

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์

การสอบกลางภาค: ประจำภาคการศึกษาที่ 1

ปีการศึกษา: 2554

วันที่: 3 สิงหาคม 2554

เวลา: 9:00-12:00 น.

วิชา: 226-201 Manufacturing Processes

ห้องสอบ: S101, S102

ทุจริตในการสอบ โทษขั้นต่ำปรับตกในรายวิชานั้น และพักการเรียน 1 ภาคการศึกษา

ชื่อ ชื่อสกุล รหัส section

คำชี้แจง

1. ไม่อนุญาตให้นำตำรา เอกสาร และเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบ
2. ก่อนทำข้อสอบ ให้นักศึกษาเขียนชื่อ ชื่อสกุล รหัสนักศึกษา และ กลุ่ม (section) ให้เรียบร้อยในหน้าแรก และเขียนเฉพาะรหัสนักศึกษาในหน้าอื่นๆ ของข้อสอบ
3. ข้อสอบมีทั้งหมด 2 Part คือ Part A จำนวน 8 หน้า และ Part B จำนวน 6 หน้า แต่ละ Part มีสัดส่วนคะแนนเท่ากัน คือ Part ละ 90 คะแนน หรือ 20% ของทั้งหมด

คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
Part A 90 คะแนน	
Part B 90 คะแนน	

สุภาพรณ ไชยประพัทธ์ และ นภิสพร มีมงคล
ผู้ออกข้อสอบ



ชื่อ.....รหัสนักศึกษา.....

PART A

บทนำ (INTRODUCTION: 30 คะแนน)

- 1. ยกตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ผ่านกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง (continuous) และไม่ต่อเนื่อง (discrete) มาอย่างละ 5 ชนิด (5)

.....

.....

.....

.....

- 2. โลหะ (metals) แบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ ferrous metals กับ non-ferrous metals ยกตัวอย่างโลหะในแต่ละกลุ่ม มากลุ่มละ 5 ตัวอย่าง (5)

.....

.....

.....

.....

- 3. สำหรับโลหะในกลุ่ม ferrous การผสมคาร์บอนในอัตราส่วนที่สูงขึ้นจะมีผลทำให้โลหะในกลุ่มนี้มีสมบัติเปลี่ยนไปอย่างไร (3)

.....

.....

.....

- 4. จงอภิปรายถึงสภาพการณ์ปัจจุบันและความเป็นไปได้ในอนาคตในการผลิตตัวถังรถยนต์ด้วย อลูมิเนียม (5)

.....

.....

.....

.....

ชื่อ.....รหัสนักศึกษา.....

5. จงอธิบายถึงข้อดีของพลาสติก เมื่อเทียบกับโลหะ (2)

.....
.....
.....

6. Thermoplastics กับ Thermosets ต่างกันอย่างไร (2)

.....
.....
.....

7. ในการเลือกกระบวนการผลิตเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ใดๆ วิศวกรจำเป็นต้องพิจารณาปัจจัยอะไรบ้าง (3)

.....
.....
.....

8. นักศึกษาจงนำเสนอความคิดในการเลือกใช้วัสดุและกระบวนการผลิตสำหรับการผลิตคลิป (clip) สำหรับหนีบกระดาษ พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ (5)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

ชื่อ.....รหัสนักศึกษา.....

การหล่อและการขึ้นรูป (CASTING AND FORMING: 30 คะแนน)

1. กระบวนการหล่อโลหะ (casting) เหมาะสำหรับการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะอย่างไร (2)

.....
.....
.....

2. ทำไมเราต้องเพิ่มอุณหภูมิของน้ำโลหะที่จะใช้ในการหล่อให้สูงกว่าจุดหลอมเหลว (melting temperature) ของโลหะนั้น (2)

.....
.....
.....

3. เราสามารถแบ่งประเภทของการหล่อตามลักษณะของเบ้า (mold) ที่ใช้ได้ 2 ประเภทคือ expendable mold และ permanent mold จงอธิบายลักษณะของเบ้าทั้ง 2 ประเภทนี้ (3)

.....
.....
.....

4. ขนาดของเม็ดทรายที่ใช้ทำแบบหล่อทราย (sand mold) มีผลต่อคุณภาพของชิ้นงานหล่ออย่างไร (2)

.....
.....
.....

5. ทำไมต้องมีการผสม clay ลงในเนื้อทราย (2)

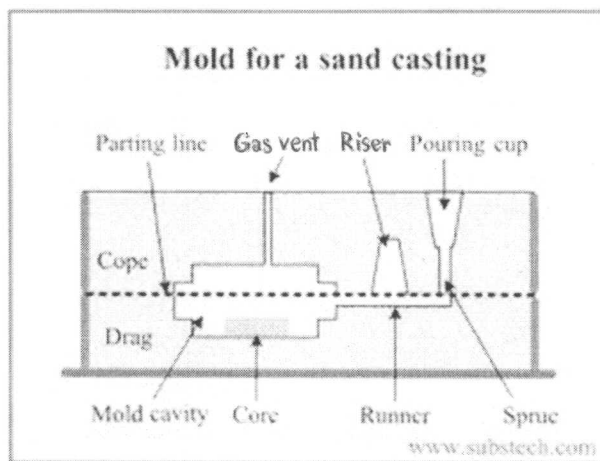
.....
.....



ชื่อ.....รหัสนักศึกษา.....

.....
.....

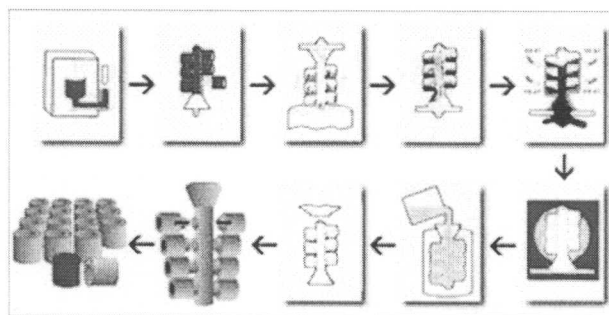
6. จงอธิบายหน้าที่ของส่วนประกอบของแบบหล่อทราย (sand mold) ดังรูปข้างล่าง (3)



Gas vent.....

Riser.....

7. จงอธิบายกระบวนการของ investment casting (6)



ชื่อ.....รหัสนักศึกษา.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. หากต้องการผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะดังต่อไปนี้ นักศึกษาจะเลือกกระบวนการหล่อแบบใด

(5)

- ผลิตภัณฑ์มีน้ำหนัก 5 กรัม
- ผลิตภัณฑ์มีน้ำหนัก 100 กิโลกรัม.....
- ผลิตภัณฑ์มีน้ำหนัก 1 กิโลกรัมและจำนวนที่ต้องผลิตเท่ากับ 3 ชิ้น
.....
- ผลิตภัณฑ์มีน้ำหนัก 1 กิโลกรัมและมีจำนวนที่ต้องผลิตเท่ากับ 50,000 ชิ้น
.....
- ผลิตภัณฑ์มีน้ำหนัก 1 กิโลกรัม มีจำนวนที่ต้องผลิต 3,000 ชิ้นและต้องมีความแม่นยำ
สูง

9. จงเลือกกระบวนการ forming ที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ดังต่อไปนี้ (5)

- เหรียญ.....
- ลวดทองแดง.....
- โลหะแผ่น.....
- ประแจ.....
- ท่อโลหะ.....

ชื่อ.....รหัสนักศึกษา.....

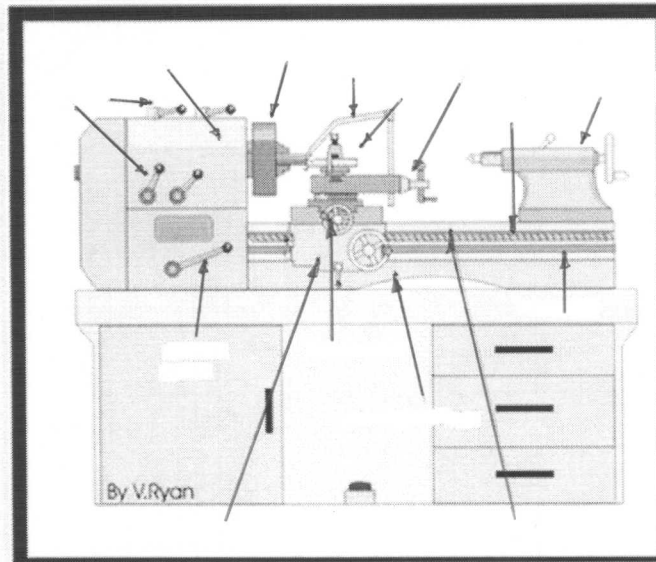
กระบวนการตัดวัสดุ (MATERIAL REMOVAL PROCESSES: 30 คะแนน)

1. หากต้องการทำงานในลักษณะดังต่อไปนี้ นักศึกษาจะเลือกใช้กระบวนการผลิตอะไร (broaching, reaming, drilling, threading, turning, milling) (5)
 - a. งานที่ต้องการขยายขนาดของรูที่เจาะไว้.....
 - b. งานที่ต้องทำเกลียวนอกบนสกรู.....
 - c. งานที่ต้องปอกผิวชิ้นงานทรงกระบอก.....
 - d. งานที่ต้องปรับขนาดของรูให้มีความแม่นยำ.....
 - e. งานที่ต้องเจาะรูเพื่อเตรียมสำหรับการทำเกลียวใน.....
2. ระบุประเภทของใบมีดต่อไปนี้ที่ใช้ในการตัดว่าเป็น single point cutting tool หรือ multipoint cutting tool (5)
 - a. ใบเลื่อย.....
 - b. ดอกสว่าน.....
 - c. ใบมีดกลึง.....
 - d. ใบมีดกัด.....
 - e. ใบมีดคว้าน.....
3. ใบมีดกลึงที่ใช้ในวิชาปฏิบัติการ 226-202 เป็นวัสดุแบบใด (2)

.....
4. นักศึกษาคิดว่าสมบัติที่สำคัญที่สุดของใบมีดคืออะไร (2)

.....
5. ให้นักศึกษาระบุตำแหน่ง (a-e) ที่ปลายลูกศรให้สอดคล้องกับส่วนประกอบของเครื่องกลึง (lathe) ดังต่อไปนี้ (5)
 - a. ตำแหน่งหัวจับชิ้นงาน (chuck)
 - b. ตำแหน่งชิ้นงาน
 - c. ตำแหน่งใบมีด (cutting tool)
 - d. ตำแหน่งที่ติดตั้งใบมีดสำหรับการเจาะรูชิ้นงานบนเครื่องกลึง
 - e. ตำแหน่งที่เปิดเครื่อง

ชื่อ.....รหัสนักศึกษา.....



6. วัตถุประสงค์ของการตัดหยาบต่างจากตัดละเอียดอย่างไร (2)

.....

.....

.....

7. หากชิ้นงานบนเครื่องกลึงที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร หมุนด้วยความเร็วรอบเท่ากับ 500 รอบต่อนาที ถ้ามว่าชิ้นงานนี้ถูกตัดด้วยความเร็วตัดเท่าไร (3)

.....

.....

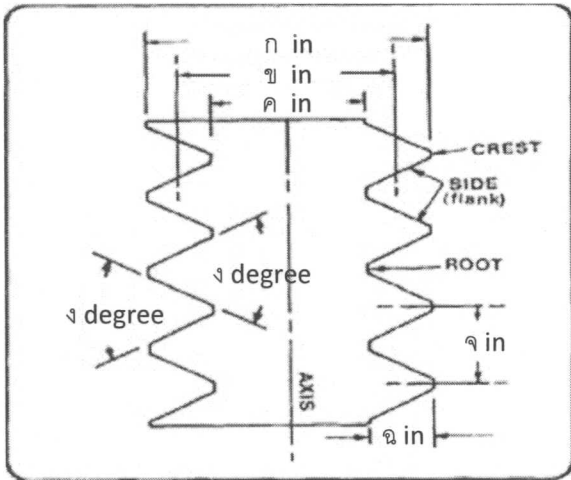
.....

.....

8. เกลียวตั้งรูปมีค่า specification ในระบบอังกฤษอย่างไร จงเลือกเติมสัญลักษณ์ (ก-จ) ให้สอดคล้องกับตำแหน่งที่ว่าง 2 ตำแหน่งแรกใน specification ด้านล่าง โดยที่ ช่องว่างแรกคือ major diameter ช่องว่างที่สองคือ จำนวนเกลียวต่อนิ้ว และช่องว่างสุดท้ายคือประเภทของเกลียว ให้เลือกเติม A หรือ B (A คือเกลียวนอก B คือเกลียวใน) (3)

ชื่อ.....รหัสนักศึกษา.....

- UNC-3 -



9. จงอธิบายความแตกต่างของ up milling กับ down milling (3)

.....

.....

.....

.....

PART B

คำชี้แจง: ข้อสอบ Part B มีทั้งหมด 3 ส่วน คะแนนรวม ทั้งหมด 90 คะแนน

ข้อสอบส่วนที่ 1 เป็นข้อสอบแบบเติมคำและอธิบาย มีทั้งหมด 20 ข้อ

ให้นักศึกษาเติมข้อความในช่องว่างให้สมบูรณ์ รวมเป็น 45 คะแนน

1. (2 คะแนน) ปริมาณคาร์บอนที่ผสมอยู่ในเหล็ก เมื่อมีเพิ่มขึ้นจะส่งผลต่อสมบัติต่อไปนี้ของเหล็กอย่างไรบ้าง เช่น Hardness, Strength, Weldability, Wear resistance และ Ductility (ให้ตอบว่าลดลง หรือเพิ่มขึ้น ให้ครบทั้ง 5 ตัว)

2. (3 คะแนน) ลักษณะสำคัญของเซรามิกมีอะไรบ้าง แตกต่างจากโลหะและพอลิเมอร์อย่างไร ให้ยกตัวอย่างมา 3 อย่าง
 - 1)
 - 2)
 - 3)

3. (1 คะแนน) ให้บอกข้อดีของยางธรรมชาติ มา 2 อย่าง

4. (1 คะแนน) ในเรื่องของเทคนิคการเคลือบ (Coating Process) ที่ต้องมีการเคลือบพอลิเมอร์บนตัวรองรับชนิดต่างๆ เช่น ผ้า หรือโลหะ สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงอะไร

5. (3 คะแนน) กระบวนการเป่าขึ้นรูป (Blow molding) ที่ใช้ในอุตสาหกรรม มี 3 ประเภท คืออะไรบ้าง

6. (2 คะแนน) กรรมวิธีการขึ้นรูปจากผงวัสดุ วิธี slip casting ซึ่งหนึ่งในขั้นตอนการผลิตจาก 5 ขั้นตอน เป็นการเตรียม **slip mixture** อยากทราบว่า slip mixture ประกอบด้วยอะไรบ้าง

7. (2 คะแนน) ในกระบวนการเป่าฟิล์ม (Blown Film Extrusion Process หรือ Film Blowing) ชนิดของโพลีเมอร์ที่นิยมนำมาขึ้นรูปวิธีนี้มากที่สุดคืออะไร

.....

8. (2 คะแนน) ในการขึ้นรูปชิ้นงานจากวัสดุผง ผลที่ได้จากการขึ้นรูปโดยวิธี **Hot Pressing** แตกต่างจากผลจากการขึ้นรูปด้วยวิธี **Hot Isostatic Pressing** อย่างไร ถ้าใช้แรงในการอัดเท่ากัน

.....

9. (2 คะแนน) ในการอัดขึ้นรูปแบบดั้งเดิมในแนวแกน (Conventional Axial Compaction) ให้เปรียบเทียบการอัดขึ้นรูปแบบ Double Action Pressing และ Floating Die โดยบอกถึงความแตกต่างและความเหมือนกัน ระหว่างการอัดสองแบบ

.....

10. (1 คะแนน) Green Compact ในกระบวนการขึ้นรูปชิ้นงานจากผงโลหะ หมายถึงอะไร

.....

11. (3 คะแนน) สัญลักษณ์การรีไซเคิลพลาสติกต่อไปนี้ หมายถึงการพลาสติกชนิดใด



ก..... ข..... ค.....

12. (2 คะแนน) เครื่องมือตัดหรือมีดกลึงที่เรียกทั่วไปว่า มีดคาร์ไบด์ ทำจากวัสดุอะไร และขึ้นรูปด้วยวิธีอะไร

.....

13. (2 คะแนน) สารหล่อลื่นที่ใช้ในการอัดขึ้นรูปชิ้นงาน มีผลอย่างไรต่อแม่พิมพ์ และแรงดันชิ้นงานออกจากแม่พิมพ์
-
14. (4 คะแนน) ให้นักศึกษาบอกคำเต็มที่ถูกตัดของคำย่อต่อไปนี้
- MIM =
- CIP =
- PP =
- HDPE =
15. (2 คะแนน) กรรมวิธีการขึ้นรูปพลาสติกสำหรับทำบรรจุภัณฑ์ที่ใช้สำหรับบรรจุอาหาร ด้วยเครื่องตีม ถ้วยโยเกิร์ต และต้องขึ้นรูปจากพลาสติกแผ่นเท่านั้น คือวิธี
-
16. (1 คะแนน) เซรามิกแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คืออะไรบ้าง
-
-
17. (2 คะแนน) การลดขนาดของเซรามิกที่อยู่ในธรรมชาติในรูปของหินขนาดใหญ่ เป็นขั้นตอนเตรียมการสำหรับวัตถุดิบนำเข้าสู่กระบวนการขึ้นรูปเซรามิก ซึ่งมีวิธีการในการลดขนาด 2 แบบ คืออะไรบ้าง
-
-
18. (2 คะแนน) กระบวนการขึ้นรูปเซรามิกแบบดั้งเดิม แบ่งออกเป็น 4 กระบวนการ ตามสัดส่วนปริมาณน้ำที่ผสมอยู่ด้วย ให้บอกว่าทั้ง 4 กระบวนการคืออะไรบ้าง แต่ละกระบวนการมีน้ำผสมอยู่ในสัดส่วนเท่าไร
-
-
-
-

19. (2 คะแนน) ให้ออกความแตกต่างของกระบวนการขึ้นรูปเซรามิก ระหว่าง Hand molding และ Hand throwing

.....

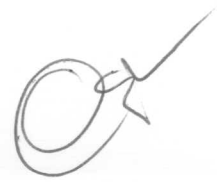
20. (6 คะแนน) วัสดุผสม (composite Materials) แบ่งได้เป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง พร้อมยกตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานของวัสดุผสม แต่ละประเภทมาประเภทละ 2 อย่าง

.....

ข้อสอบส่วนที่ 2 เป็นข้อสอบแบบถูก-ผิด มีทั้งหมด 20 ข้อ (30 คะแนน)

ให้นักศึกษาากาเครื่องหมาย ถูก (/) หน้าข้อความที่เห็นว่าถูก และ กาเครื่องหมายผิด (X) หน้าข้อความที่เห็นว่าผิด ข้อที่ตอบได้ถูกต้องได้ 1.5 คะแนน ตอบผิดลบ 0.5 คะแนน ไม่ตอบได้ 0 คะแนน

-1. กระบวนการเอ็กซ์ทรูดพลาสติกเป็นกระบวนการหลักในการขึ้นรูปขึ้นงานได้หลากหลาย ทำรูปร่างซับซ้อนได้ และผลิตได้ตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่
-2. ความแตกต่างระหว่างการ extruded กับ injection-molded คือ ความหนืดของพลาสติกที่ใช้สำหรับการ extruded พลาสติกมีความหนืดสูงกว่า
-3. กรรมวิธี Liquid Injection Molding เป็นกระบวนการผลิตที่ กรรมวิธีที่สามารถประหยัดเนื้อวัสดุได้ถึง 40%
-4. Reaction injection molding เป็นเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการผสมวัสดุเหลว 2 ชนิดให้ชนกันและฉีดเข้าเบ้าอย่างรวดเร็ว ผลที่ได้คือการเกิดปฏิกิริยาในเบ้า กระบวนการนี้ใช้อุณหภูมิต่ำและใช้เวลาน้อยกว่า 1 นาที
-5. ข้อดีของการขึ้นรูปวัสดุโดยวิธีโลหกรรมวัสดุผงคือ สามารถนำเศษวัสดุที่เหลือจากการขึ้นรูป ไปหลอมกลับมาใช้ใหม่ได้อีก ทำให้ประหยัดต้นทุนค่าวัสดุ
-6. กรรมวิธีการขึ้นรูปด้วยวิธีการหล่อเทแบบ (slip casting) สามารถขึ้นรูปขึ้นงานที่เป็นชิ้นงานกลวงเท่านั้น
-7. ในกรรมวิธีการผลิตแบบหล่อเทป (tape casting) มีอุปกรณ์สำคัญที่ใช้กำหนดความหนาของเทปที่ผลิตได้ คือ blade



-8. ในกระบวนการขึ้นรูปแบบการอัดรีด (extrusion) ส่วนผสมที่ต้องการขึ้นรูป ถูกดันผ่านแม่พิมพ์ด้วย plunger หรือ screw
-9. ความแตกต่างของการอัดขึ้นรูปในแนวแกน ระหว่างแบบ **uniaxial pressing** กับ **biaxial pressing** คือ ปริมาณสารหล่อลื่นที่ใช้
-10. เทคนิคการอัด (**compression molding**) เป็นกรรมวิธีการแปรรูปโพลีเมอร์ที่เก่าแก่ที่สุด และยังคงมีการใช้อย่างกว้างขวางในปัจจุบัน
-11. กรรมวิธีการขึ้นรูปพลาสติกแบบเทคนิคเป่าหมุน นิยมใช้สำหรับการแปรรูปพลาสติกชนิดเทอร์โมพลาสติก
-12. กระบวนการขึ้นรูปวัสดุผสมเนื้อโลหะ แบบ **squeeze casting infiltration** เป็นการอินฟิวเทรตน้ำโลหะเหลวเข้าสู่ช่องว่างของพรีฟอร์ม โดยใช้แรงดันแก๊ส
-13. การอบผนึก (**sintering**) คือการให้ความร้อนต่อผงวัสดุที่อุณหภูมิต่ำกว่าจุดหลอมเหลวของวัสดุนั้นๆ เพื่อให้เกิดการแพร่ที่บริเวณพื้นผิวของผงวัสดุ
-14. เทคนิคการอัดเหมาะสำหรับเทอร์โมเซตและยาง รวมทั้งที่มีการผสมไฟเบอร์ เช่น ไยแก้ว ไยคาร์บอน
-15. ข้อดีของเทคนิคการอัด (compression molding) ที่เหนือกว่าการอัดส่ง (Transfer molding) คือสามารถอัดชิ้นงานที่ซับซ้อนและผนังบางได้
-16. พลาสติกที่นิยมใช้วิธีการแปรรูปด้วยเทคนิคเป่าหมุน (Rotational molding process) คือ HDPE และ LDPE
-17. กรรมวิธีการผลิตแบบโลหกรรมวัสดุผง (Powder Metallurgy) ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 3 ขั้นตอน คือ mixing compaction และ sizing
-18. ข้อเสียของกระบวนการผลิตแบบโลหกรรมวัสดุผง คือ ต้องผลิตด้วยปริมาณเยอะๆ เนื่องจากต้นทุนค่าเครื่องจักร และอุปกรณ์ มีราคาสูง
-19. วิธีการฉีดขึ้นรูปเป็นที่นิยมใช้มากในการขึ้นรูปพอลิเมอร์ พัฒนามาจากวิธี die casting ที่ใช้สำหรับโลหะ
-20. การฉีดขึ้นรูปผงโลหะ ต้องมีการผสม binder เข้าไปด้วย และก่อนการอบผนึก ต้องมีการไล่ binder ออก เรียกขั้นตอนนี้ว่าการ debinding

ข้อสอบส่วนที่ 3 เป็นข้อสอบจับคู่ มีทั้งหมด 10 ข้อ (15 คะแนน)

จงจับคู่โดยนำหัวข้อของข้อความทางด้านขวามือที่มีใจความสอดคล้องที่สุดกับข้อความทางด้านซ้ายมาใส่ไว้หน้าหัวข้อทางด้านซ้าย (ข้อละ 1.5 คะแนน)

- | | |
|---|--|
| ก. vulcanization | A. กระบวนการทางกลที่เพิ่มความแข็งแรงให้ยาง |
| ข. heat treatment | B. เหล็กกล้า เหล็กหล่อ |
| ค. non ferrous | C. กระบวนการทางเคมีเพื่อทำให้ยางแข็งขึ้น |
| ง. reinforcement | D. ทองแดง อะลูมิเนียม สังกะสี |
| จ. gas assisted injection molding | E. กระบวนการฉีดเข้าเบ้า เพื่อสร้างช่องว่างในชิ้นส่วน สามารถประหยัดเนื้อวัสดุได้ถึง 40% |
| ฉ. slip casting | F. สารที่ใช้เพื่อให้วัสดุมีการเกาะรวมตัวกัน |
| ช. debinding | G. กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการผสมผสาน อัตราส่วน การผสม และการกระจายส่วนผสมเข้าเบ้าที่ถูกบีบ ภายใต้แรงอัด |
| ซ. dispersant | H. ใช้สำหรับให้วัสดุเคลื่อนที่ไปข้างหน้าโดยเคลื่อนที่ไปพร้อมสกรู |
| ฅ. plunger | I. กระบวนการขึ้นรูปได้ทั้งเซรามิก พอลิเมอร์ หรือวัสดุผง ทำได้ทั้งชิ้นงานกลวง และตัน |
| ญ. floating die | J. นิยมใช้ 2 วิธีคือ ทำได้โดยการใช้สารละลาย และความ ร้อน |
| | K. แม่พิมพ์ที่ใช้ในการอัดขึ้นรูปในแนวแกน และมีแรง กระทำผ่าน punch เพียงตัวเดียว |
| | L. สารที่ใช้เพื่อการหล่อลื่น ยืดอายุการใช้งานของแม่พิมพ์ |
| | M. สารที่ใช้เพื่อให้วัสดุชนิดเดียวกันแยกตัวออกจากกัน |
| | N. ใช้สำหรับผลักให้วัสดุเคลื่อนที่ไปข้างหน้า |
| | O. แม่พิมพ์ที่ใช้ในการอัดขึ้นรูปในแนวแกน โดยให้แรง กระทำสู่ punch สองตัว ทั้งตัวบนและตัวล่าง |
| | P. การปรับปรุงสมบัติของวัสดุโดยใช้ความร้อน |
| | Q. แม่พิมพ์ที่ใช้ในการอัดขึ้นรูปในแนวแกน โดยให้แรง กระทำสู่ punch เพียงด้านเดียว แต่แม่พิมพ์เคลื่อนที่ด้วย จึงเสมือนแรงกระทำมาจาก 2 ด้าน |
| | R. เหมาะสำหรับการขึ้นรูปชิ้นงานบางๆ |
| | S. เฟสที่ผสมในเมทริกซ์เพื่อเป็นตัวเสริมแรงให้เมทริกซ์ |