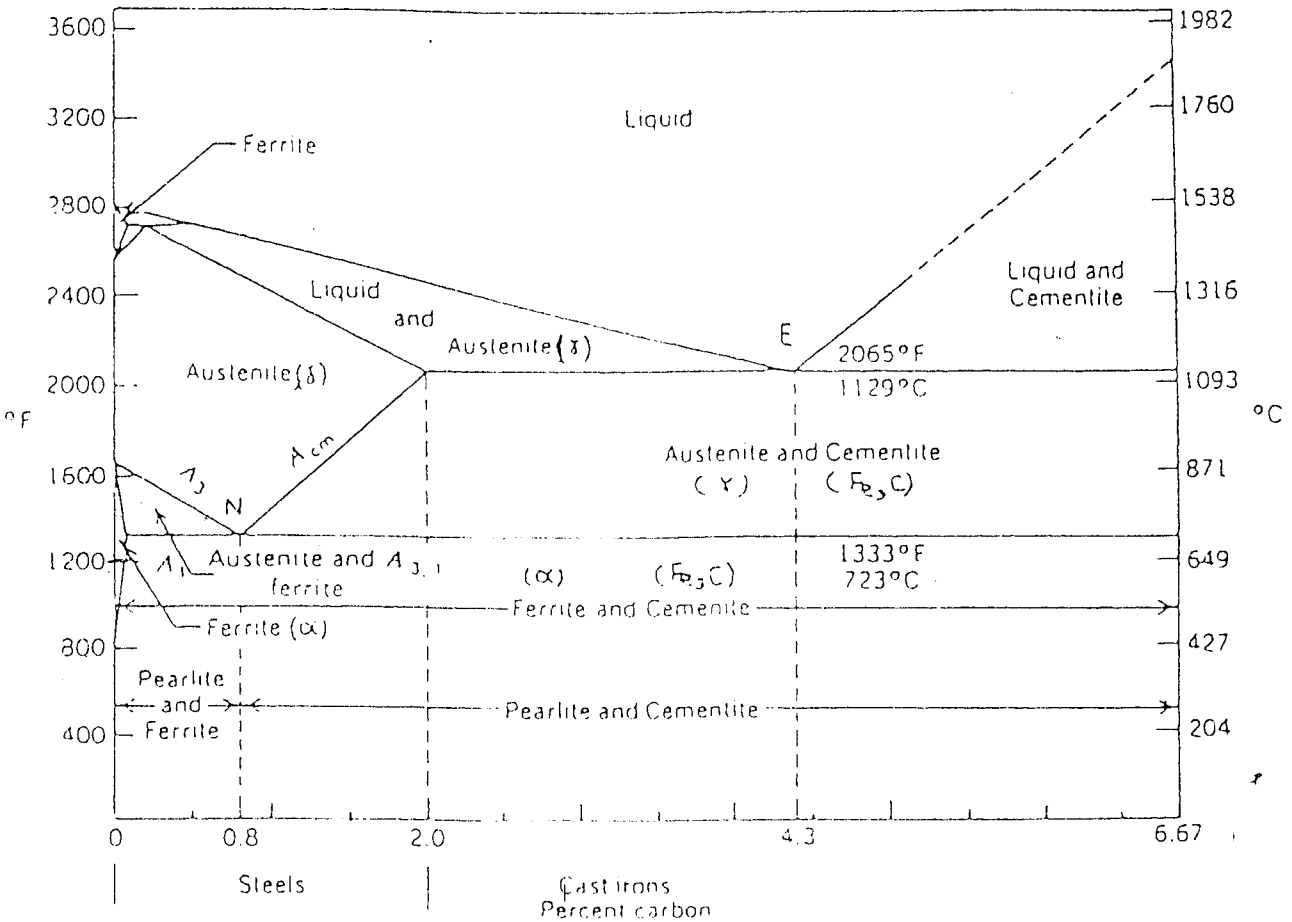
ง. โดยการลดความเค้นเริ่มต้น

40. เหล็กกล้าผสมคาร์บอนตัวใดที่ชุบแข็งได้ดีที่สุด

ก. ผสมคาร์บอน 0.6% ข. ผสมคาร์บอน 0.8%

ค. ผสมคาร์บอน 0.4% ง. ไม่เกี่ยวกับ

ขอให้โชคดีทุกท่าน


3600
3200
2800
2400
2000
1600
1200
800
400
°F
1982
1760
1538
1316
1093
871
649
427
204
°C
Liquid
Ferrite
Liquid and Austenite (γ)
Austenite (δ)
Liquid and Cementite
E
2065°F
1129°C
A cm
A 3
N
Austenite and Cementite
(γ) (Fe3C)
A 1
Austenite and ferrite
(α)
1333°F
723°C
(Fe3C)
Ferrite and Cementite
Ferrite (α)
Pearlite and Ferrite
Pearlite and Cementite
0
0.8
2.0
4.3
6.67
Steels
Cast irons
Percent carbon