

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค ประจำปีการศึกษา 2548

วันที่ : 14 ธันวาคม 2548

วิชา : 237-340 Particulate Materials Technology

ประจำปีการศึกษา 2548

เวลา : 9:00-12:00 น.

ห้อง : R300

ชื่อ ชื่อสกุล รหัส

คำชี้แจง

1. ไม่อนุญาตให้นำตำรา หรือเอกสารใดๆ เข้าสอบ
2. อนุญาตให้นำกระดาษ A4 ที่จดด้วยลายมือตัวเอง (หน้า-หลัง) เข้าห้องสอบและให้ส่งพร้อมข้อสอบ
3. อนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขที่ไม่มีโปรแกรมเข้าห้องสอบเพื่อใช้ในการคำนวณได้
4. ข้อสอบมีทั้งหมด 9 ข้อ 11 หน้า คะแนนรวม 100 คะแนน (เก็บคะแนน 30%) ให้นักศึกษาแสดงวิธีทำข้อสอบทุกข้อลงในกระดาษข้อสอบ

ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	ข้อที่	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	9		6	8	
2	8		7	10	
3	10		8	15	
4	10		9	20	
5	10				

ขอให้โชคดี

ผศ. ดร. นภิสพร มีมงคล

ผู้ออกข้อสอบ

ทุจริตในการสอบในการสอบโทษขั้นต่ำคือปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต
และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ รหัส

1. ให้ยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่จำเป็นต้องใช้กระบวนการผลิตทางด้านโลหกรรมวัสดุผง (powder metallurgy, PM) ในการผลิตมาซัก 3 ผลิตภัณฑ์ และให้อธิบายสาเหตุที่ต้องใช้วิธีนี้ในการผลิต (9 คะแนน)

2. ให้อธิบายข้อได้เปรียบและข้อจำกัดของกรรมวิธีการผลิตแบบโลหกรรมวัสดุผง เมื่อนำไปเปรียบเทียบกับกรรมวิธีการผลิตแบบดั้งเดิม (8 คะแนน)
 - ก) กรรมวิธีการหล่อ (casting)
 - ข) กรรมวิธีการตกแต่งด้วยเครื่องจักร (machining)

ชื่อ รหัส

3. การผลิตผงวัสดุ (powder fabrication) แบ่งได้ที่ประเภท อะไรบ้าง แต่ละวิธีมีข้อดีและข้อจำกัดอะไรบ้าง
ผงที่ได้จากแต่ละวิธีมีลักษณะเด่นอย่างไรบ้าง (ให้ตอบลงในตารางที่กำหนดให้) (10 คะแนน)

การผลิตผงวัสดุแบ่งเป็น

ประเภท คือ

ประเภทของการผลิต	ข้อดี	ข้อจำกัด	ลักษณะผงที่ผลิตได้

ชื่อ รหัส

4. เพราะเหตุใดในการผลิตชิ้นส่วนด้วยวิธีโลหะกรรมวัสดุผง จึงมีความจำเป็นต้องมีการหาลักษณะเฉพาะของผงวัสดุ ลักษณะเฉพาะของผงวัสดุหมายถึงอะไร และการหาลักษณะเฉพาะของผงวัสดุกระทำได้อย่างไรบ้าง (10 คะแนน)

ชื่อ รหัส

5. จงเปรียบเทียบการอะตอมไมเซชันด้วยก๊าซแนวนอน กับการอะตอมไมเซชันด้วยก๊าซแนวตั้ง ในแง่ของชนิดของวัสดุ และลักษณะของอุปกรณ์เครื่องมือ พร้อมวาดรูปการอะตอมไมเซชันทั้งสองวิธีอย่างคร่าวๆ (10 คะแนน)

6. ผงบรอนซ์รูปทรงกลมน้ำหนัก 50 กรัม ที่ขนาดอนุภาค +120/-100 mesh

ก) จงคำนวณหาจำนวนอนุภาคของผงบรอนซ์

ข) คำนวณพื้นที่ผิวทั้งหมดของผงบรอนซ์โดยประมาณ

(กำหนดให้ ความหนาแน่นของผงบรอนซ์ 8.8 กรัม/ซม.³)

(8 คะแนน)

7. จากวิธีการอะตอมไมเซชันด้วยน้ำ เมื่อน้ำถูกฉีดเพื่อให้ไปชนกับสายโลหะเหลว ส่งผลให้เกิดอนุภาคของโลหะขึ้นด้วยกลไกของการเกิดอนุภาคที่ต่างกัน 4 แบบ ให้อธิบายการเกิดกลไกทั้ง 4 แบบ พร้อมบอกชื่อของกลไกการเกิดอนุภาคแต่ละกลไกมาด้วย

(10 คะแนน)

ชื่อ รหัส

8. เป็นที่ทราบกันว่าแรงเสียดทานระหว่างอนุภาคมีผลต่ออัตราการไหลและการจัดเรียงตัวของอนุภาค และการวัดแรงเสียดทานระหว่างอนุภาคสามารถวัดได้ในรูปของความหนาแน่นของอนุภาคชนิดนั้นๆ การวัดค่าความหนาแน่นของผงวัสดุในทางโลหกรรมวัสดุผง และมีการนำไปใช้มีอยู่หลายค่าดังนี้ เช่น ความหนาแน่นปรากฏ ความหนาแน่นตะกาศ และความหนาแน่นพิกโนมิเตอร์
- จงอธิบายความหมายของความหนาแน่นแต่ละชนิดและประโยชน์ในการนำความหนาแน่นชนิดนั้นๆ ไปประยุกต์ใช้งาน พร้อมทั้งอธิบายวิธีการวัดความหนาแน่นแต่ละแบบมาพอเข้าใจ (15 คะแนน)

9. ผงดิบกน้ำหนัก 205 กรัม (ความหนาแน่น = 7.3 กรัม/ซม.^3) นำไปหาขนาดอนุภาคและลักษณะการกระจายตัวของขนาดอนุภาคโดยการร่อนด้วยตะแกรง ได้ลักษณะการกระจายเป็นดังนี้ (20 คะแนน)

ขนาดตะแกรง	น้ำหนัก, กรัม
-325	0
+325/-270	4
+270/-230	17
+230/-200	43
+200/-170	58
+170/-140	35
+140/-120	30
+120/-100	15
+100/-80	3
+80	0

- ก) คำนวณค่าขนาดอนุภาค เปอร์เซ็นต์น้ำหนัก เปอร์เซ็นต์สะสม (เล็กกว่า) และเปอร์เซ็นต์สะสม (ใหญ่กว่า) ของน้ำหนัก นำค่าต่างๆ ที่คำนวณได้ใส่ในตารางที่กำหนดให้
หมายเหตุ ให้แสดงวิธีการคำนวณเฉพาะค่าที่อยู่ในช่องหมายเลข 1, 2, 3 และ 4 ส่วนค่าอื่นๆ ไม่ต้องแสดงวิธีคำนวณให้นำค่าที่คำนวณมาใส่ในตารางได้เลย
- ข) วาดกราฟการแจกแจงขนาดอนุภาคแสดง เปอร์เซ็นต์สะสมเล็กกว่า และเปอร์เซ็นต์สะสมใหญ่เล็กกว่า ของน้ำหนักบนสเกลลอการิทึม โดยใช้กระดาษ semi-log ที่เตรียมไว้ให้
- ค) หาค่าขนาดอนุภาคดิบเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์น้ำหนัก ที่เปอร์เซ็นต์สะสมเล็กกว่า
- ง) หาค่าขนาดอนุภาคดิบเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์น้ำหนัก ที่เปอร์เซ็นต์สะสมใหญ่กว่า

ใช้พื้นที่บริเวณนี้แสดงการคำนวณ

การหาขนาดอนุภาค ในช่องหมายเลข 1

การหา % น้ำหนัก ในช่องหมายเลข 2

การหาเปอร์เซ็นต์สะสม (เล็กกว่า) ในช่องหมายเลข 3

การหาเปอร์เซ็นต์สะสม (ใหญ่กว่า) ในช่องหมายเลข 4

ตารางแสดงการแจกแจงขนาดอนุภาค

ขนาดตะแกรง	ขนาดอนุภาค (μm)	น้ำหนัก (กรัม)	% น้ำหนัก	เปอร์เซ็นต์สะสม (เล็กกว่า)	เปอร์เซ็นต์สะสม (ใหญ่กว่า)
-325		0			
+325/-270		4			
+270/-230	1=	17	2=	3=	4=
+230/-200		43			
+200/-170		58			
+170/-140		35			
+140/-120		30			
+120/-100		15			
+100/-80		3			
+80		0			

จากกราฟ

คำตอบข้อ ค) ขนาดอนุภาคคิบูคโดยใช้เกณฑ์น้ำหนักที่เปอร์เซ็นต์สะสมน้อยกว่าเท่ากับ.....ไมครอน

คำตอบข้อ ง) ขนาดอนุภาคคิบูคโดยใช้เกณฑ์น้ำหนักที่เปอร์เซ็นต์สะสมใหญ่กว่าเท่ากับ.....ไมครอน

ตารางแสดงขนาดมาตรฐานตะแกรงร่อน (Standard sieve sizes)

ขนาดตะแกรง (mesh size)	ขนาดรูเปิด (opening) (ไมครอน)	ขนาดตะแกรง (mesh size)	ขนาดรูเปิด (opening) (ไมครอน)
35	500	140	106
40	425	170	90
45	355	200	75
50	300	230	63
60	250	270	53
70	212	325	45
80	180	400	38
100	150	450	32
120	125	500	25

Cumulative particle size distribution

