

คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1

วันพฤหัสบดีที่ 8 ตุลาคม 2552

วิชา : 237-341: Engineering Ceramics

ปีการศึกษา 2552

เวลา: 13.30-16.30 น.

ห้อง: A203

ข้อสอบ Part A

คำชี้แจง

1. ไม่อนุญาตให้นำตำราและเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบ
2. นำเครื่องคิดเลขและDictionary เข้าห้องสอบได้
3. ข้อสอบมี 2 Parts (Part A & Part B) คะแนนทั้งหมด 60 คะแนน

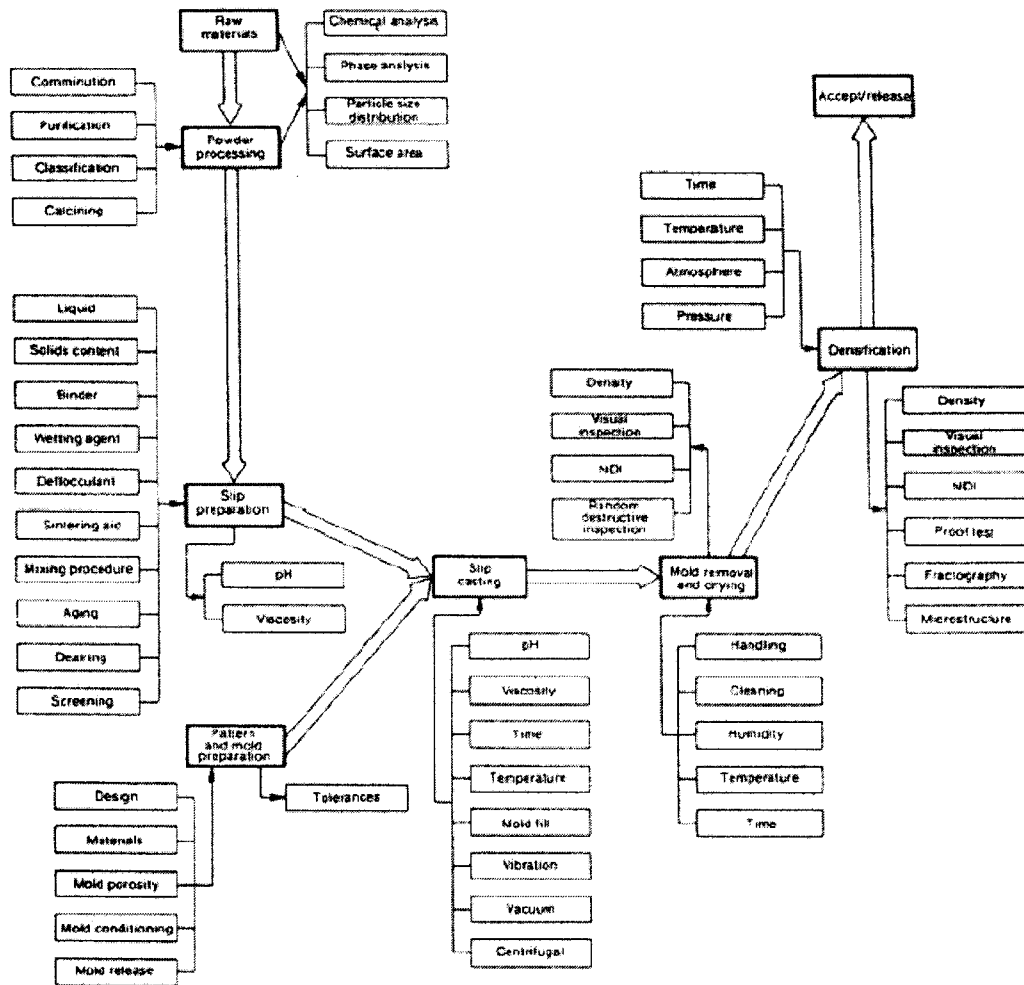
ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

โชคดี

รศ.ดร.เล็ก สีคง ผู้ออกข้อสอบ

ชื่อ.....รหัส.....

1. อธิบายพารามิเตอร์ของกระบวนการ ขั้นตอนและการควบคุมสำหรับการขึ้นรูปเซรามิกขั้นสูงโดยใช้วิธีหล่อแบบตามรูปข้างล่างนี้ (8 คะแนน)



รูปที่ 1

ชื่อ.....รหัส.....

2. สำหรับการขึ้นรูปด้วยวิธีหล่อแบบ, ให้อธิบายว่าทำไมดินขาวที่ผสมน้ำมีค่าความหนืดค่อนข้างสูงเมื่อ pH 6 แต่ ค่าความหนืดจะต่ำลงเมื่อปรับ pH 8-9 (6 คะแนน)

ชื่อ.....รหัส.....

3. Explain rheological behaviors of the slurry as following (6 คะแนน),

a) Bingham plastic

b) Newtonian

ชื่อ.....รหัส.....

c) thixotropy

ชื่อ.....รหัส.....

4. จงเติมข้อความในช่องให้สมบูรณ์ เกี่ยวกับวัตถุดิบ วิธีการขึ้นรูป และ processing consistency states ของผลิตภัณฑ์เซรามิกดังต่อไปนี้ (10 คะแนน)

Products	Fabrication methods	Raw materials	Consistency states
Ex. tile	Pressing	Powders	Powders/Granules
1. TiO ₂ thin films			
2. nozzle			
3. brick			
4. IC substrate			
5. Si ₃ Ni ₄ rotor			
6. electronic parts			
7. gypsum board			
8. sanitary ware			
9. table ware			
10. ceramic tube			

ชื่อ.....รหัส.....

5. เลือกอธิบาย 1 ข้อ (5 คะแนน)

- 5.1 hot isostatic pressing
- 5.2 TiO_2 photocatalyst and reaction
- 5.3 photochromic film and mechanism
- 5.4 tape casting

PART B

ชื่อ.....รหัส.....

ภาควิชา.....

วิชา 237-341 Engineering Ceramics

ข้อสอบ ปลายภาค

สอบวันพฤหัสบดีที่ 8 ตุลาคม 2552

เวลา 13.30-16.30 น.

ห้อง A203

คำสั่ง ให้ (X) กากบาทในช่องที่ต้องการ

	ก	ข	ค	ง	จ
1					
3					
5					
7					
9					
11					
13					
15					
17					
19					
21					
23					
25					
27					
29					

	ก	ข	ค	ง	จ
2					
4					
6					
8					
10					
12					
14					
16					
18					
20					
22					
24					
26					
28					
30					

PART B

ชื่อ.....รหัส.....

ภาควิชา.....

วิชา 237-341 Engineering Ceramics

ข้อสอบ ปลายภาค

สอบวันพฤหัสบดีที่ 8 ตุลาคม 2552

เวลา 13.30-16.30 น.

ห้อง A203

คำสั่ง ให้ (X) กากบาทในช่องที่ต้องการ

	ก	ข	ค	ง	จ
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

	ก	ข	ค	ง	จ
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					

คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การสอบปลายภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา 2552

วันพฤหัสบดีที่ 8 ตุลาคม 2552

เวลา: 13.30-16.30 น.

วิชา : 237-341 : ENGINEERING CERAMICS

ห้อง : A 203

ข้อสอบ Part B

คำชี้แจง

1. ไม่อนุญาตให้นำตำรา และเอกสารเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ
2. นำเครื่องคิดเลขและ Dictionary เข้าห้องสอบได้
3. ข้อสอบมี 2 Parts (Part A & Part B) คะแนนทั้งหมด 60 คะแนน
4. ให้ทำในกระดาษคำตอบเท่านั้น

ชื่อ _____ รหัส _____

ทุจริตในการสอบโทษขั้นต่ำ คือ ปรับตกในรายวิชาที่ทุจริต และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ขอให้โชคดี
รศ.ดร.เล็ก สีคง

1. ในการขึ้นรูปเซรามิกแบบ pressing ต้องเตรียมวัตถุดิบเป็น granules ก่อน เพราะเหตุใด
 1. เพราะต้องการลดน้ำหนักของชิ้นงาน
 2. เพื่อทำให้เกิดรูพรุนขึ้นในโครงสร้าง
 3. เพื่อเพิ่มสมบัติการไหลเข้าสู่แม่พิมพ์
 4. เพื่อลดแรงอัดลง
 5. เพื่อลดแรงเสียดทานในระบบลง

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

จ. 1, 2, 3
2. ในการขึ้นรูปกระเบื้องเซรามิก จะใช้ไบเดอร์ (binder) ชนิดใด

ก. polyvinyl alcohol (PVA) ข. clay ค. water

ง. wax จ. stearic acid
3. สารหล่อลื่น (lubricant) ชนิดใดที่นิยมใช้สำหรับการอัดขึ้นรูปชิ้นงานเซรามิก

ก. talc ข. grease ค. feldspar

ง. Zn stearate จ. polyethylene glycol
4. ในการอัดขึ้นรูปชิ้นงานเซรามิก ปรากฏว่าได้รับความหนาแน่นที่ไม่สม่ำเสมอ สันนิษฐานว่าเกิดจากสาเหตุใด
 1. ไบเดอร์ไม่เหมาะสม
 2. ไม่ได้ใช้สารหล่อลื่น
 3. ใช้สารหล่อลื่นในปริมาณที่มากเกินไป
 4. มีการอัดในทิศทางเดียว แต่ชิ้นงานหนาเกินไป
 5. punch ชักกลับเร็วเกินไป

ก. 2, 3, 4 ข. 1, 3, 5 ค. 1, 4 ง. 2, 5

จ. 1, 2, 3, 4, 5
5. ความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity) มีผลต่อระบบการอัดในส่วนใดมากที่สุด

ก. มีผลต่ออัตราการไหลของ granules ข. มีผลต่อความดันอัดที่ใช้

ค. มีผลต่อความดันตั้ง punch กลับ ง. มีผลต่อสมบัติของสารหล่อลื่น

จ. ถูกทุกข้อ
6. คำกล่าวใดที่ เป็นจริง
 1. Fill density ในกระบวนการอัดสูง ช่วยลดอากาศในผงอนุภาค และลดระยะเคลื่อนที่ของ punch
 2. Punch pressure ที่สูงขึ้น จะทำให้ pressed density ของชิ้นงานสูงขึ้นด้วย
 3. ปริมาณไบเดอร์ที่ใช้ในการอัดขึ้นรูปชิ้นงานเซรามิกที่มาก จะทำให้อัดง่ายและใช้ความดันอัดต่ำ

4. การควบคุมช่วงขนาดของ granules และสมบัติการเปลี่ยนรูปของ granules ภายใต้แรงอัด จะมีผลต่อสมรรถนะของกระบวนการอัดขึ้นรูปเซรามิก
5. ในการอัดขึ้นรูปเซรามิก ต้องควบคุมปริมาณของ spring back โดยการลด ejecting rate ของ punch
- ก. 1, 2, 4 ข. 2, 3, 5 ค. 3, 4, 5 ง. 1, 3, 5
- จ. 1, 3, 4, 5
7. ถ้า filled volume ของผงเซรามิกมีมวล 270 กรัม ที่ขึ้นรูปด้วยวิธี pressing เท่ากับ 180 cm^3 เมื่อถูกอัดแล้วปริมาตรลดลง 30 % โดยเกิด spring back 5 % จงคำนวณปริมาตรของ pressed body
- ก. 117 cm^3 ข. 126 cm^3 ค. 135 cm^3 ง. 150 cm^3
- จ. ไม่มีข้อถูก
8. จากข้อ 7. ข้อใดเป็นจริง
- filled density มีค่า 56.6 % ถ้าความหนาแน่นหลังเผามีค่า 2.65 g/cm^3
 - pressed density มีค่า 2.0 g/cm^3
 - ปริมาตรที่เกิดการ spring back มีค่า 18 cm^3
 - ปริมาตรหลังการเผาของชิ้นงานมีค่า 101 cm^3
 - ชิ้นงานเกิดการหดตัว (shrinkage) 43.4 % หลังการเผา
- ก. 1, 3, 5 ข. 2, 3, 5 ค. 1, 2, 4, 5 ง. 3, 5
- จ. 1, 2, 3, 4, 5
9. ในกรณีที่เกิดรูพรุนขนาดใหญ่ขึ้น ในชิ้นงานเซรามิกหลังจากการเผาแล้ว จะสามารถลดได้อย่างไร
- ก. ลดขนาดของ granules ข. ควบคุมรูปร่าง granules ไม่ให้มี donut shape
- ค. เลือก granules ที่อัดได้ง่าย ง. ปรับสมบัติของไบเตอร์ไม่ให้แข็งเกินไป
- จ. ถูกทุกข้อ
10. ถ้าชิ้นงานหลังการเผาของชิ้นงานเซรามิกที่ขึ้นรูปด้วยวิธีการอัด เกิดการบิดเบี้ยว เกิดเนื่องจากสาเหตุใด
- ก. ไบเตอร์มีสมบัติเป็น rubbery ข. ความหนาแน่นแต่ละชุดไม่เท่ากัน
- ค. เกิดการ spring back ในชิ้นงานหลังการอัด ง. เกิด wall friction
- จ. เกิดจาก granule มีรูปร่างเป็นโดนัท
11. สามารถเพิ่มความหนาแน่นสม่ำเสมอให้แก่ชิ้นงานอัดได้ด้วยวิธีใด
- ก. isostatic pressing ข. double action pressing
- ค. ควบคุมสมบัติของ granules ง. ควบคุมความเสียดทานที่เกิดขึ้นในแม่พิมพ์
- จ. ถูกทุกข้อ

19. ในการขึ้นรูปแบบหล่อขึ้นรูป slurry ควรมีสมบัติการไหลอย่างไร
- | | |
|-------------------|--------------------|
| ก. dilatant | ข. Newtonian |
| ค. pseudo-plastic | ง. Bingham plastic |
| จ. shear thinning | |
20. ในกรณีที่ slurry มีค่าความหนืดสูงเกินไป มีวิธีลดค่าความหนืดอย่างไร
- | | |
|----------------------|------------------------------|
| ก. เพิ่มปริมาณน้ำ | ข. ใช้สารช่วยกระจายตัวอนุภาค |
| ค. เพิ่ม % solids | ง. ใช้สาร coagulant |
| จ. ข้อ ก. และ ข. ถูก | |
21. spray dryer ใช้สำหรับเตรียมวัตถุดิบของกระบวนการใด
- | | |
|----------------------|--------------|
| ก. slip casting | ข. pressing |
| ค. tape casting | ง. extrusion |
| จ. injection molding | |
22. ในกรณีที่ขึ้นรูปด้วยวิธี injection molding ชิ้นงานที่ได้ไม่สมบูรณ์ และมีริ้วรอยเกิดขึ้น ควรแก้ไขอย่างไร
- | | |
|---------------------------|---------------------------------------|
| ก. ใช้สารหล่อลื่นแม่พิมพ์ | ข. ออกแบบช่องฉีดให้อยู่ตรงกลางชิ้นงาน |
| ค. ลดความหนืดของไบเดออร์ | ง. เพิ่มปริมาณ plasticizer |
| จ. ข้อ ค. และ ง. ถูก | |
23. การเตรียม slurry สำหรับวิธีขึ้นรูปแบบ slip casting ของอะลูมินา ซึ่งมี IEP หรือ PZC ที่ pH 9.0 เมื่อปรับ pH ของ slurry เท่ากับ 8.5 ผลจะเป็นอย่างไร
- | | |
|-------------------------|-------------------|
| ก. ค่าความหนืดเพิ่มขึ้น | ข. เกิดการตกตะกอน |
| ค. ความหนืดลดลง | ง. ไม่เกิดสิ่งใด |
| จ. ข้อ ก. และ ข. ถูก | |
24. อุณหภูมิในการอบเผือกเซรามิกโดยทั่วไป มีค่าโดยประมาณเท่าไร
- | | |
|-----------|-----------|
| ก. 1000°C | ข. 1100°C |
| ค. 1250°C | ง. 1350°C |
| จ. 1450°C | |
25. ในกระบวนการผลิตเครื่องสุญญากาศ จะต้องมีการรีไซเคิลน้ำสลิบที่ใช้แล้ว โดยใช้เครื่องกรองเพื่อกรองน้ำออก ส่วนใหญ่จะใช้เครื่องกรองแบบใด
- | | |
|----------------------|------------------|
| ก. filter press | ข. rotary filter |
| ค. drum filter | ง. vacuum filter |
| จ. ข้อ ค. และ ง. ถูก | |

26. ไบเตอร์ที่ใช้สำหรับกระบวนการอัดขึ้นรูปเซรามิก ควรจะมีสมบัติอย่างไร
- | | |
|------------|------------------|
| ก. glassy | ข. visco-elastic |
| ค. plastic | ง. rubbery |
| จ. softy | |
27. เครื่องมือชนิดใดที่ไม่จำเป็นสำหรับกระบวนการผลิตเซรามิก
- | | |
|-----------------------|---------------------|
| ก. ball mill | ข. hydrocyclone |
| ค. magnetic separator | ง. Humphrey spirals |
| จ. jigger | |
28. วิธีใดที่สามารถเพิ่ม casting rate ได้
- | | |
|--------------------------|-------------------|
| ก. pressure casting | ข. vacuum casting |
| ค. centrifugal casting | ง. gel casting |
| จ. ถูกทุกข้อยกเว้นข้อ ง. | |
29. รอยตำหนิ pin hole ในการผลิต porcelain ด้วยวิธีหล่อแบบ เกิดจากสาเหตุใด
- | | |
|---------------------|-------------------------|
| ก. ความหนืดต่ำ | ข. ความหนืดสูงเกินไป |
| ค. thixotropy ต่ำ | ง. thixotropy สูงเกินไป |
| จ. มีฝุ่นในบรรยากาศ | |
30. คำกล่าวข้อใด ถูกต้อง
1. ในน้ำเคลือบเซรามิกมีองค์ประกอบของแร่อะลูมินาร์เป็นหลัก
 2. อนุภาคที่ไหลได้ง่ายจะมีค่า angle of repose ต่ำ
 3. vibration mill มีประสิทธิภาพต่ำกว่า ball mill
 4. ถ้า ball mill มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เมตร ความเร็ววิกฤต มีค่าเท่ากับ 43 รอบต่อนาที
 5. ในอุตสาหกรรมสี ส่วนใหญ่จะใช้เครื่องบดแบบ Attritor
- | | | | |
|---------------|------------|------------|------------|
| ก. 1, 3, 5 | ข. 2, 4, 5 | ค. 1, 2, 3 | ง. 3, 4, 5 |
| จ. 1, 2, 3, 4 | | | |
