

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2550

วันพฤหัสบดีที่ 11 ตุลาคม 2550

เวลา: 13.30-16.30 น.

วิชา : 237-341 : ENGINEERING CERAMICS

ห้อง : A 400

คำชี้แจง

1. อนุญาตให้นำตำรา และเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้
2. คะแนนทั้งหมด คิดเป็น 30 %
3. ข้อสอบมีทั้งหมด 9 ข้อ ข้อ 9 เป็นข้อโบนัส
4. ให้ทำในกระดาษข้อสอบ

ชื่อ _____ รหัส _____

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ข้อ	คะแนน	
	เต็ม	ได้
1	14	
2	8	
3	5	
4	20	
5	12	
6	6	
7	15	
8	10	
9 (โบนัส)	10	
รวม	90	

ขอให้โชคดี
รศ.ดร.เล็ก สีคง

1. (...../14 คะแนน) แบบถูก-ผิด โดยให้ใส่เครื่องหมาย T (ถูก) หรือ F (ผิด) หน้าข้อ เว้นไว้
- _____ 1.1 ครีม (cream) มีสมบัติการไหลแบบ paste
 - _____ 1.2 ปูนขาวสามารถใช้เป็นสาร coagulant ได้
 - _____ 1.3 ในกระบวนการอัดขึ้นรูป (pressing) ไบเดอร์ (binder) ควรมีพฤติกรรมเป็น rut berry
 - _____ 1.4 เมื่อปรับ pH ของ alumina slurry เป็น pH 8 ทำให้ค่าความหนืดต่ำที่สุด
 - _____ 1.5 โดยปกติเมื่อ % solids ของ slurry สูงขึ้น ค่าความหนืดจะเพิ่มขึ้น
 - _____ 1.6 ถ้าปรับ pH ของ Kaolin slurry เป็น pH 6-7 จะมีแนวโน้มทำให้อนุภาค kaolin ตกตะกอนได้
 - _____ 1.7 ผิวของผลึกควอตซ์ที่ขัดเรียบอย่างดี จะมีค่าสัมประสิทธิ์ความเสียดทานเท่ากับ 0.1
 - _____ 1.8 plastic body มีค่า DPS = 1
 - _____ 1.9 coagulation และ flocculation เป็นอุปสรรคในการอัดแน่นของอนุภาค
 - _____ 1.10 ถ้าต้องการวิเคราะห์ขนาดอนุภาคด้วยตะแกรงมาตรฐาน โดยขนาดของอนุภาค ตัวอย่างกระจายในช่วงแคบ ควรเลือกตะแกรง โดยช่วงห่างของแต่ละเบอร์เป็นจตุกรม $\sqrt{2}$
 - _____ 1.11 plasticizer จะลด ความแข็งแรงดึงของชิ้นงานที่ขึ้นรูปด้วยวิธี tape casting แต่จะเพิ่มค่า elongation
 - _____ 1.12 production cost ในการผลิตชิ้นงาน เซรามิก แปรตามค่า yield
 - _____ 1.13 ชิ้นส่วนที่ขึ้นรูปด้วยวิธี extrusion จะต้องมีหน้าตัดคงที่เท่านั้น
 - _____ 1.14 ปัญหาการเกิด bloating ในชิ้นงานเซรามิก คือ ทำให้ความหนาแน่นของชิ้นงานต่ำ

รหัส _____

2. (...../8 คะแนน) ในการขึ้นรูปเซรามิกด้วยวิธีอัดแบบ double - action เมื่อตีความดันในการอัด stage II ไว้ 60 MPa จงคำนวณ punch pressure ที่ต้องการในการอัด stage II ที่กึ่งกลางระนาบระหว่างการอัด เมื่อ $H/dia = 0.75$ สมบัติ $K_{hv} = 0.4$ และ $f = 0.25$

3. (...../5 คะแนน) จงให้เหตุผลว่าทำไมวิธีขึ้นรูปเซรามิกแบบ pressing และ plastic forming จึงต้องเตรียมอนุภาคผงเซรามิกให้อยู่ในรูป spray dried powder หรือ granule ก่อน และในการเตรียมจะต้องผสมด้วยวัสดุใดบ้าง และวัสดุแต่ละชนิดมีหน้าที่อย่างไร

4. (...../20 คะแนน) จงอธิบายสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นดังต่อไปนี้ และให้ระบุว่าปัญหานั้นๆ เกิดขึ้นกับการขึ้นรูปเซรามิกแบบใด และมีวิธีการแก้ไขอย่างไร
- 4.1 fill density ต่ำ และความหนาแน่นของชิ้นงานดิบไม่สม่ำเสมอ

4.2 เกิดรอยแตกที่ผิวของ compacts

4.3 การ springback ของ compacts มีค่าสูง

4.4 การ coagulation ของอนุภาคใน slurry

รหัส_____.

4.5 angle of repose ของ granule มีค่าสูง

4.6 ความหนืดของ slurry สูง

4.7 strength ของชั้นงานต่ำ

4.8 ชั้นงานแตกร้าวหรือบิตัวหลังอบแห้ง

4.9 lamination and tearing

4.10 knit line

5. (...../12 คะแนน) การเตรียม casting slip เพื่อทำ Al_2O_3 - IC substrate โดยได้ระดับขั้นตอนการเตรียม วัสดุที่ใช้พร้อมหน้าที่ของวัสดุเหล่านั้น กำหนดสัดส่วนของวัสดุที่ได้ และจงอธิบายวิธีขึ้นรูป ตลอดจนกรรมวิธีอื่นๆ ที่สามารถผลิตเป็น IC-substrate ที่ใช้งานได้

รหัส _____

6. (...../6 คะแนน) การควบคุมมิติ (dimension control) ของชิ้นงานเซรามิก สามารถควบคุมได้อย่างไร

7. (...../15 คะแนน) จงสรุปแฟคเตอร์ที่สำคัญหลักๆ ในการควบคุมสมบัติของการขึ้นรูปด้วยวิธีดังต่อไปนี้

7.1 pressing

7.2 casting

7.3 extrusion

รหัส _____

7.4 injection molding

7.5 isostatic pressing

8. (...../10 คะแนน) จงอธิบายขั้นตอนการผลิตเซรามิกพอร์น (porous ceramics) มาสัก 2 วิธี

รหัส _____

9. (ข้อโบนัส) จะทำหรือไม่ทำก็ได้ (...../10 คะแนน)
จงอธิบายหลักการทำงานของเครื่องมือและอุปกรณ์ดังต่อไปนี้

9.1 hydrocyclone

9.2 filter press