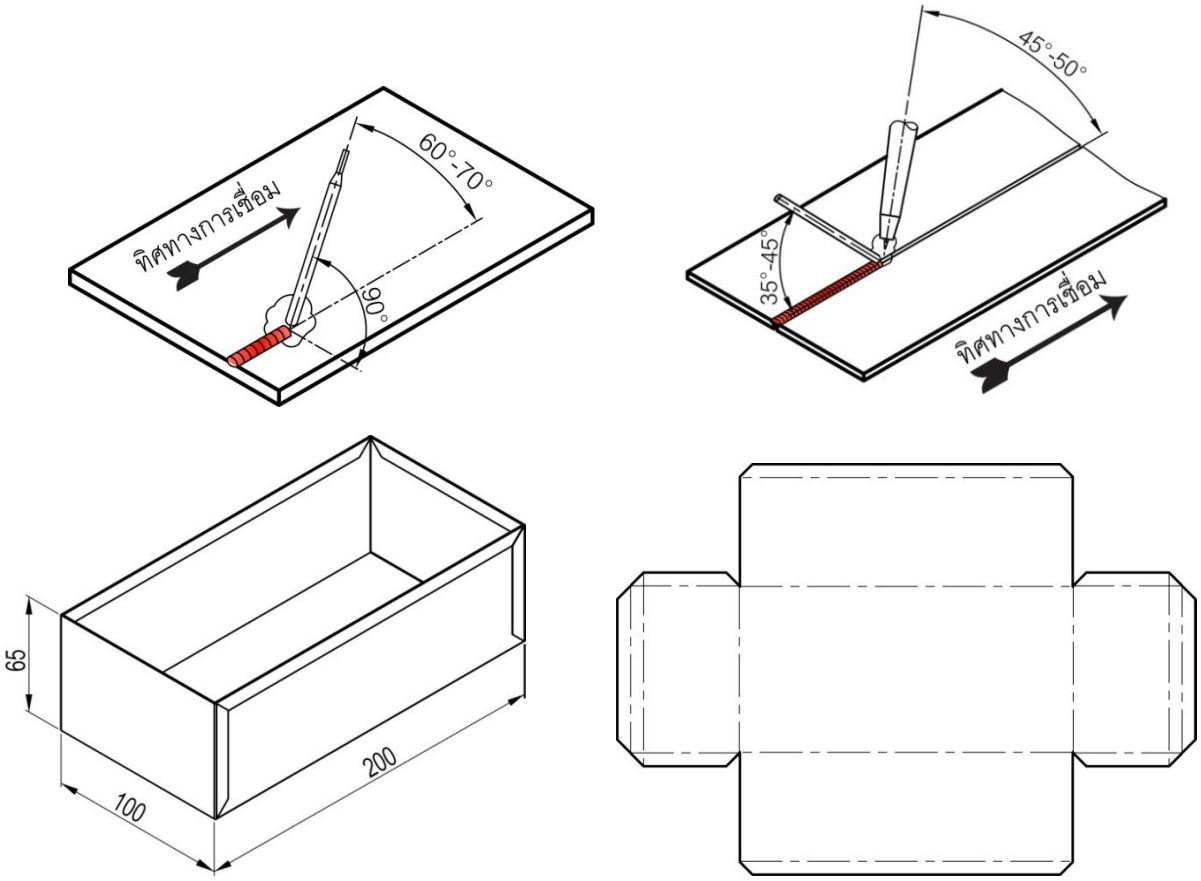
เฉลยแบบทดสอบท้ายบทเรียน
เอกสารประกอบการสอน รหัส 2100-1005

งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา



อำนาจ ทองแสน

ค.อ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ-เกียรตินิยม)

ค.อ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ)

คำนำ

ความมุ่งหมายของการจัดทำเฉลยแบบทดสอบท้ายบทเรียนเล่มนี้ คือ เพื่อใช้เป็นคู่มือให้ครูผู้สอนใช้ประกอบการสอน วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น รหัสวิชา 2100-1005 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เฉลยแบบทดสอบท้ายบทเรียนมีทั้งหมด 10 บท ประกอบด้วยความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อม รอยต่อรอยเชื่อมและตำแหน่งท่าเชื่อม การเชื่อมออกซีอะเซทิลีน การตัดโลหะด้วยแก๊ส การแล่นประสาน การเชื่อมอาร์ก ด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ งานโลหะแผ่นเบื้องต้น การเขียนแบบแผ่นคลี่ การประกอบงานโลหะแผ่นและการบัดกรี

ผู้เรียบเรียงหวังอย่างยิ่งว่าเฉลยแบบทดสอบท้ายบทเรียนเล่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้ใช้ในการการสอนไม่มากก็น้อย หากพบเห็นข้อบกพร่องประการใด โปรดแจ้งให้ผู้เรียบเรียงทราบ เพื่อประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในโอกาส ต่อไป

อำนาจ ทองแสน

สารบัญ

		หน้า
บทที่ 1	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อม	1
บทที่ 2	รอยต่อ รอยเชื่อมและตำแหน่งท่าเชื่อม	3
บทที่ 3	การเชื่อมออกซีอะเซทิลีน	9
บทที่ 4	การตัดโลหะด้วยแก๊ส	15
บทที่ 5	การแล่นประสาน	21
บทที่ 6	การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	24
บทที่ 7	งานโลหะแผ่นเบื้องต้น	31
บทที่ 8	การเขียนแบบแผ่นคลี่	38
บทที่ 9	การประกอบงานโลหะแผ่น	43
บทที่ 10	การบัดกรี	49

บทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเชื่อม

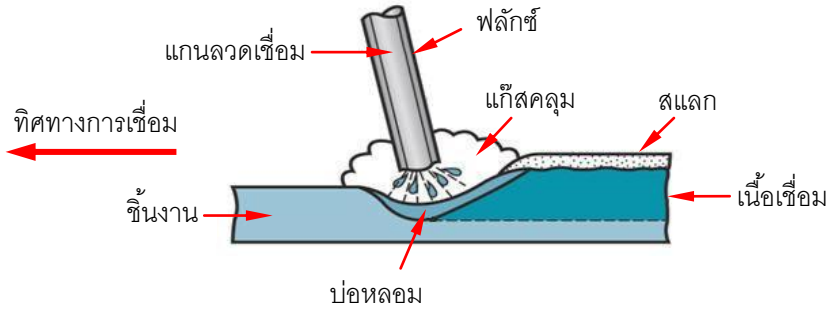
คำชี้แจง: จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด (12 คะแนน)

1. บุคคลในข้อใดที่ทำการเชื่อมโลหะแบบหลอมละลายครั้งแรก
   - ก. Edmund Davy
   - ข. Auguste De Meritens
   - ค. Olszewski
   - ง. N.G. Slavianoff
2. การเชื่อมโลหะแบบหลอมละลายครั้งแรก ได้นำมาใช้กับการเชื่อมอะไร
   - ก. การเชื่อมแผ่นตะกั่วที่ใช้ในแบตเตอรี่
   - ข. การเชื่อมโลหะด้วยแท่งลวดเชื่อมเปลือย
   - ค. การเชื่อมโลหะด้วยแท่งลวดที่มีสารพอกหุ้ม
   - ง. การเชื่อมโลหะโดยใช้แท่งคาร์บอนอาร์ก
3. ใครคือผู้ค้นพบแก๊สอะเซทิลีนที่ใช้กับการเชื่อมและตัดโลหะด้วยออกซีอะเซทิลีน
   - ก. O. Kjellberg
   - ข. Edmund Davy
   - ค. Olszewski
   - ง. Auguste De Meritens
4. บริษัท Linde Air Products Company Limited มีบทบาทอย่างไรเกี่ยวกับการเชื่อม
   - ก. ค้นพบแก๊สอะเซทิลีน
   - ข. พัฒนาเครื่องเชื่อมขึ้นแทนแบตเตอรี่
   - ค. พัฒนาวิธีการเชื่อมอาร์กใต้ฟลักซ์
   - ง. ทำการเชื่อมโลหะแบบขั้วเชื่อมโลหะที่ไม่มีสารพอกเป็นครั้งแรก
5. ผู้จดสิทธิบัตรกรรมวิธีการเชื่อมแบบขั้วเชื่อมที่มีสารพอกหุ้มหรือลวดเชื่อมไฟฟ้าหุ้มฟลักซ์ คือใคร
   - ก. O. Kjellberg
   - ข. Auguste De Meritens
   - ค. N.G. Slavianoff
   - ง. Edmund Davy
6. ข้อใดอยู่ในกลุ่มกรรมวิธีการเชื่อมเดียวกัน
   - ก. การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ และการเชื่อมอาร์กใต้ฟลักซ์
   - ข. การเชื่อมอาร์กทังสเตนแก๊สคลุม การเชื่อมอาร์กพลาสมา และการบัดกรี
   - ค. การแล่นประสาน การบัดกรี และการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
   - ง. การเชื่อมแก๊ส และการเชื่อมด้วยความต้นทาน
7. ข้อใด **ไม่จัด** อยู่ในกระบวนการเชื่อมอาร์ก (Arc Welding)
   - ก. การเชื่อมทิก
   - ข. การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
   - ค. การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมแกนฟลักซ์
   - ง. การเชื่อมแก๊ส
8. การเชื่อมอาร์กใต้ฟลักซ์ เหมาะสำหรับการเชื่อมท่าใด
   - ก. ท่าราบ
   - ข. ท่าขนาน
   - ค. ท่าตั้งเชื่อมขึ้น
   - ง. ท่าเหนือศีรษะ

9. กระบวนการเชื่อมใดที่ใช้แก๊ส C_2H_2 เป็นแก๊สเชื้อเพลิง

ก. การเชื่อมออกซีไฮโดรเจน
ข. การเชื่อมออกซีอะเซทิลีน
ค. การเชื่อมแก๊ส
ง. การเชื่อมแก๊ส

10. จากรูป คือ กรรมวิธีการเชื่อมที่เรียกว่าอะไร



ก. การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
ข. การเชื่อมด้วยลวดเชื่อมแกนฟลักซ์
ค. การเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม
ง. การเชื่อมอาร์กพลาสมา

11. อุณหภูมิที่ใช้ในการการแล่นประสาน คือ

ก. ต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส โลหะประสานไม่หลอมละลายแต่ชิ้นงานหลอมเหลว
ข. ต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส โลหะประสานหลอมละลายแต่ชิ้นงานไม่หลอมเหลว
ค. สูงกว่า 450 องศาเซลเซียส โลหะประสานหลอมละลายแต่ชิ้นงานไม่หลอมเหลว
ง. อุณหภูมิสูงกว่า 450 องศาเซลเซียส โลหะประสานและชิ้นงานหลอมเหลว

12. ข้อใด คือ หลักการบัดกรี

ก. การทำให้ชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 840 องศาเซลเซียส ซึ่งทำให้ชิ้นงานและโลหะประสานหลอมเหลวแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อ
ข. การทำให้ชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้อุณหภูมิไม่เกิน 840 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว แต่ทำให้โลหะประสานหลอมเหลวแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อ
ค. การทำให้ชิ้นงานให้ติดกัน โดยใช้อุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส ซึ่งทำให้ชิ้นงานและโลหะประสานหลอมเหลวแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อ
ง. การทำให้ชิ้นงานให้ติดกันโดยใช้อุณหภูมิไม่เกิน 450 องศาเซลเซียส ซึ่งไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว แต่ทำให้โลหะประสานหลอมเหลวแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อ

บทที่ 2 รอยต่อ รอยเชื่อม และตำแหน่งท่าเชื่อม

ตอนที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (32 คะแนน)

1. จงบอกชื่อชนิดของรอยต่องานเชื่อม ดังต่อไปนี้ (5 คะแนน)

1.1 .....ก.... 2.1 รอยต่อมุม

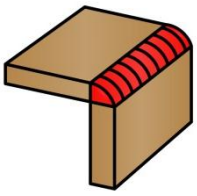
1.2 .....จ.... 2.2 รอยต่อขอบ

1.3 .....ง.... 2.3 รอยต่อเกย

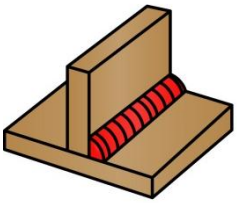
1.4 .....ข.... 2.4 รอยต่อตัวที

1.5 .....ค.... 2.5 รอยต่อชน

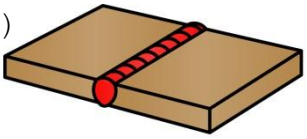
(ก)



(ข)

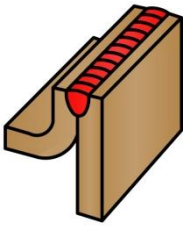


(ค)



(ง)

(จ)



2. จงบอกชื่อชนิดของรอยเชื่อม ดังต่อไปนี้ (8 คะแนน)

.....ข.... 2.1 รอยเชื่อมร่อง

.....ซ.... 2.2 รอยเชื่อฉาก

.....ค.... 2.3 รอยเชื่อมอุด

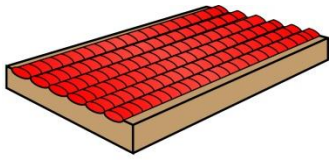
.....ช.... 2.4 รอยเชื่อมรอบช่อง

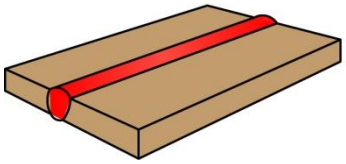
.....จ.... 2.5 รอยเชื่อมปุ่มยื่น

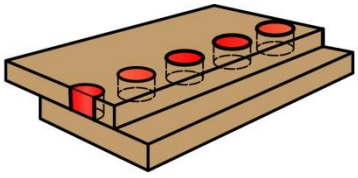
.....ฉ.... 2.6 รอยเชื่อมตะเข็บ

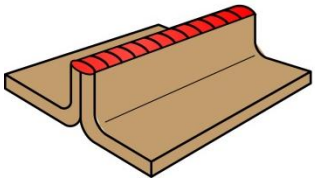
.....ก.... 2.7 รอยเชื่อมพอกผิว

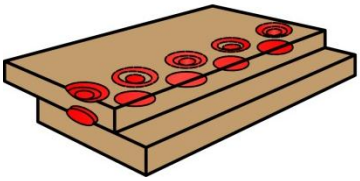
.....ง.... 2.8 รอยเชื่อมขอบ

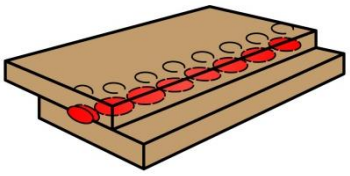


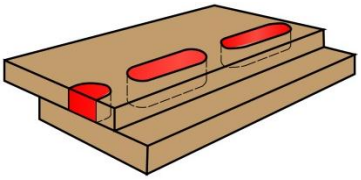


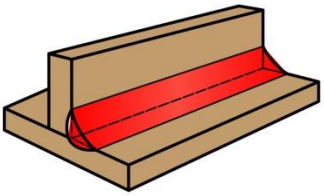




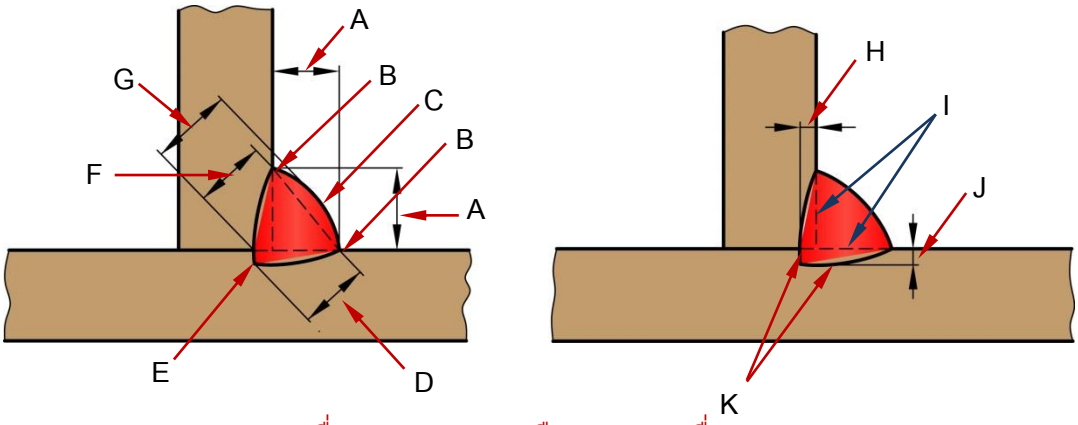








3. จงบอกชื่อส่วนประกอบของรอยเชื่อม ดังต่อไปนี้ (11 คะแนน)



3.1	A	ขาแนวเชื่อม (Weld Leg) หรือขนาดแนวเชื่อม (Weld Size)
3.2	B	ขอบรอยเชื่อม (Weld Toe)
3.4	C	ผิวหน้ารอยเชื่อม (Weld Face)
3.4	D	ระยะคอรอยเชื่อมในทางทฤษฎี (Theoretical Throat)
4.5	E	รากแนวเชื่อม (Weld Root)
3.6	F	ระยะคอแนวเชื่อมที่มีผลต่อการรับแรง (Effective Throat)
3.7	G	ระยะคอรอยเชื่อมตามความจริง (Actual Throat)
3.8	H	ระยะหลอมลึก (Depth of Fusion)
3.9	I	ผิวหน้าบ่อหลอม (Fusion Face)
3.10	J	ระยะหลอมลึก (Depth of Fusion
3.11	K	ผิวหน้าร่วมระหว่างรอยเชื่อมกับเนื้อโลหะงาน (Weld Interface)

4. จงบอกชื่อชนิดของรอยต่องานเชื่อมและตำแหน่งท่าเชื่อม ดังต่อไปนี้ (8 คะแนน)

4.1 ก รอยเชื่อมต่อชนท่าระดับ

4.2 ข รอยเชื่อมต่อมุมท่าระดับ

4.3 ค รอยเชื่อมต่อตัวทีท่าระดับ

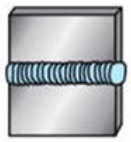
4.4 ง รอยเชื่อมต่อเกยท่าราบ

4.5 จ รอยเชื่อมต่อชนท่าเหนือศีรษะ

4.6 ฉ รอยเชื่อมต่อมุมท่าเหนือศีรษะ

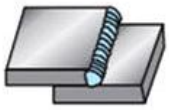
4.7 ช รอยเชื่อมต่อตัวทีท่าเหนือศีรษะ

4.8 ซ รอยเชื่อมต่อเกยท่าเหนือศีรษะ

(ก)


(ข)

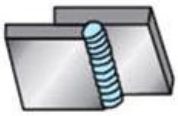
(ค)

(ง)


(จ)

(ฉ)

(ช)

(ซ)


ตอนที่ 2. จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด (15 คะแนน)

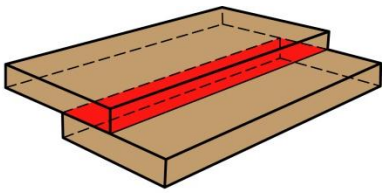
1. รอยต่อชนิดใดที่นำขอบของชิ้นงานสองชิ้นมาทาบกัน

   ก. รอยต่อมุม
   ข. รอยต่อขอบ
   ค. รอยต่อเกย
   ง. รอยต่อชน

2. รอยต่อชนิดใดที่นำขอบของชิ้นงานสองชิ้นมาชนกันและทำมุม 90 องศา

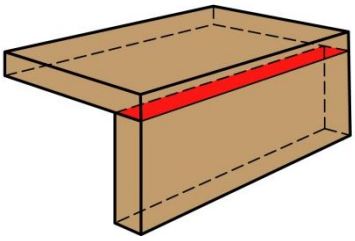
   ก. รอยต่อชน
   ข. รอยต่อตัวที
   ค. รอยต่อเกย
   ง. รอยต่อมุม

3. จากรูป คือ รอยต่อชนิดใด



   ก. รอยต่อชน
   ข. รอยต่อตัวที
   ค. รอยต่อเกย
   ง. รอยต่อมุม

4. จากรูป คือ รอยต่อชนิดใด



   ก. รอยต่อมุม
   ข. รอยต่อเกย
   ค. รอยต่อตัวที
   ง. รอยต่อชน

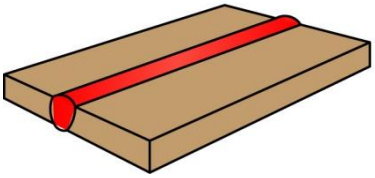
5. รอยเชื่อมชนิดใดที่มีรูปร่างพื้นที่หน้าตัดของแนวเชื่อมหลังจากการเชื่อมแล้วเป็นสามเหลี่ยมมุมฉาก

   ก. รอยเชื่อมฉาก
   ข. รอยเชื่อมอุด
   ค. รอยเชื่อมร่อง
   ง. รอยเชื่อมรอบช่อง

6. รอยเชื่อมชนิดใดที่เกิดจากการเชื่อมในร่องระหว่างชิ้นงานสองชิ้นที่วางชนกัน

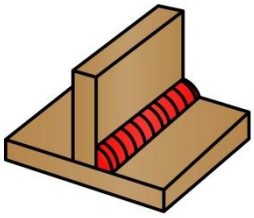
   ก. รอยเชื่อมมุม
   ข. รอยเชื่อมอุด
   ค. รอยเชื่อมร่อง
   ง. รอยเชื่อมรอบช่อง

7. จากรูป คือ รอยเชื่อมชนิดใด



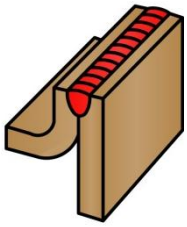
   ก. รอยเชื่อมฉาก
   ข. รอยเชื่อมร่อง
   ค. รอยเชื่อมขอบ
   ง. รอยเชื่อมปุ่มยื่น

8. จากรูป คือ รอยเชื่อมชนิดใด



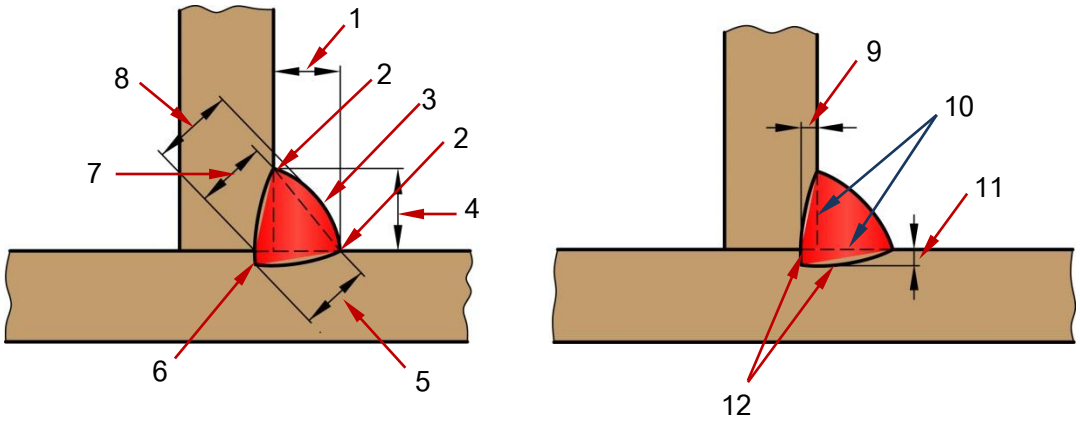
ก. รอยเชื่อมร่อง
ข. รอยเชื่อมฉาก
ค. รอยเชื่อมขอบ
ง. รอยเชื่อมตะเข็บ

9. จากรูป คือ รอยเชื่อมชนิดใด



ก. รอยเชื่ออุด
ข. รอยเชื่อมร่อง
ค. รอยเชื่อมขอบ
ง. รอยเชื่อมฉาก

จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อ 10-12



10. หมายเลข 4 คือ

ก. ขาแนวเชื่อมหรือขนาดแนวเชื่อม
ข. ผิวหน้ารอยเชื่อม
ข. ขอบรอยเชื่อม
ง. ระยะคอรอยเชื่อมในทางทฤษฎี

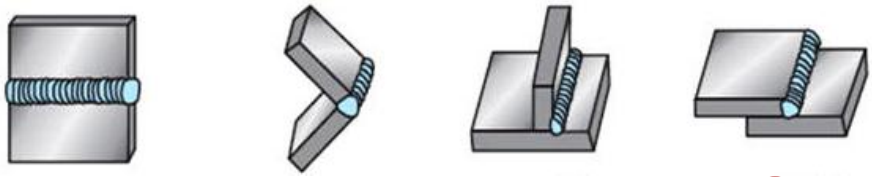
11. หมายเลข 10 คือ

ก. ระยะคอแนวเชื่อมที่มีผลต่อการรับแรง
ข. รากแนวเชื่อม
ค. ระยะหลอมลึก
ง. ระยะคอรอยเชื่อมตามความจริง

12. ระยะหลอมลึก (Depth of Fusion) คือ หมายเลขใด

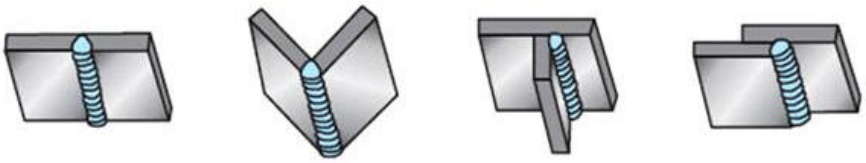
ก. หมายเลข 4
ข. หมายเลข 5
ค. หมายเลข 6
ง. หมายเลข 11

13. รอยเชื่อมต่อเกยท่าระดับ (2F) คือ



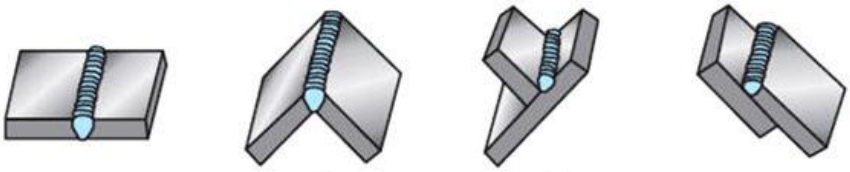
ก. ข. ค. ง.

14. รอยเชื่อมต่อเกยท่าเหนือศีรษะ (4G) คือ



ก. ข. ค. ง.

15. รอยเชื่อมต่อชนบากร่องวีด้านเดียวท่าราบ (1G) คือ



ก. ข. ค. ง.

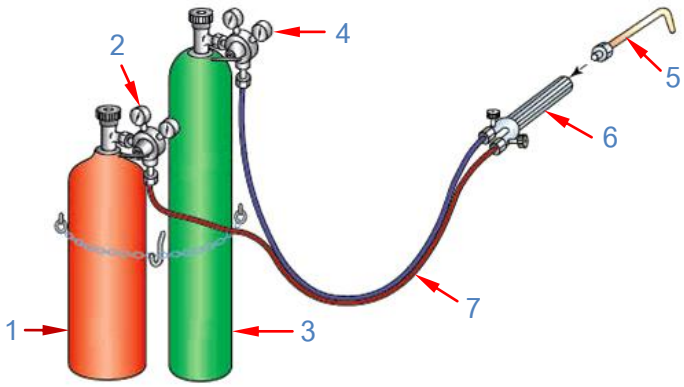
บทที่ 3 การเชื่อมออกซีอะเซทิลีน

ตอนที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (28 คะแนน)

1. การเชื่อมออกซีอะเซทิลีน (Oxy-Acetylene Welding: OAW) หมายถึง (2 คะแนน)

กรรมวิธีการเชื่อมที่อาศัยความร้อนจากการเผาไหม้ของแก๊สอะเซทิลีนกับออกซิเจน เพื่อทำให้ชิ้นงานบริเวณรอยต่อหลอมเหลวแล้วยึดติดกันแน่นหลังเย็นตัว โดยใช้ลวดเชื่อมเติมหรือไม่ก็ได้

2. จงบอกชื่อและหน้าที่ของอุปกรณ์ในการเชื่อมออกซีอะเซทิลีน ดังต่อไปนี้ (14 คะแนน)



2.1	หมายเลข 1 ถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีน	หน้าที่	ใช้บรรจุแก๊สอะเซทิลีน
2.2	หมายเลข 2 เครื่องปรับความดันอะเซทิลีน	หน้าที่	ใช้ปรับและควบคุมความดันอะเซทิลีน
2.3	หมายเลข 3 ถังบรรจุออกซิเจน	หน้าที่	ใช้บรรจุออกซิเจน
2.4	หมายเลข 4 เครื่องปรับความดันออกซิเจน	หน้าที่	ใช้ปรับและควบคุมความดันออกซิเจน
2.5	หมายเลข 5 หัวทิพ	หน้าที่	ใช้เป็นทางผ่านแก๊สผสมไปยังชิ้นงาน
2.6	หมายเลข 6 หัวเชื่อม	หน้าที่	ใช้เป็นทางผ่านแก๊สอะเซทิลีนและออกซิเจน และควบคุมอัตราส่วนผสมของแก๊สทั้งสองเพื่อให้ได้เปลวไฟที่ต้องการ
2.7	หมายเลข 7 สายเชื่อม	หน้าที่	ใช้เป็นทางผ่านของแก๊สจากถังบรรจุไปยังเครื่องปรับความดัน

3. เปลวไฟที่ใช้ในการเชื่อมออกซีอะเซทิลีนแบ่งออกเป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง (3 คะแนน)

เปลวไฟเชื่อมออกซีอะเซทิลีน แบ่งออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่ เปลวคาร์บอนมาก (Carburizing Flame) เปลวกลาง (Neutral Flame) และเปลวออกซิเจนมาก (Oxidizing Flame)

4. ตำแหน่งท่าเชื่อม (Welding Positions) แบ่งออกได้เป็นกี่ตำแหน่ง อะไรบ้าง (4 คะแนน)

ตำแหน่งท่าเชื่อม (Welding Positions) แบ่งออกได้เป็นสี่ตำแหน่ง คือ ท่าราบ (Flat Position) ท่าระดับ (Horizontal Position) ท่าตั้ง (Vertical Position) และท่าเหนือศีรษะ (Overhead Position)

5. จงบอกความปลอดภัยในการเชื่อมออกซีอะเซทิลีนมาอย่างน้อย 5 ข้อ (5 คะแนน)

5.1 การจัดเก็บถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีนและออกซิเจนต้องแยกออกจากกันโดยมีผนังกันที่ปลอดภัย

5.2 ก่อนการเคลื่อนย้ายถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีนและออกซิเจนควรใช้หมวกครอบหัวถัง

5.3 ตรวจสอบความพร้อมและความสมบูรณ์ของอุปกรณ์ในการเชื่อมก่อนใช้งานทุกครั้ง

5.4 สถานที่ปฏิบัติงานเชื่อมควรมีอากาศถ่ายเทได้สะดวกและปราศจากวัสดุและสารไวไฟทุกชนิด

5.5 หลังเลิกปฏิบัติงานเชื่อมให้ตรวจสอบบริเวณงานเชื่อมโดยรอบเพื่อให้มั่นใจว่าไม่มีการติดไฟของวัสดุต่างๆ

ตอนที่ 2. จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด (32 คะแนน)

1. การเชื่อมออกซีอะเซทิลีนมีความหมายตรงกับข้อใด

ก. การเชื่อมที่ใช้ความร้อนจากออกซิเจนและแก๊สมีเทน

ข. การเชื่อมที่ใช้ความร้อนจากออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน

ค. การเชื่อมใช้ความร้อนจากอากาศและแก๊สอะเซทิลีน

ง. การเชื่อมที่ใช้ความร้อนจากแก๊สมีเทนและแก๊สอะเซทิลีน

2. แก๊สเชื้อเพลิงชนิดใดที่ให้ค่าความร้อนสูงสุด

ก. อะเซทิลีน + อากาศ

ข. ออกซิเจน + ไฮโดรเจน

ค. ออกซิเจน + อะเซทิลีน

ง. ออกซิเจน + อากาศ

3. เปลวคาร์บอนมาก (Carburizing Flame) มีลักษณะอย่างไร

ก. เปลวไฟมีสามชั้น ประกอบด้วย ชั้นในสีขาวนวล ชั้นกลางสีฟ้าขาวและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน

ข. เปลวไฟเป็นกรวยสามชั้นและสั้น ประกอบด้วย ชั้นในรูปกรวยแหลมสีขาวนวลและชั้นกลางสีฟ้าอ่อน

ค. เปลวไฟที่มีอัตราส่วนของอะเซทิลีนน้อยกว่าออกซิเจน

ง. เปลวไฟมีเป็นกรวยสองชั้น ประกอบด้วย ชั้นในสีขาวนวลและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน

4. เปลวออกซิเจนมาก (Oxidizing Flame) มีลักษณะอย่างไร

ก. เปลวไฟมีสามชั้น ประกอบด้วย ชั้นในสีขาวนวล ชั้นกลางสีฟ้าขาวและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน

ข. เปลวไฟเป็นกรวยสามชั้น ประกอบด้วย ชั้นในเป็นกรวยมนสีขาวนวลและกรวยชั้นนอกสีฟ้าอ่อน

ค. เปลวไฟเป็นกรวยสองชั้นและสั้น ประกอบด้วย ชั้นในรูปกรวยแหลมสีขาวนวลและชั้นกลางสีฟ้าอ่อน

ง. เปลวไฟที่มีอัตราส่วนของออกซิเจนและอะเซทิลีนเท่ากัน

5. เปลวกลาง (Neutral Flame) มีลักษณะอย่างไร

ก. เปลวไฟมีสามชั้นซ้อนกัน ประกอบด้วย เปลวชั้นในสีขาวนวล ชั้นกลางสีฟ้าขาวและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน

ข. เปลวไฟเป็นกรวยสองชั้น ประกอบด้วย เปลวไฟชั้นในสีขาวนวลและชั้นนอกสีฟ้าอ่อน

ค. เปลวไฟเป็นกรวยสองและสั้น ประกอบด้วย เปลวชั้นในแหลมสีขาวนวลและเปลวชั้นกลางสีฟ้าอ่อน

ง. เปลวไฟที่มีอัตราส่วนของออกซิเจนมากกว่าอะเซทิลีน

6. จากรูป คือ เปลวไฟชนิดใด

ก. เปลวออกซิเจนมาก

ข. เปลวนิวทรัล

ค. เปลวคาร์บอนมาก

ง. เปลวคาร์บูไรซิง

7. จากรูป คือ เปลวไฟชนิดใด

ก. เปลวออกซิเจนมาก

ข. เปลวนิวทรัล

ค. เปลวคาร์บอนมาก

ง. เปลวคาร์บูไรซิง

8. เปลวไฟเชื่อมที่ได้จากปฏิกิริยาการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ คือ เปลวไฟชนิดใด

ก. เปลวคาร์บอนมาก

ข. เปลวนิวทรัล

ค. เปลวคาร์บูไรซิง

ง. เปลวออกซิเจนมาก

9. จุดมุ่งหมายในการบรรจุวัสดุฟองน้ำไว้ในถังถังอะเซทิลีน คือ

ก. เพื่อรักษาอุณหภูมิภายในถัง

ข. เพื่อป้องกันถังระเบิด

ค. เพื่อดูดซึมอะซีโทน

ง. เพื่อป้องกันการกระแทก

10. ถังบรรจุออกซิเจนใช้สีอะไร

ก. ส้ม

ข. แดง

ค. น้ำตาล

ง. ดำ

11. เกลียวของวาล์วหัวถังออกซิเจน คือ เกลียวชนิดใด

ก. เกลียวซ้าย

ข. เกลียวซ้ายสลับเกลียวขวา

ค. เกลียวขวา

ง. เกลียวขวาสลับเกลียวซ้าย

จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อ 12-15

12. หน้าที่ของหมายเลข 1 คือ

ก. วัดความดันภายในถัง
ข. วัดความดันใช้งาน
ค. ปรับความดันใช้งาน
ง. ปรับความดันสูง

13. หน้าที่ของหมายเลข 2 คือ

ก. วัดความดันภายในถัง
ข. วัดความดันใช้งาน
ค. ปรับความดันใช้งาน
ง. ปรับความดันสูง

14. หมายเลขที่ใช้ต่อเข้ากับวาล์วหัวถัง คือ

ก. หมายเลข 2
ข. หมายเลข 3
ค. หมายเลข 4
ง. หมายเลข 5

15. ใช้สำหรับปรับความดันแก๊สชนิดใด

ก. อะเซทิลีน
ข. ออกซิเจน
ค. ออกซีอะเซทิลีน
ง. ไฮโดรเจน

16. การปรับความดันแก๊สใช้งานควรปรับที่ใด

ก. เครื่องปรับความดันต่ำ
ข. เครื่องปรับความดันปานกลาง
ค. เครื่องปรับความดันสูง
ง. เครื่องปรับดันความดันภายในถัง

17. ข้อใด **ไม่ใช่** คุณลักษณะของหัวเชื่อมแบบหัวฉีด

ก. นิยมใช้กับถังผลิตอะเซทิลีนความดันสูง
ข. ติดตั้งหัวฉีดไว้ที่ส่วนปลายท่อส่งออกซิเจน
ค. มีหัวฉีดให้แก๊สแรงดันสูงที่ไหลผ่าน
ง. นิยมใช้กับถังผลิตอะเซทิลีนความดันต่ำ

18. หัวทิพทำหน้าที่อะไร

ก. ปรับเปลวไฟเชื่อม
ข. เป็นทางผ่านของแก๊สผสม
ค. เพิ่มหรือลดความดันแก๊สเชื้อเพลิงในหัวเชื่อม
ง. ควบคุมความดันแก๊ส

19. ข้อใด **ไม่ใช่** คุณลักษณะของหัวเชื่อมแบบสมดุลความดัน

ก. เหมาะสำหรับแหล่งจ่ายอะเซทิลีนที่มีความดันต่ำ

ข. เหมาะสำหรับแหล่งจ่ายอะเซทิลีนที่มีความดันสูง

ค. มีห้องผสมแก๊สอะเซทิลีนและออกซิเจนภายในหัวเชื่อม

ง. ออกซิเจนและอะเซทิลีนถูกส่งมาที่หัวเชื่อมด้วยความดันเท่ากัน

20. การเลือกใช้หัวทิพขึ้นอยู่กับองค์ประกอบใดเป็นสำคัญ

ก. ชนิดของหัวเชื่อมแก๊ส

ข. ความหนาของชิ้นงาน

ค. ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิง

ง. ขนาดของถังเชื้อเพลิง

21. การเชื่อมชิ้นงานหนา 0.79-1.98 มิลลิเมตร (1/32-5/64 นิ้ว) ควรเลือกใช้หัวทิพเบอร์ใด

ก. เบอร์ 0

ข. เบอร์ 1

ค. เบอร์ 2

ง. เบอร์ 3

22. สายเชื่อมออกซิเจนมีสีอะไร

ก. น้ำตาล

ข. เขียว

ค. ดำ

ง. เหลือง

23. อุปกรณ์ในข้อใดที่มีหลักการทำงาน คือ เมื่อมีแก๊สไหลผ่านลูกบอลและสปริงเข้าไปในหัวเชื่อมแล้ว หากมีแก๊สไหลย้อนกลับคืนมา แก๊สจะดันสปริงและลูกบอลให้ปิดรูทางออก ทำให้แก๊สไม่สามารถไหลย้อนกลับคืนได้

ก. หัวทิพ

ข. เครื่องปรับความดันแก๊ส

ค. อุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับ

ง. หัวเชื่อม

24. ข้อใดกล่าวได้ **ถูกต้อง**

ก. ข้อต่อออกซิเจนเป็นเกลียวซ้ายส่วนข้อต่ออะเซทิลีนเป็นเกลียวขวา

ข. ข้อต่อออกซิเจนเป็นเกลียวซ้ายและมีรอยผ่าอยู่บนตัวนัต

ค. ข้อต่อออกซิเจนเป็นเกลียวขวาส่วนข้อต่ออะเซทิลีนเป็นเกลียวซ้าย

ง. ข้ออะเซทิลีนเป็นเกลียวขวาและมีรอยผ่าอยู่บนตัวนัต

25. เชื่อมชิ้นงานหนา 0.79-1.98 มิลลิเมตร (1/32-5/64 นิ้ว) ควรเลือกใช้เลนส์กรองแสงเบอร์ใด

ก. เบอร์ 4-5

ข. เบอร์ 5-6

ค. เบอร์ 6-8

ง. ใช้ได้ทุกเบอร์

26. การเดินเชื่อมแบบเปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อม (Backhand) เหมาะกับชิ้นงานที่มีความหนาเท่าใด

ก. ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร

ข. ไม่เกิน 2 มิลลิเมตร

ค. ไม่เกิน 3 มิลลิเมตร

ง. เกิน 3 มิลลิเมตร ขึ้นไป

27. ลวดเชื่อมออกซีอะเซทิลีน GA-60 ตัวเลข 60 หมายถึงอะไร

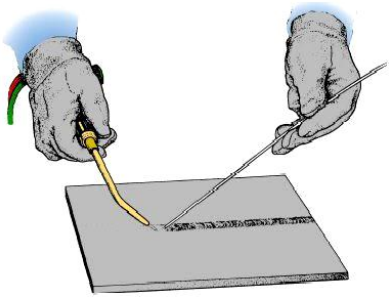
ก. ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 60 ปอนด์/ตารางนิ้ว

ข. ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 600 ปอนด์/ตารางนิ้ว

ค. ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 6000 ปอนด์/ตารางนิ้ว

ง. ค่าความแข็งแรงต่อแรงดึง 60000 ปอนด์/ตารางนิ้ว

28. จากรูป คือ การเดินเชื่อมแบบใด



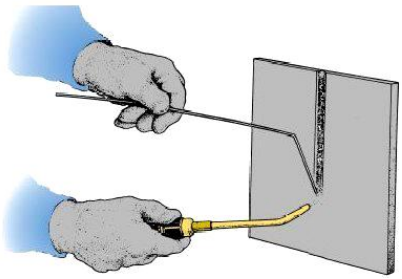
ก. การเดินเชื่อมไปทางซ้าย

ข. การเดินเชื่อมแบบลวดเชื่อมนำหน้าเปลวไฟ

ค. การเดินเชื่อมในแนวนอน

ง. การเดินเชื่อมแบบเปลวไฟนำหน้าลวดเชื่อม

29. จากรูป คือ การเชื่อมในตำแหน่งใด



ก. ท่าราบ

ข. ท่าตั้ง

ค. ท่าเหนือศีรษะ

ง. ท่าระดับ

30. เพราะเหตุใดการจัดเก็บถังอะเซทิลีนจึงต้องวางถังในแนวตั้งเท่านั้น

ก. เพื่อรักษาความดันแก๊สภายในถัง

ข. เพื่อป้องกันไม่ให้อะซีโทนไหลออกจากถัง

ค. เพื่อรักษาอุณหภูมิภายในถังให้คงที่

ง. เพื่อรักษาปริมาตรของแก๊สในถัง

31. วิธีการเคลื่อนย้ายถังอะเซทิลีนในข้อใด **ไม่ถูกต้อง**

ก. ใช้รถเข็น

ข. วางถังในแนวตั้งและใช้โซ่รัดถังให้แน่น

ค. วางถังในแนวนอนแล้วใช้มือดันให้ถังกลิ้งไปตามพื้น

ง. ใช้หมวกครอบหัวถังขณะเคลื่อนย้ายเพื่อป้องกันไม่ให้วาล์วหัวถังกระแทก

32. วัตถุไวไฟ เช่น ทินเนอร์ สี และน้ำมันหรือควรจัดเก็บให้ห่างจากถังอะเซทิลีนอย่างน้อยกี่เมตร

ก. 1-2 เมตร

ข. 3-4 เมตร

ค. 5-6 เมตร

ง. ไม่ต่ำกว่า 6 เมตร

บทที่ 4 การตัดโลหะด้วยแก๊ส

ตอนที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (30 คะแนน)

1. จงอธิบายหลักการตัดโลหะด้วยแก๊สมาพอสังเขป (2 คะแนน)

การตัดโลหะด้วยแก๊ส คือ กรรมวิธีการตัดชิ้นงานโดยอาศัยความร้อนเผาไหม้ให้ชิ้นงานหลอมเหลวจนถึงจุดเผาไหม้ คือ ประมาณ 870-900 °C (1600-1800 °F) จากนั้นฉีดพ่นออกซิเจนแรงดันสูงเข้าไปที่ชิ้นงานร้อน เพื่อทำให้ชิ้นงานเกิดการลุกไหม้หรือเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน กลายเป็นสแลก จากนั้นถูกเป่าสแลกออกไปด้วยแรงดันของออกซิเจน ทำให้ชิ้นงานขาดออกจากกัน

2. วัสดุที่สามารถตัดด้วยแก๊สได้ควรมีสมบัติอย่างไร (2 คะแนน)

วัสดุที่สามารถตัดด้วยแก๊สได้ต้องมีสมบัติดังนี้ 1) เกิดการลุกไหม้ได้เมื่อมีการเพิ่มออกซิเจน 2) อุณหภูมิเผาไหม้ต่ำกว่าอุณหภูมิจุดหลอมเหลว 3) จุดหลอมละลายของออกไซด์โลหะต่ำกว่าจุดหลอมละลายของโลหะชิ้นงาน 4) สแลกที่ถูกเผาไหม้มีความหนืดต่ำ 5) เป็นโลหะที่นำความร้อนต่ำ

3. องค์ประกอบในการเลือกหัวทิพตัด ได้แก่ อะไรบ้าง (2 คะแนน)

องค์ประกอบในการเลือกหัวทิพตัด ได้แก่ 1) ชนิดของโลหะที่นำมาตัด 2) ความหนาของชิ้นงาน 3) ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้ 4) ขนาดของรูตัดและรูอุ่นชิ้นงานของหัวทิพ 5) แรงดันออกซิเจนตัด 6) ความเร็วในการตัด

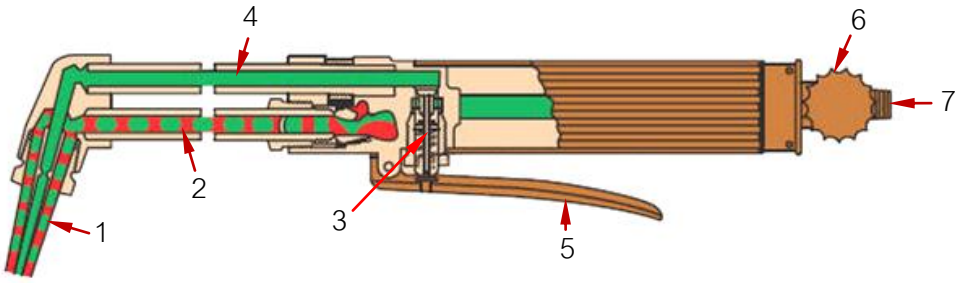
4. คุณลักษณะและคุณภาพของรอยตัดที่ดีควรเป็นอย่างไร (2 คะแนน)

ลักษณะของรอยตัดที่ดี ประกอบด้วย ผิวเรียบสม่ำเสมอ ระยะเยื้องของรอยตัดเอียงเล็กน้อย ขอบของรอยตัดตรง ส่วนบนมีสเกลของออกไซด์น้อยมากและทำการขจัดออกได้ง่าย ผิวรอยตัดสามารถใช้งานได้เลยโดยไม่ต้องตกแต่ง เป็นต้น

5. องค์ประกอบที่มีผลต่อคุณภาพของรอยตัด ได้แก่ อะไรบ้าง (2 คะแนน)

องค์ประกอบที่มีผลต่อคุณภาพของรอยตัด ได้แก่ 1) แรงดันออกซิเจนตัดที่พ่นตัด 2) ขนาดของหัวทิพ 3) รูอุ่นงานและรูออกซิเจนตัด 4) ความเร็วในการเคลื่อนที่ตัด 5) ระยะห่างของกรวยไฟกับผิวหน้าของชิ้นงาน 6) ความสะอาดของรูหัวทิพตัด 7) ขนาดเปลวไฟที่ใช้อุ่นงานหรือความร้อนที่ใช้ในการอุ่นงาน ตำแหน่งหัวทิพตัด

6. จงบอกชื่อและหน้าที่ของหัวตัดแก๊สตามหมายเลขที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้ (8 คะแนน)



6.1 หมายเลข 1 ชื่อ หัวทิพตัด หน้าที่ ผสมแก๊สอุ่นชิ้นงานและฉีดพ่นออกซิเจนตัด

6.2 หมายเลข 2 ชื่อ แก๊สผสม หน้าที่ อุ่นให้ความร้อนกับชิ้นงานก่อนตัด

6.3 หมายเลข 3 ชื่อ วาล์วออกซิเจน หน้าที่ เปิด-ปิดการไหลของออกซิเจนตัด

6.4 หมายเลข 4 ชื่อ ออกซิเจนตัด หน้าที่ ฉีดพ่นให้ชิ้นงานขาดออกจากกัน

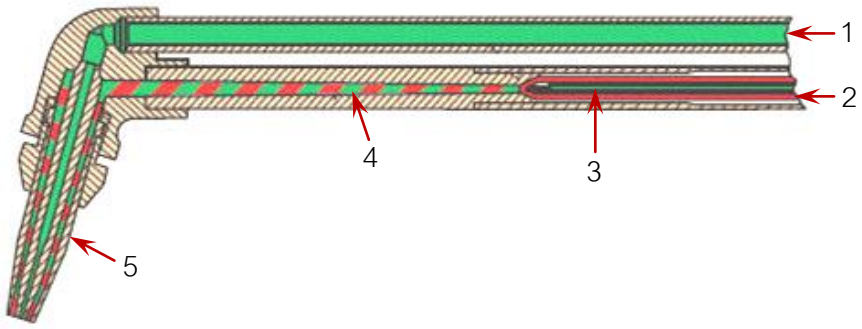
6.5 หมายเลข 5 ชื่อ คันกดออกซิเจนตัด หน้าที่ ควบคุมการไหลของออกซิเจนตัด

6.6 หมายเลข 6 ชื่อ วาล์วปรับแก๊ส หน้าที่ ควบคุมปริมาณการผสมของแก๊สอุ่นงาน

6.7 หมายเลข 7 ชื่อ ข้อต่อ หน้าที่ ต่อเข้ากับสายเชื่อม

6.8 หัวตัดแก๊สแบบนี้ เรียกว่า หัวตัดแก๊สแบบสมดุลความดัน

7. จงบอกชื่อและหน้าที่ของหัวตัดแก๊สตามหมายเลขที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้ (6 คะแนน)



7.1 หมายเลข 1 ชื่อ ออกซิเจนตัด หน้าที่ ฉีดพ่นให้ชิ้นงานขาดออกจากกัน

7.2 หมายเลข 2 ชื่อ แก๊สอะเซทิลีนอุ่นงาน หน้าที่ ให้ความร้อนกับชิ้นงาน

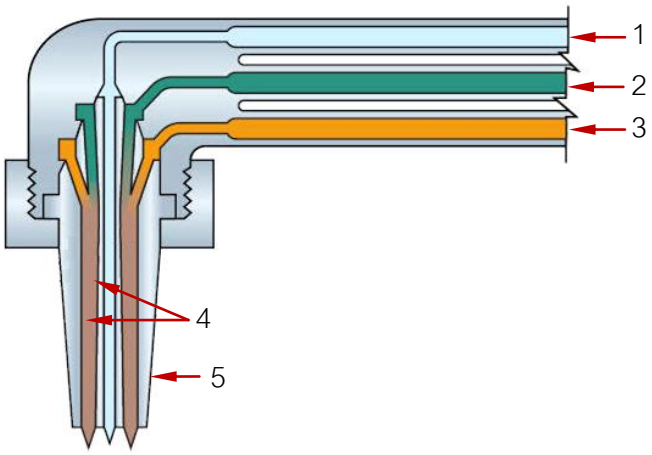
7.3 หมายเลข 3 ชื่อ ออกซิเจนอุ่นงาน หน้าที่ ผสมกับแก๊สอะเซทิลีนเพื่อให้ความร้อนกับชิ้นงาน

7.4 หมายเลข 4 ชื่อ แก๊สผสม หน้าที่ อุ่นให้ความร้อนกับชิ้นงานก่อนตัด

7.5 หมายเลข 5 ชื่อ หัวทิพตัด หน้าที่ ผสมแก๊สอุ่นชิ้นงานและฉีดพ่นออกซิเจนตัด

7.6 หัวตัดแก๊สแบบนี้ เรียกว่า หัวตัดแก๊สแบบฉีด

8. จงบอกชื่อและหน้าที่ของหัวตัดแก๊สตามหมายเลขที่กำหนดให้ดังต่อไปนี้ (6 คะแนน)



1.1 หมายเลข 1 ชื่อ ออกซิเจนตัด หน้าที่ ฉีดพ่นให้ชิ้นงานขาดออกจากกัน

1.2 หมายเลข 2 ชื่อ ออกซิเจนอุ่นงาน หน้าที่ ผสมกับแก๊สอะเซทิลีนเพื่อให้ความร้อนกับชิ้นงาน

1.3 หมายเลข 3 ชื่อ แก๊สอะเซทิลีนอุ่นงาน หน้าที่ ให้ความร้อนกับชิ้นงาน

1.4 หมายเลข 4 ชื่อ ห้องผสมแก๊ส หน้าที่ ผสมแก๊สอะเซทิลีนกับออกซิเจน

1.5 หมายเลข 5 ชื่อ หัวทิพตัด หน้าที่ ผสมแก๊สอุ่นชิ้นงานและฉีดพ่นออกซิเจนตัด

1.6 หัวทิพชนิดนี้เรียกว่า หัวทิพตัดชนิดมีห้องผสมแก๊สอยู่ภายใน

ตอนที่ 2. จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด (20 คะแนน)

1. แก๊สเชื้อเพลิงชนิดใดที่ให้ค่าความร้อนสูงสุด

ก. โพรเพน ข. ไฮโดรเจน

ค. อะเซทิลีน ง. แก๊สธรรมชาติ

2. แก๊สอะเซทิลีนให้ค่าความร้อนในการตัดโลหะสูงสุดกี่องศา

ก. 2538 °C ข. 2660 °C

ค. 2867 °C ง. 3087 °C

3. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของหัวตัดแก๊ส

ก. ให้ความร้อนแก่โลหะชิ้นงาน ข. ตัดชิ้นงาน

ค. ฉีดพ่นออกซิเจนแรงดันสูง ง. ผสมแก๊สเชื้อเพลิงกับออกซิเจน

4. หัวตัดแก๊สแบบใดที่ออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนไหลเข้าสู่ห้องผสมแก๊สด้วยแรงดันของตัวเอง

ก. หัวตัดแก๊สแบบฉีด ข. หัวตัดแก๊สแบบผสม

ค. หัวตัดแก๊สแบบมาตรฐาน ง. หัวตัดแก๊สแบบสมดุลความดัน

5. เป็นหัวตัดแก๊สแบบใดที่เหมาะสมกับอะเซทิลีนแรงดันต่ำ

ก. หัวตัดแก๊สแบบฉีด
ข. หัวตัดแก๊สแบบผสม
ค. หัวตัดแก๊สแบบสมดุลความดัน
ง. หัวตัดแก๊สแบบมาตรฐาน

6. หัวตัดแก๊สแบบใดที่นิยมใช้ถังแก๊สสำเร็จ

ก. หัวตัดแก๊สแบบมาตรฐาน
ข. หัวตัดแก๊สแบบผสม
ค. หัวตัดแก๊สแบบฉีด
ง. หัวตัดแก๊สแบบสมดุลความดัน

7. การพิจารณาเลือกหัวทิพมาใช้งาน **ไม่ขึ้น** อยู่กับองค์ประกอบใด

ก. ชนิดของวัสดุที่นำมาตัด
ข. ชนิดของแก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้
ค. ขนาดของหัวตัดแก๊ส
ง. ความหนาของชิ้นงาน

8. รูเจาะที่ศูนย์กลางของหัวทิพมีหน้าที่อะไร

ก. เป็นทางผ่านของแก๊สอะเซทิลีนอุ่นชิ้นงาน
ข. เป็นทางผ่านของออกซิเจนตัดและแก๊สผสมอุ่นชิ้นงาน
ค. เป็นทางผ่านของออกซิเจนตัด
ง. เป็นทางผ่านของออกซิเจนอุ่นชิ้นงาน

9. การเอียงมุมเดินหัวตัดแก๊สไปข้างหน้ามีวัตถุประสงค์อย่างไร

ก. ช่วยให้รอยตัดเรียบ สม่ำเสมอ และเคาะสแลกออกได้ง่าย
ข. ป้องกันไม่ให้แก๊สอุ่นชิ้นงานตัดไหลย้อนกลับเข้าไปในหัวตัดแก๊ส
ค. ป้องกันไม่ให้ออกซิเจนตัดไหลย้อนกลับเข้าไปในหัวตัดแก๊ส
ง. ป้องกันไม่ให้ความร้อนและสแลกเหลวไหลย้อนกลับเข้าหัวตัดแก๊ส

10. การตัดโลหะด้วยมือควรตั้งมุมเดินตัวตัดแก๊สเอียงประมาณกี่องศากับแนวดิ่ง

ก. 3-4
ข. 5-6
ค. 7-15
ง. 5-10

11. การตัดโลหะด้วยมือควรให้กรวยไฟห่างจากผิวหน้าชิ้นงานประมาณกี่มิลลิเมตร

ก. 3-10
ข. 5-10
ค. 15-20
ง. 20-25

12. การตัดเหล็กกล้าคาร์บอนแผ่นบางที่มีความหนาไม่เกิน 1/8 นิ้ว (3 มิลลิเมตร) ควรเลือกใช้หัวทิพตัดที่มีรูอุ่นชิ้นงานกี่รู

ก. 1
ข. 2
ค. 3
ง. 4

13. คุณภาพของรอยตัด **ไม่ขึ้นอยู่กับ** องค์ประกอบใด

ก. ขนาดของหัวทิพและรูแก๊สออกซิเจนตัด
ข. ความเร็วในการเคลื่อนที่ของหัวตัดแก๊ส
ค. ชนิดของหัวตัดแก๊ส
ง. แรงดันออกซิเจนตัด

14. วิธีการตัดตรงแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนโดยให้แนวตัดอยู่ในแนวดิ่งข้อใด **ไม่ถูกต้อง**

ก. เคลื่อนที่หัวตัดโดยให้รูอุ่นชิ้นงานและรูออกซิเจนตัดขนานเส้นแนวตัด
ข. เคลื่อนหัวตัดอย่างรวดเร็วและสม่ำเสมอ
ค. จับหัวตัดแก๊สโดยให้รูอุ่นงานและรูออกซิเจนตัดอยู่ในแนวเส้นตัด
ง. ปรับระยะห่างของกรวยไฟกับผิวหน้าชิ้นงานให้เหมาะสม

15. วิธีการป้องกัน **ไม่ให้** รอยตัดคดงอควรทำอย่างไร

ก. เคลื่อนที่หัวตัดแก๊สให้รวดเร็วกว่าเดิม
ข. ใช้มืออีกข้างประคองหัวตัดให้เคลื่อนที่ตามแนวเส้นตัด
ค. ขีดเส้นแนวตัดให้มองเห็นชัดเจน
ง. ใช้เหล็กฉากประคองหัวตัดแก๊ส

16. คุณลักษณะของรอยตัดแผ่นเหล็กกล้าคาร์บอนหนาที่ถูกต้องและมีคุณภาพ ควรเป็นอย่างไร

ก. รอยเยื้องกันของแนวรอยตัดห่างกันมากและความกว้างของร่องตัดมาก
ข. รอยเยื้องกันของแนวรอยตัดมีกันมาก แต่ความกว้างของร่องตัดแคบ
ค. รอยเยื้องกันของแนวรอยตัดมีกันน้อย แต่ความกว้างของร่องตัดมาก
ง. รอยเยื้องกันของแนวรอยตัดและความกว้างของร่องตัดน้อย

17. จากรูปเป็นรอยตัดที่ไม่มีคุณภาพ มีสาเหตุมาจากอะไร

ก. ระยะห่างของกรวยไฟกับผิวชิ้นงานไม่เหมาะสม
ข. หัวตัดแก๊สเคลื่อนที่ช้าเกินไป
ค. แรงดันออกซิเจนตัดไม่เหมาะสม
ง. ใช้หัวทิพตัดไม่เหมาะสม

18. รอยตัดเป็นคลื่นตลอดแนว มีสาเหตุมาจากอะไร

ก. กรวยไฟอยู่ห่างผิวชิ้นงานมากเกินไป

ข. เลือกใช้หัวทิพตัดไม่เหมาะสม

ค. ขนาดรูออกซิเจนตัดใหญ่เกินไป

ง. กรวยไฟอยู่ห่างผิวชิ้นงานน้อยเกินไปและใช้ความเร็วตัดสูง

19. ข้อใด **ไม่ใช่** สาเหตุที่ทำให้รอยตัดเป็นเส้นหยาบ

ก. แรงดันออกซิเจนตัดไม่เหมาะสม

ข. แรงดันออกซิเจนตัดต่ำเกินไป

ค. เคลื่อนที่หัวตัดเร็วเกินไป

ง. หัวทิพไม่เหมาะสมกับความหนาชิ้นงาน

20. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการป้องกันอันตรายจากการตัดโลหะด้วยแก๊ส

ก. สถานที่ปฏิบัติงานควรมิดชิดเพื่อป้องกันสะเก็ดไฟกระเด็น

ข. ใช้กำบังป้องกันสะเก็ดโลหะกระเด็นขณะตัด

ค. ตรวจสอบพื้นที่บริเวณตัดชิ้นงานหลังเลิกปฏิบัติงานทุกครั้ง

ง. สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้ครบขณะปฏิบัติ

บทที่ 5 การแล่นประสาน

ตอนที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (20 คะแนน)

1. จงอธิบายหลักการของการแล่นประสาน มาพอสังเขป (2 คะแนน)

การแล่นประสาน (Brazing) คือ กรรมวิธีการทำให้ชิ้นงานติดกันโดยใช้ความร้อนที่อุณหภูมิสูงกว่า 450 °C (840 °F) ซึ่งอุณหภูมิที่ใช้นี้ไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว แต่ทำให้โลหะประสานหลอมละลายแล้วไหลแทรกซึมเข้าไปในช่องว่างรอยต่อด้วยปฏิกิริยาแทรกซึมและทำให้ชิ้นงานติดกันเมื่อโลหะประสานเย็นตัว

2. โลหะประสานควรมีสมบัติอย่างไร (2 คะแนน)

โลหะประสานควรมีสมบัติดังนี้ คือ 1) มีอุณหภูมิของจุดหลอมละลายต่ำกว่าอุณหภูมิหลอมละลายของชิ้นงาน 2) ไหลตัวได้ดีเมื่อได้รับความร้อน

3. องค์ประกอบสำคัญในการเลือกใช้โลหะประสานมีอะไรบ้าง (2 คะแนน)

องค์ประกอบสำคัญในการเลือกใช้โลหะประสาน คือ 1) ชนิดของวัสดุชิ้นงาน 2) การออกแบบรอยต่อ 3) ความแข็งแรงของรอยต่อ 4) สภาพของการนำไปใช้งาน (ทนต่อการกัดกร่อนและอุณหภูมิใช้งาน)

4. ฟลักซ์ (Flux) ที่ใช้ในการแล่นประสานมีหน้าที่อะไร (2 คะแนน)

หน้าที่ของฟลักซ์ คือ 1) ทำความสะอาดผิวงานบริเวณรอยต่อ 2) ขจัดสารมลทินออกจากรอยต่อ 3) ขจัดฟิล์มออกไซด์ขณะทำการแล่นประสาน 4) ช่วยให้โลหะประสานแทรกซึมเข้าไปในรอยต่อได้ง่าย 5) ป้องกันไม่ให้ออกซิเจนเข้าไปรวมตัวกับโลหะประสาน เป็นต้น

5. รอยต่อในการแล่นประสานแบ่งออกเป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง (2 คะแนน)

แบ่งออกเป็นสามชนิด ได้แก่ 1) รอยต่อเกย 2) รอยต่อชน 3) รอยต่อทาบเฉียง

6. การเลือกชนิดของรอยต่อในการแล่นประสานขึ้นอยู่กับอะไรบ้าง (2 คะแนน)

การเลือกชนิดของรอยต่อในการแล่นประสานขึ้นอยู่กับ 1) ความเหมาะสมกับรูปร่างของชิ้นงาน เช่น งานแผ่น งานท่อ) 2) ความแข็งแรง 3) ความประหยัด 4) ความสวยงาม

7. จงระบุข้อดีของการแล่นประสาน มาอย่างน้อย 5 ข้อ (5 คะแนน)

ข้อดีของการแล่นประสาน ได้แก่ 1) แนวเชื่อมไม่พอกนูน 2) ชิ้นงานไม่เสียรูปทรงเนื่องจากให้ความร้อนน้อย 3) ใช้เวลาในการทำงานน้อยกว่าการเชื่อม 4) ชิ้นงานไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านโครงสร้างภายใน 5) ใช้แล่นประสานโลหะชนิดที่เชื่อมยากได้ดี เช่น สแตนเลส ทองแดงและอะลูมิเนียม เป็นต้น

8. จงระบุความปลอดภัยในการแล่นประสาน มาอย่างน้อย 3 ข้อ (3 คะแนน)

1) ศึกษาวิธีการทำงานของเครื่องมือและอุปกรณ์ในการแล่นประสานให้เข้าใจก่อนปฏิบัติงาน

2) ตรวจสอบสภาพความพร้อมของเครื่องมือและอุปกรณ์ก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง

3) สวมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลทุกครั้งขณะปฏิบัติงาน

4) การใช้น้ำยาแล่นประสานควรระมัดระวัง เพราะสารเคมีบางชนิดเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

ตอนที่ 2. จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด (10 คะแนน)

1. การแล่นประสานควรใช้ความร้อนที่อุณหภูมิเท่าใด
   - ก. ต่ำกว่า 450 องศาเซลเซียส แต่ไม่ทำให้โลหะประสานหลอมเหลว
   - ข. เท่ากับ 840 องศาเซลเซียส และทำให้โลหะประสานหลอมเหลว
   - ค. สูงกว่า 840 องศาเซลเซียส และไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว
   - ง. สูงกว่า 450 องศาเซลเซียส และไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว
2. การแล่นประสานมีหลักการให้ความร้อนกับโลหะประสานและชิ้นงานอย่างไร
   - ก. โลหะประสานหลอมละลาย แต่ไม่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว
   - ข. โลหะประสานไม่หลอมละลาย แต่ทำให้ชิ้นงานหลอมเหลว
   - ค. โลหะประสานหลอมละลายและชิ้นงานหลอมเหลว
   - ง. โลหะประสานและชิ้นงานหลอมละลายพร้อมกัน
3. วัสดุชนิดใดที่ทำหน้าที่ประสานรอยต่อให้ยึดติดกันแน่น
   - ก. ฟลักซ์
   - ข. โลหะประสาน
   - ค. แก๊สเชื้อเพลิง
   - ง. น้ำยาประสาน
4. โลหะประสานที่ดีควรมีสมบัติอย่างไร
   - ก. แทรกซึมเข้าไปในรอยต่อได้ง่าย
   - ข. มีจุดหลอมละลายสูงกว่าโลหะชิ้นงาน
   - ค. มีจุดหลอมละลายเท่ากับชิ้นงาน
   - ง. ทนความร้อนที่อุณหภูมิสูง
5. องค์ประกอบใดที่ไม่มีผลต่อการเลือกใช้โลหะประสาน
   - ก. ความแข็งแรงของรอยต่อ
   - ข. วัสดุชิ้นงาน
   - ค. ชนิดของรอยต่อ
   - ง. แก๊สเชื้อเพลิง
6. วัสดุที่ใช้ทำความสะอาดผิวและขจัดฟิล์มออกไซด์ออกจากผิวงาน คือ
   - ก. แก๊สเชื้อเพลิง
   - ข. โลหะประสาน
   - ค. น้ำยาประสาน
   - ง. ฟลักซ์
7. การแล่นประสานเหล็กกล้าคาร์บอนด้วยโลหะประสานเงินเจือ (BAg) ควรเลือกใช้ฟลักซ์ชนิดใด
   - ก. 1
   - ข. 2
   - ค. 3A
   - ง. 3B
8. องค์ประกอบใดที่ไม่มีผลต่อการออกแบบรอยต่อในการแล่นประสาน
   - ก. ราคา
   - ข. ท่าเชื่อม
   - ค. ความแข็งแรง
   - ง. ความสวยงาม

9. การออกแบบรอยต่อเกยที่ต้องการความแข็งแรงสูงควรมีระยะเกยกันเท่าใด

ก. ไม่น้อยกว่า 1 เท่า ของความหนาชิ้นงาน

ข. ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่า ของความหนาชิ้นงาน

ค. ไม่น้อยกว่า 2 เท่า ของความหนาชิ้นงาน

ง. ไม่น้อยกว่า 3 เท่า ของความหนาชิ้นงาน

10. ข้อใด **ไม่ใช่** ข้อดีของการแล่นประสานเมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีเชื่อม

ก. แนวเชื่อมไม่พอกนูน

ข. ทำให้ชิ้นงานเสียรูปร่าง

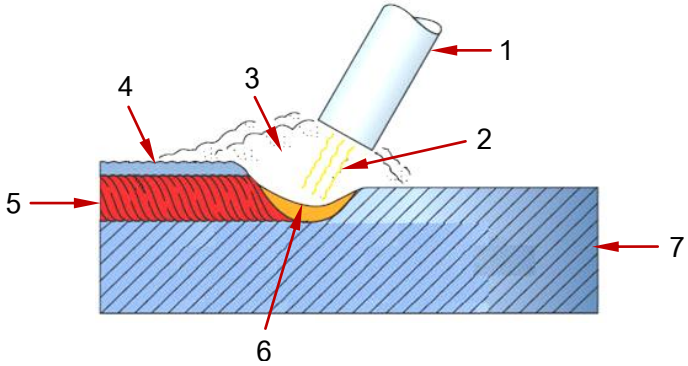
ค. ใช้เชื่อมโลหะชนิดที่เชื่อมยากได้

ง. ใช้ประสานโลหะต่างชนิดกันได้

บทที่ 6 การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

ตอนที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (36 คะแนน)

1. จงบอกชื่อองค์ประกอบของหลักการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (7 คะแนน)



1.1 หมายเลข 1 ลวดเชื่อม

1.2 หมายเลข 2 อาร์ก

1.3 หมายเลข 3 แก๊สคลุม

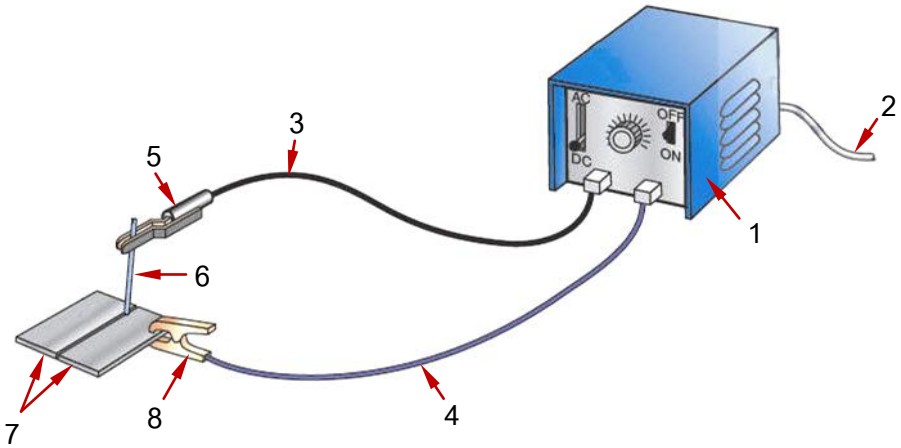
1.4 หมายเลข 4 สแลก

1.5 หมายเลข 5 แนวเชื่อม

1.6 หมายเลข 6 บ่อหลอม

1.7 หมายเลข 7 ชิ้นงาน

2. จงบอกชื่อและหน้าที่ของเครื่องมือ อุปกรณ์การเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ต่อไปนี้ (8 คะแนน)



2.1 หมายเลข 1 ชื่อ เครื่องเชื่อม หน้าที่ ผลิตกระแสไฟเชื่อม

2.2 หมายเลข 2 ชื่อ สายไฟฟ้า หน้าที่ ต่อไฟฟ้าโรงงานเข้ากับเครื่องเชื่อม

2.3 หมายเลข 3 ชื่อ สายเชื่อม หน้าที่ นำกระแสไฟเชื่อมจากเครื่องเชื่อมไปยังชิ้นงาน

2.4 หมายเลข 4 ชื่อ สายดิน หน้าที่ ต่อเข้ากับคีมจับสายดินเพื่อทำให้กระแสไฟเชื่อมครบวงจร

2.5 หมายเลข 5 ชื่อ หัวจับลวดเชื่อม หน้าที่ จับลวดเชื่อม

2.6 หมายเลข 6 ชื่อ ลวดเชื่อม หน้าที่ นำกระแสไฟเชื่อมไปยังบริเวณอาร์กและหลอมละลายลงในแนวเชื่อม

2.7 หมายเลข 7 ชื่อ ชิ้นงาน หน้าที่ -

2.8 หมายเลข 8 ชื่อ คีมจับสายดิน หน้าที่ จับชิ้นงานหรือโต๊ะเชื่อมให้กระแสไฟเชื่อมไหลครบวงจร

3. จงอธิบายรหัสของลวดเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนหุ้มฟลักซ์ E7018 (4 คะแนน)

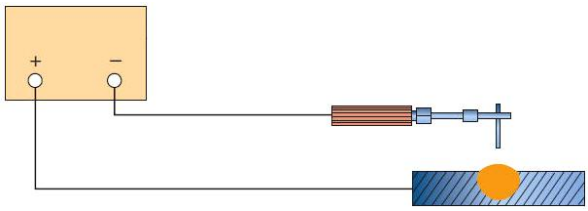
3.1 E คือ ลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

3.2 ค่าความแข็งแรงด้านแรงดึงต่ำสุดเท่ากับ 70000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

3.3 ท่าเชื่อมที่เหมาะสม คือ ท่าราบ

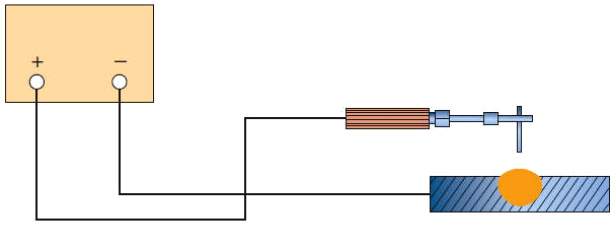
3.4 ชนิดของกระแสไฟเชื่อมที่เหมาะสมกับการเชื่อมด้วยลวดเชื่อม คือ AC หรือ DCEP

4. จากรูปจงอธิบายวิธีการต่อขั้วไฟวงจรไฟฟ้าของการเชื่อมและผลกระทบที่เกิดจากการเชื่อมมาพอสังเขป (5 คะแนน)



เป็นการต่อกระแสไฟฟ้าให้ลวดเชื่อมเป็นขั้วลบและต่อชิ้นงานเป็นขั้วบวก ซึ่งกระแสไฟฟ้าจะไหลจากลวดเชื่อมไปยังชิ้นงาน ทำให้ปริมาณความร้อนประมาณสองในสามส่วนอยู่ที่ชิ้นงานและที่เหลืออีกหนึ่งส่วนอยู่ที่ลวดเชื่อม ผลของการเชื่อม คือ ชิ้นงานเกิดการซึมลึกที่ดี เหมาะกับการเชื่อมชิ้นงานที่มีความหนา

5. จากรูปจงอธิบายวิธีการต่อขั้วไฟวงจรไฟฟ้าของการเชื่อมและผลกระทบที่เกิดจากการเชื่อมมาพอสังเขป (5 คะแนน)



เป็นการต่อกระแสไฟฟ้าให้ลวดเชื่อมเป็นขั้วบวกและต่อชิ้นงานเป็นขั้วลบ ซึ่งกระแสไฟจะไหลจากชิ้นงานไปยังลวดเชื่อม ทำให้ปริมาณความร้อนประมาณสองในสามส่วนอยู่ที่ลวดเชื่อม และที่เหลืออีกหนึ่งส่วนอยู่ที่ชิ้นงาน ผลของการเชื่อม คือ ทำให้เกิดการซึมลึกน้อย เหมาะสำหรับการเชื่อมชิ้นงานบาง

6. ตำแหน่งท่าเชื่อม (Welding Position) แบ่งออกเป็นกี่ตำแหน่ง อะไรบ้าง (2 คะแนน)

ตำแหน่งท่าเชื่อม แบ่งออกเป็นสี่ตำแหน่ง ได้แก่ ท่าราบ ท่าระดับ ท่าตั้งและท่าเหนือศีรษะ

7. จงความปลอดภัยทั่วไปในการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์มาอย่างน้อย 5 ข้อ (5 คะแนน)

7.1 การประกอบเครื่องเชื่อมและอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องมั่นใจว่าถูกต้องและปลอดภัย

7.2 เลือกใช้กระจกกรองแสงให้เหมาะสมกับกระแสไฟเชื่อม

7.3 สวมใส่ชุดปฏิบัติงานเชื่อมที่เหมาะสม สามารถป้องกันอันตรายต่าง ๆ จากการเชื่อมได้

7.4 ห้ามเชื่อมในบริเวณที่ใกล้กับวัสดุที่อาจเกิดการระเบิดได้ง่าย

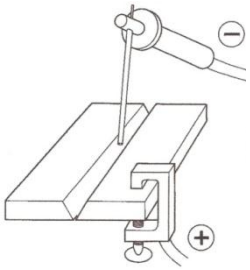
7.5 ห้ามเชื่อมงานในสถานที่คับแคบหรือสถานที่อับอากาศโดยไม่มีเครื่องดูดควัน

7.6 เมื่อเลิกใช้งานต้องแขวนหัวจับลวดเชื่อมไว้ในที่ที่จัดโดยเฉพาะ ห้ามวางไว้บนโต๊ะเชื่อม

7.7 ห้ามใช้สายเชื่อมพันรอบไหล่หรือบ่าในขณะเชื่อม

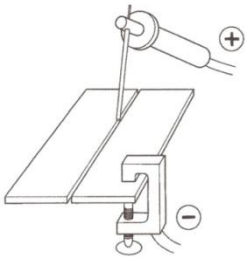
ตอนที่ 2. จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด (32 คะแนน)

1. จากรูปเป็นการต่อขั้วไฟฟ้าเชื่อมแบบใด



ก. กระแสตรงต่อขั้วตรง
ข. กระแสตรงต่อกลับขั้ว
ค. กระแสสลับกลับขั้ว
ง. กระแสสลับชิ้นงานเป็นขั้วบวก

2. จากรูปเป็นการต่อขั้วไฟฟ้าเชื่อมแบบใด

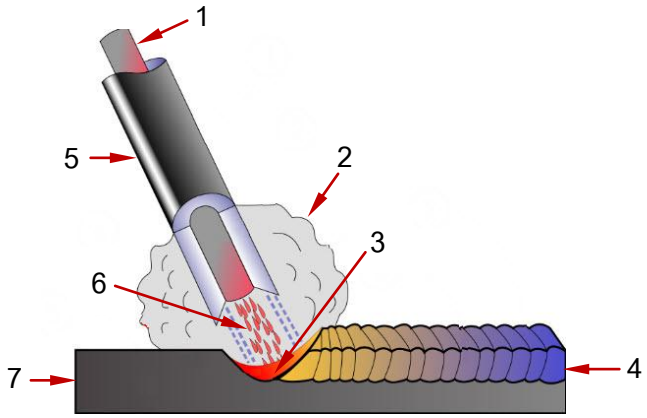


ก. กระแสตรงต่อขั้วตรง
ข. กระแสตรงต่อกลับขั้ว
ค. กระแสสลับขั้วตรง
ง. กระแสสลับชิ้นงานเป็นขั้วลบ

3. หน้าที่ของแก๊สที่คลุมบริเวณบ่อหลอมเหลวในขณะทำการเชื่อม คือ

ก. ช่วยให้เกิดการซึมลึกที่ดี
ข. ช่วยในการอาร์กคงที่และสม่ำเสมอ
ค. ป้องกันไม่ให้ออกซิเจนและไนโตรเจนทำปฏิกิริยากับน้ำโลหะที่หลอมเหลว
ง. ช่วยให้เกิดการอาร์กที่ดีในขณะเชื่อม

จากรูป จงใช้ตอบคำถามข้อ 4-6



4. หน้าที่ของหมายเลข 5 คือ

ก. หลอมเหลวลงในรอยต่อ
ข. คลุมแนวเชื่อม
ค. สร้างสแลกคลุมแนวเชื่อม
ง. นำกระแสไฟฟ้าไปยังบริเวณอาร์ก

5. หน้าที่ของหมายเลข 2 คือ

ก. ทำให้การอาร์กเรียบสม่ำเสมอ
ข. สร้างสแลก
ค. นำกระแสไฟฟ้าไปยังการบริเวณอาร์ก
ง. คลุมแนวเชื่อมเพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชัน

6. หมายเลขใด ทำหน้าที่นำกระแสไฟฟ้าไปยังการบริเวณอาร์ก

ก. 1
ข. 2
ค. 3
ง. 4

7. เครื่องเชื่อมที่ขับด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าจัดอยู่เครื่องเชื่อมชนิดใด

ก. เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรง
ข. เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ
ค. เครื่องเชื่อมอินเวอร์เตอร์
ง. เครื่องเชื่อมไฟฟ้ากระแสสลับ

8. หน้าที่ของชุดแปลงกระแสในเครื่องเชื่อมกระแสตรงแบบเรียงกระแส คือ

ก. ปรับแรงเคลื่อนของกระแสฟ้าให้ลดลง
ข. ปรับแรงเคลื่อนของกระแสฟ้าให้เพิ่มขึ้น
ค. ขับเพลาเจนเนอเรเตอร์
ง. แปลงไฟฟ้ากระแสสลับให้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง

9. ข้อใดมีความหมายตรงกับการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่อขั้วตรง

ก. DCSP ข. DCPE

ค. DECN ง. DCRP

10. ข้อใดมีความหมายตรงกับการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่อกลับขั้ว

ก. DCSP ข. DCPE

ง. DECN ง. DCEP

11. การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่อขั้วตรงมีผลต่อแนวเชื่อมอย่างไร

ก. แนวเชื่อมมีการซึมลึกน้อย

ข. แนวเชื่อมได้รับความร้อนน้อยกว่าลวดเชื่อม

ค. แนวเชื่อมกับลวดเชื่อมได้รับความร้อนเท่ากัน

ง. แนวเชื่อมมีการซึมลึกดี

12. ข้อใดมีความหมายตรงกับการต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่อกลับขั้ว

ก. DCSP ข. DCPE

ค. DECN ง. DCRP

13. การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่อกลับขั้วมีผลต่อแนวเชื่อมอย่างไร

ก. แนวเชื่อมได้รับความร้อนน้อยกว่าลวดเชื่อม ข. แนวเชื่อมมีการซึมลึกดี

ค. ชิ้นงานกับลวดเชื่อมได้รับความร้อนเท่ากัน ง. แนวเชื่อมมีการซึมลึกน้อย

14. การต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรงต่อขั้วตรงเหมาะกับการเชื่อมชิ้นงานในลักษณะใด

ก. ชิ้นงานบาง ข. ชิ้นงานโลหะแผ่น

ค. ชิ้นงานหนา ง. เชื่อมชิ้นงานได้ทุกชนิด

15. หน้าที่ของคีมจับสายดิน

ก. นำกระแสไฟเชื่อมไปยังชิ้นงาน

ข. จับชิ้นงานเพื่อให้กระแสไฟเชื่อมไหลครบวงจร

ค. จับลวดเชื่อม

ง. ป้องกันไฟฟ้าดูด

16. การเชื่อมชิ้นงานที่ใช้กระแสไฟเชื่อม 90-100 แอมแปร์ ควรเลือกใช้เบอร์กระจกกรองแสงเท่าใด

ก. เบอร์ 6 ข. เบอร์ 7

ค. เบอร์ 10 ง. เบอร์ 14

17. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของฟลักซ์ที่ใช้หุ้มแกนลวดเชื่อม

ก. สร้างแก๊สคลุมแนวเชื่อม

ข. ทำให้การอาร์กเรียบสม่ำเสมอ

ค. นำกระแสไฟเชื่อมสู่บริเวณอาร์ก

ง. ดึงสิ่งสกปรกในบ่อหลอมให้รวมตัวกันเป็นสแลก

18. การเชื่อมด้วยลวดเชื่อม E 6013 ควรปรับกระแสเชื่อมแบบใด

ก. DCEP ข. DCEN

ค. AC ง. ถูกทุกข้อ

19. รหัสของลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ตามมาตรฐานของ AWS ตัวเลขที่ใช้ระบุตำแหน่งการเชื่อมท่าราบ คือ

ก. 1 ข. 2

ค. 3 ง. 4

20. ตำแหน่งท่าเชื่อมที่วางชิ้นงานในแนวตั้งและแนวเชื่อมขนานกับพื้น คือ

ก. ท่าราบ ข. ท่าระดับ

ค. ท่าตั้ง ง. ท่าเหนือศีรษะ

21. มุมที่เอียงลวดเชื่อมไปทางเดียวกับการทิศทางการเคลื่อนที่ของลวดเชื่อม หมายถึง มุมอะไร

ก. มุมเดินลวดเชื่อม ข. มุมส่ายลวดเชื่อม

ค. มุมงาน ง. มุมจับลวดเชื่อม

22. มุมที่ลวดเชื่อมเอียงทำมุมกับชิ้นงานด้านข้าง 90 องศา หมายถึง มุมอะไร

ก. มุมงาน ข. มุมจับลวดเชื่อม

ค. มุมเดินลวดเชื่อม ง. มุมส่ายลวดเชื่อม

23. การเชื่อมงานที่ใช้ระยะอาร์กยาวจะมีผลอย่างไรต่อแนวเชื่อม

ก. แนวเชื่อมเล็ก ข. ลวดเชื่อมติดกับแนวเชื่อม

ค. เกิดรอยกัดขอบ ง. ความร้อนกระจายที่ชิ้นงานน้อย

24. ผลของแนวเชื่อมที่เกิดจากการใช้ระยะอาร์กสั้น คือ

ก. เกิดการแตกกระเด็นของน้ำโลหะ ข. เกิดรอยกัดขอบ

ค. มีสแลกฝังในและเกิดโพรงอากาศ ง. การหลอมเหลวของแนวเชื่อมมีน้อย

25. ระยะอาร์กที่เหมาะสมในการเชื่อมโดยทั่วไปควรมีขนาดเท่าใด

ก. ความหนาของชิ้นงาน

ข. สองเท่าของความหนาชิ้นงาน

ค. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลวดที่ใช้เชื่อม

ง. สองเท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลวดที่ใช้เชื่อม

26. การเชื่อมด้วยกระแสไฟสูงเกินไปจะมีผลต่อแนวเชื่อมอย่างไร

ก. ขอบแนวเชื่อมไม่หลอมรวมตัว

ข. แนวเชื่อมเล็กและไม่เกิดการซึมลึก

ค. แนวเชื่อมกองนูนมาก

ง. บ่อหลอมละลายกว้างและเกิดการกัดขอบตามความยาวของแนวเชื่อม

27. แนวเชื่อมในรูปเกิดจากการปรับค่าตัวแปรในการเชื่อมใดไม่เหมาะสม

ก. กระแสไฟเชื่อมต่ำ

ข. กระแสไฟเชื่อมสูง

ค. ระยะอาร์กยาว

ง. ความเร็วเชื่อมสูง

28. แนวเชื่อมในรูปเกิดจากการปรับค่าตัวแปรในการเชื่อมใดไม่เหมาะสม

ก. ความเร็วเชื่อมต่ำ

ข. ความเร็วเชื่อมสูง

ค. กระแสไฟเชื่อมต่ำ

ง. กระแสไฟเชื่อมสูง

29. อันตรายจากรังสีอัลตราไวโอเลตที่เกิดจากการเชื่อม คือ

ก. หัวใจหยุดเต้น

ข. เป็นโรคปอด

ค. นัยน์ตาอักเสบ

ง. ตามัวและมืดไปชั่วขณะ

30. การสูดดมควันและฝุ่นละอองจากการเชื่อมมีผลกระทบอย่างไร

ก. เป็นโรคผิวหนัง

ข. ตาบอด

ค. เป็นโรคปอด

ง. นัยน์ตาอักเสบ

31. ข้อใด **ไม่ใช่** องค์ประกอบที่ทำให้เกิดไอระเหยในขณะทำการเชื่อม

ก. ส่วนผสมของชิ้นงานที่นำมาเชื่อม

ข. แก๊สที่ใช้ในกระบวนการเชื่อม

ค. ชนิดของฟลักซ์

ง. ท่าเชื่อม

32. ข้อใด **ไม่ใช่** วิธีการป้องกันอันตรายจากการเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

ก. ติดตั้งระบบการระบายอากาศและขจัดควันและแก๊สในห้องเชื่อม

ข. สวมใส่ชุดปฏิบัติงานที่รัดกุมพร้อมสวมอุปกรณ์ป้องกันต่าง ๆ ให้ครบถ้วน

ค. จัดสถานที่ปฏิบัติงานเชื่อมที่มิดชิดเพื่อป้องกันควันพิษจากการเชื่อม

ง. ติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงไว้บริเวณใกล้ ๆ สถานที่ปฏิบัติงานเชื่อม

บทที่ 7 งานโลหะแผ่นเบื้องต้น

ตอนที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (24 คะแนน)

1. จงเลือกหมายเลขและตัวอักษรด้านหน้าข้อความไปเติมลงในช่องว่างให้ตรงกับชื่อและหน้าที่การใช้งานของเครื่องมือต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (15 คะแนน)

1.1 ชื่อ...10....หน้าที่.....ข....

1.2 ชื่อ...9....หน้าที่....ค.....

1.3 ชื่อ...11....หน้าที่....ฎ.....

1.4 ชื่อ...8....หน้าที่....ฒ.....

1.5 ชื่อ...3....หน้าที่....จ.....

1.6 ชื่อ...5....หน้าที่.....ก....

1.7 ชื่อ....6...หน้าที่....ฌ.....

1.8 ชื่อ...2....หน้าที่.....ญ....

1.9 ชื่อ...4....หน้าที่.....ช....

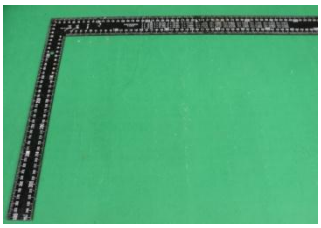
1.10 ชื่อ...15....หน้าที่....ฐ.....

1.11 ชื่อ...1....หน้าที่....ซ.....

1.12 ชื่อ...13.....หน้าที่....ฑ.....

1.13 ชื่อ....12...หน้าที่.....ง....

1.14 ชื่อ...14....หน้าที่.....ฉ....



1.15 ชื่อ...7....หน้าที่.....ฏ....

ชื่อ	หน้าที่ - การใช้งาน
1. กรรไกรตัดตรง	ก. ขีดเส้นร่างลงบนโลหะแผ่น
2. กรรไกรตัดโค้งขวา	ข. เคาะขึ้นรูป
3. กรรไกรตัดโค้งซ้าย	ค. ย้ำหมุด
4. เหล็กตอกนำศูนย์	ง. จับและดัดขึ้นรูปเส้นลวด
5. เหล็กขีด	จ. ตัดโค้งซ้าย
6. วงเวียน	ฉ. ย้ำตะเข็บ
7. ฉากเหล็ก	ช. ตอกนำศูนย์เพื่อเจาะรูหรือทำเครื่องหมายลงบนชิ้นงาน
8. ค้อนหัวพลาสติก	ซ. ตัดตรง
9. ค้อนย้ำหมุด	ฌ. ร่างเส้นโค้งและวงกลม
10. ค้อนเคาะตะเข็บ	ญ. ตัดโค้งขวา
11. ค้อนหัวกลม	ฎ. งานตอก งานเคาะและงานดัดขึ้นรูป
12. คีมปากจิ้งจกปากกลม	ฏ. ตรวจสอบมุมฉากของชิ้นงาน
13. บรรทัดเหล็ก	ฐ. ตอกทำเครื่องหมายลงบนแผ่นงาน
14. เหล็กย้ำตะเข็บ	ฑ. วัดขนาดและขีดเส้นตรง
15. เหล็กถ่ายแบบ	ฒ. เคาะโลหะแผ่นเคลือบสังกะสี

2. จงเลือกหมายเลขและตัวอักษรด้านหน้าข้อความไปเติมลงในช่องว่างให้ตรงกับชื่อและหน้าที่การใช้งานของแท่นช่วยขึ้นรูปต่อไปนี้ให้ถูกต้อง (9 คะแนน)

2.1 ชื่อ....1.....หน้าที่.....ซ.....

2.2 ชื่อ...5.....หน้าที่....ข.....

2.3 ชื่อ....3.....หน้าที่.....ง.....

2.4 ชื่อ...6.....หน้าที่.....ค.....

2.5 ชื่อ....7.....หน้าที่.....จ.....

2.6 ชื่อ....8.....หน้าที่....ช.....

2.7 ชื่อ...2.....หน้าที่.....ฉ.....

2.8 ชื่อ....4.....หน้าที่....ฌ.....

2.9 ชื่อ....9.....หน้าที่.....ก.....

ชื่อ	หน้าที่ - การใช้งาน
1. ชุดดับเบิล ซีมมิง สเต็ค วิตซ์ ฟอร์ เฮด (Double Seaming Stake with Four Heads)	ก. เคาะขึ้นรูปทั่วไปและงานย้ำหมุด
2. แฮชเชด สเต็ค (Hatchet Stake)	ข. งานเข้าตะเข็บรูปกรวยยาว งานเข้าขอบลวดและงานเป็นรูปเรียว
3. โบล์วฮอร์น สเต็ค (Blow horn Stake)	ค. งานเคาะขึ้นรูปตะเข็บและงานย้ำหมุด
4. ราวด์ เฮด สเต็ค (Round Head Stake)	ง. งานเคาะขึ้นรูปกรวยขนาดใหญ่ และงานย้ำหมุดกรวย
5. ครีสซิง สเต็ค วิตซ์ ฮอร์น (Creasing Stake with Horn)	จ. งานเคาะขึ้นรูป งานย้ำหมุดและงานย้ำตะเข็บท่อหรือทรงกระบอกขนาดเล็ก
6. แคนเดิล โมล สเต็ค (Candle Mold Stake)	ฉ. งานพับโลหะแผ่นที่ต้องการส่วนโค้งน้อย
7. คอนดักเตอร์ สเต็ค (Conductor Stake)	ช. งานเคาะขึ้นรูปท่อขนาดเล็ก การเคาะขึ้นรูปเส้นลวดเป็นรูปวงแหวน
8. นีดเดิล เคส สเต็ค (Needle Case Stake)	ซ. เคาะขึ้นรูปตะเข็บสองชั้นชิ้นงานที่มีขนาดใหญ่
9. คอมมอน สแควร์ สเต็ค (Common Square Stake)	ฌ. งานเคาะขึ้นรูปผิวโค้ง

ตอนที่ 2. จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด (30 คะแนน)

1. เครื่องพับแบบใดที่สามารถพับงานได้โดยไม่จำกัดความลึก คือ
   ก. เครื่องพับเบรก
   ข. เครื่องพับคอร์นิส
   ค. เครื่องพับบาร์โฟลเดอร์
   ง. เครื่องพับมุม
2. เครื่องหมุนทำร่องใช้กับงานลักษณะใด
   ก. พับขอบงานรูปทรงกระบอกขึ้นตั้งฉาก
   ข. พับตะเข็บขอบก้นกระป๋อง
   ค. ทำจีบปลายของท่อ
   ง. ทำสันเพิ่มความแข็งแรง
3. งานพับเข้าตะเข็บและงานพับขอบลวด ควรใช้เครื่องจักรชนิดใด
   ก. เครื่องพับเบรก
   ข. เครื่องม้วน
   ค. เครื่องตัดมุม
   ง. เครื่องพับบาร์โฟลเดอร์
4. เครื่องพับชนิดใดที่สามารถพับงานโลหะแผ่นให้เอียงได้หลายมุม
   ก. เครื่องพับบาร์โฟลเดอร์
   ข. เครื่องพับกล่องและกระทะ
   ค. เครื่องพับคอร์นิส
   ง. เครื่องพับใช้มือโยก
5. เครื่องพับที่สามารถแยกปากพับออกเป็นชิ้น ๆ ได้ตามความกว้างของงาน คือ
   ก. เครื่องพับคอร์นิส
   ข. เครื่องพับกล่องและกระทะ
   ค. เครื่องพับบาร์โฟลเดอร์
   ง. เครื่องพับใช้มือโยก
6. เครื่องจักรชนิดใดที่มีหลักการทำงาน โดยใช้ลูกกลิ้งด้านหน้าสองลูกดึงแผ่นงานเข้าหาลูกกลิ้งที่อยู่ด้านหลัง เพื่อดันแผ่นงานให้ได้รูปทรงกระบอก
   ก. เครื่องพับใช้มือโยก
   ข. เครื่องขึ้นขอบ
   ค. เครื่องหมุนทำร่อง
   ง. เครื่องม้วน
7. ร่องที่ส่วนปลายลูกกลิ้งล่างและลูกกลิ้งดัดของเครื่องม้วนมีประโยชน์อย่างไร
   ก. ใช้ม้วนเหล็กเส้น
   ข. ลดการเสียดสีขณะม้วน
   ค. ระบายความร้อน
   ง. ลดน้ำหนักของลูกกลิ้ง
8. การพับขอบงานรูปทรงกระบอกให้ยกตั้งฉากเพื่อเข้าตะเข็บ ควรใช้เครื่องจักรชนิดใด
   ก. เครื่องขึ้นขอบ
   ข. เครื่องหมุนทำร่อง
   ค. เครื่องม้วนโลหะแผ่น
   ง. เครื่องทำสันและทำจีบปลายท่อ
9. การพับขอบหน้าแปลนให้ตั้งฉากเพื่อทำตะเข็บขอบก้นกระป๋อง ควรใช้เครื่องจักรชนิดใด
   ก. เครื่องหมุนทำร่อง
   ข. เครื่องขึ้นขอบ
   ค. เครื่องทำสันและทำจีบปลายท่อ
   ง. เครื่องม้วน

10. ปลายแหลมของเหล็กตอกนำศูนย์มีมุมรวมกี่องศา

ก. 30 ข. 45

ค. 60 ง. 75

11. เครื่องมือร่างแบบที่ใช้ในการเขียนวงกลมหรือส่วนโค้งบนโลหะแผ่น คือ

ก. คาร์ลิเปอร์ ข. วงเวียน

ค. บรรทัดเหล็ก ง. เหล็กฉาก

12. การตัดเส้นลวดขนาดเล็ก ควรใช้คีมชนิดใด

ก. คีมปากจิ้งจกปากแบน ข. คีมปากประสม

ค. คีมล็อก ง. คีมปากจิ้งจกปากกลม

13. งานขีดเส้นลงบนโลหะแผ่น ควรใช้เครื่องมือชนิดใด

ก. เหล็กขีด ข. บรรทัดเหล็ก

ค. เหล็กฉาก ง. เหล็กถ่ายแบบ

14. การจับและล็อกให้โลหะแผ่นไม่ขยับเลื่อนในขณะพับตะเข็บ ควรใช้คีมชนิดใด

ก. คีมปากประสม ข. คีมปากจิ้งจกปากแบน

ค. คีมปากจิ้งจกปากกลม ง. คีมล็อก

15. ใช้สำหรับตอกทำเครื่องหมายลงบนแผ่นงานหรือตอกนำเพื่อเป็นศูนย์กลางในการใช้วงเวียนคือหน้าที่ของเครื่องมือร่างแบบชนิดใด

ก. เหล็กขีด ข. เหล็กถ่ายแบบ

ค. เหล็กนำศูนย์ ง. วงเวียน

16. ข้อใด **ไม่ใช่** เครื่องมือที่ใช้ในงานร่างแบบ

ก. เหล็กฉาก ข. คีม

ค. วงเวียน ง. เหล็กขีด

17. การตอกทำเครื่องหมายแบบลงบนโลหะแผ่น ควรใช้เครื่องมือชนิดใด

ก. เหล็กถ่ายแบบ ข. วงเวียน

ค. เหล็กตอกนำศูนย์ ง. เหล็กขีด

18. กรรไกรที่เหมาะสมที่สุดในการตัดโลหะแผ่นเป็นวงกลม คือ

ก. กรรไกรตัดตรง ข. กรรไกรผสม

ค. กรรไกรตัดโค้ง ง. กรรไกรโยก

19. ด้ามจับของกรรไกรอะเวียชันตัดโค้งขวามีสีอะไร

ก. เหลือง ข. แดง

ค. ดำ ง. เขียว

20. การเลือกใช้ค้อนให้เหมาะสมกับงานมีหลักเกณฑ์อย่างไร

ก. วัสดุที่ใช้ทำค้อนเหมาะสมกับงาน
ข. น้ำหนักค้อนเหมาะสมกับงาน
ค. ขนาดของหัวค้อนเหมาะสมกับงาน
ง. ถูกทุกข้อ

21. การจับหรือดัดโลหะแผ่นในขณะการประกอบ ควรใช้เครื่องมือชนิดใด

ก. กรรไกร
ข. ค้อน
ค. ประแจ
ง. คีม

22. การย้ำขึ้นรูปตะเข็บ ควรเลือกใช้เครื่องมือชนิดใด

ก. ค้อนเคาะตะเข็บ
ข. เหล็กย้ำตะเข็บ
ค. คีมปากจิ้งจก
ง. แท่นช่วยขึ้นรูป

23. เครื่องมือที่ใช้ตอกทำเครื่องหมายตามเส้นร่างแบบ คือ

ก. เหล็กตอกนำศูนย์
ข. วงเวียน
ค. เหล็กตอกร่างแบบ
ง. ดอกเจาะนำศูนย์

24. การตรวจสอบมุมฉากของขอบงานโลหะแผ่น ควรใช้เครื่องมือชนิดใด

ก. ระดับน้ำ
ข. แท่นระดับ
ค. ฉากเหล็ก
ง. บรรทัดเหล็ก

25. เหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีเบอร์ 30 ตามมาตรฐาน BWG มีความหนากี่มิลลิเมตร

ก. 0.30
ข. 0.35
ค. 0.40
ง. 0.50

26. ข้อใดต่อไปนี้ มีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุได้มากที่สุด

ก. ตรวจสอบสภาพเครื่องจักรก่อนการปฏิบัติงานทุกครั้ง
ข. กดปุ่มให้เครื่องจักรทำงานโดยไม่สังเกตบุคคลที่อยู่ใกล้บริเวณเครื่องจักรทำงาน
ค. ไม่ใช้เครื่องจักรที่ชำรุด
ง. ติดตั้งครอบป้องกันเพื่อไม่ให้นิ้วมือเคลื่อนเข้าหาใบคมตัด

27. เหล็กย้ำตะเข็บเบอร์ 4 มีความกว้างของตะเข็บเท่าใด

ก. 9.5 มิลลิเมตร (3/8 นิ้ว)
ข. 7.9 มิลลิเมตร (5/16 นิ้ว)
ค. 6.3 มิลลิเมตร (1/4 นิ้ว)
ง. 5.5 มิลลิเมตร (7/32 นิ้ว)

28. ใช้เครื่องม้วนโลหะแผ่น อาจเกิดอุบัติเหตุได้ในกรณีใด

ก. ลูกกลิ้งของเครื่องม้วนหีบมือ
ข. ใบมีดตัดนิ้วมือ
ค. คันโยกของเครื่องโดนศีรษะ
ง. โลหะแผ่นบาดมือ

29. อุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นขณะใช้เครื่องพับ คือ

ก. ลูกตุ้มเหล็กกระแทกศีรษะของผู้ปฏิบัติงานที่อยู่ใกล้พื้นที่การทำงานของเครื่องพับ

ข. ใบพับบีบนิ้วมือ

ค. นิ้วมือถูกบีบขณะสอดโลหะแผ่นเข้าไปในลูกกลิ้งของเครื่องพับ

ง. นิ้วมือถูกพับ

30. วิธีการป้องกันอันตรายจากการใช้เครื่องตัดที่ถูกต้อง ควรปฏิบัติอย่างไร

ก. สวมถุงมือหนังทุกครั้งเมื่อใช้เครื่องตัด

ข. ติดตั้งครอบป้องกันอันตราย

ค. จัดสถานที่ปฐมพยาบาลไว้ในโรงงาน

ง. ให้เพื่อนช่วยจับโลหะแผ่นทุกครั้งเมื่อใช้เครื่องตัด

บทที่ 8 การเขียนแบบแผ่นคลี่

ตอนที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (24 คะแนน)

1. แผ่นคลี่ หมายถึง อะไร (2 คะแนน)

   แผ่นคลี่ (Development) คือ แผ่นงานที่มีลักษณะเป็นแผ่นแบนเรียบซึ่งใช้แทนพื้นที่ผิวของชิ้นงานรูปทรงต่าง ๆ

2. วัตถุประสงค์ของการเขียนแบบแผ่นคลี่ คือ (2 คะแนน)

   นำแผ่นงานที่เขียนแบบแผ่นคลี่แล้วไปตัด พับ ม้วนขึ้นรูปและประกอบเป็นผลิตภัณฑ์

3. จงอธิบายข้อแตกต่างของการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนานและการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี มาพอเข้าใจ (3 คะแนน)

   การเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน เป็นการเขียนแบบแผ่นคลี่โดยอาศัยเส้นฉายภาพเพื่อหาจุดตัดของชิ้นงานที่มีรูปทรงขนานกัน เช่น ปริซึมและทรงกระบอก ส่วนการเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมีเป็นการเขียนแบบแผ่นคลี่โดยอาศัยเส้นแบ่งส่วนจากเส้นรัศมีเพื่อหาจุดตัดของชิ้นงานรูปทรงกรวยและรูปทรงพีระมิด

4. เพราะเหตุใดต้องมีการหาระยะเผื่อของตะเข็บในการเขียนแบบแผ่นคลี่ (2 คะแนน)

   เพื่อใช้ในการประกอบและจับยึดแผ่นคลี่ให้ได้รูปทรงและแข็งแรง

5. จงยกตัวอย่างชิ้นงานที่สามารถเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน มาอย่างน้อย 3 ชิ้น (3 คะแนน)

   ท่อลม ท่อแยกสามทาง และข้องอของท่อระบายอากาศ

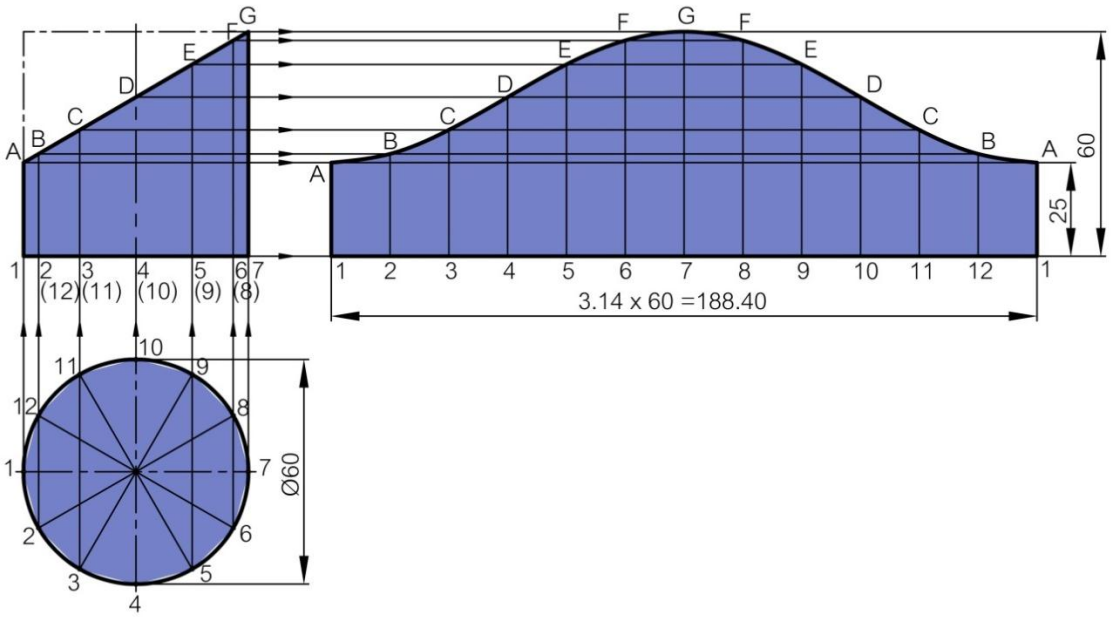
6. จงตัวอย่างชิ้นงานที่สามารถเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี มาอย่างน้อย 3 ชิ้น (3 คะแนน)

   พีระมิดยอดแหลม กรวย พีระมิดและกรวยตัดยอด

7. จุดมุ่งหมายในการเขียนเส้นแบ่งส่วนชิ้นงานออกเป็นหลายส่วนเท่ากัน ๆ คือ (2 คะแนน)

   เพื่อความสะดวกในการหาจุดตัดของแผ่นคลี่

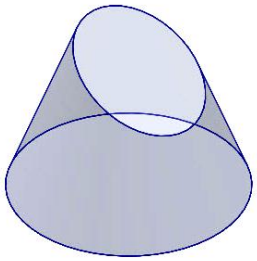
8. จากรูป จงระบุนิยามศัพท์ที่ใช้ในการขึ้นบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน โดยนำอักษรด้านหหน้าข้อความทางขวามือมาเติมลงในช่องว่างด้านหน้าหมายเลขทางซ้ายมือให้ถูกต้อง (7 คะแนน)



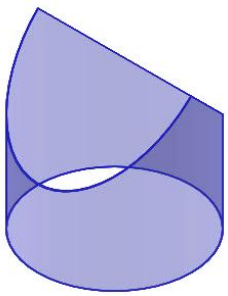
8.1	.....ช..... ภาพด้านหน้า	ก. เขียนขึ้นเพื่อให้สะดวกในการเขียนแบบแผ่นคลี่
8.2	.....จ..... ภาพด้านบน	ข. เขียนระบุไว้ที่จุดตัดของแผ่นคลี่
8.3	.....ฉ..... เส้นฐาน	ค. จุดรวมของเส้นรัศมีที่เขียนมาจากจุดแบ่งส่วนบนเส้นฐาน
8.4	.....ง..... เส้นฉาย	ง. เส้นที่เขียนจากเส้นแบ่งส่วนของภาพฉายไปยังแผ่นคลี่
8.5	.....ก..... เส้นแบ่งส่วน	จ. ภาพแปลน
8.6	.....ข..... หมายเลขหรือตัวอักษร	ฉ. ใช้อ้างอิงในการเขียนแบบแผ่นคลี่
8.7	.....ค..... จุดยอด	ช. แสดงรายละเอียดความสูงและความกว้างของชิ้นงาน

ตอนที่ 2. จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด (13 คะแนน)

1. แผ่นคลี่ หมายถึง
   - ก. แผ่นงานที่มีลักษณะเป็นแผ่นแบนเรียบที่ใช้แทนพื้นที่ผิวของชิ้นงานรูปทรงต่าง ๆ
   - ข. แผ่นงานที่มีรูปร่างเหมือนชิ้นงานจริง
   - ค. แผ่นงานที่เขียนขึ้นเหมือนชิ้นงานจริงแล้วนำไปใช้ในการตัดและพับขึ้นรูป
   - ง. แบบจำลองชิ้นงานที่เขียนขึ้นเพื่อการนำเสนองาน
2. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่ายเหมาะสำหรับชิ้นงานในลักษณะใด
   - ก. ปริซึม
   - ข. กล่องสี่เหลี่ยม
   - ค. กรวยยอดแหลมตัดเฉียง
   - ง. พีระมิดตัดตรง
3. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนานเหมาะสำหรับงานในลักษณะใด
   - ก. กรวยยอดเหลี่ยมตัดตรง
   - ข. กรวยยอดเหลี่ยมตัดเฉียง
   - ค. กรวยยอดแหลม
   - ง. รูปทรงกระบอกตัดเฉียง
4. เส้นที่ใช้แบ่งรูปร่างของชิ้นงานออกเป็นหลายส่วนเท่ากัน ๆ เรียกว่าอะไร
   - ก. เส้นฐาน
   - ข. เส้นแบ่งส่วน
   - ค. เส้นอ้างอิง
   - ง. เส้นฉายภาพ
5. เส้นที่ใช้อ้างอิงในการเขียนแบบแผ่นคลี่ เรียกว่าอะไร
   - ก. เส้นฐาน
   - ข. เส้นอ้างอิง
   - ค. เส้นฉายภาพ
   - ง. เส้นแบ่งส่วน
6. จากภาพชิ้นงานควรเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีใด

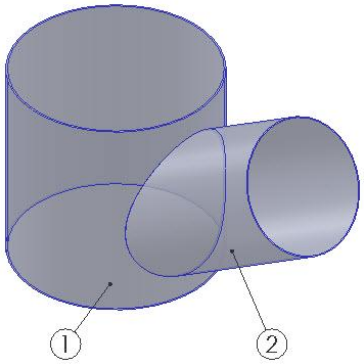


   - ก. เขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย
   - ข. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
   - ค. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยเส้นวิธีรัศมี
   - ง. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีรูปสามเหลี่ยม
7. จากรูป สามารถเขียนแบบแผ่นคลี่ได้ด้วยวิธีใด



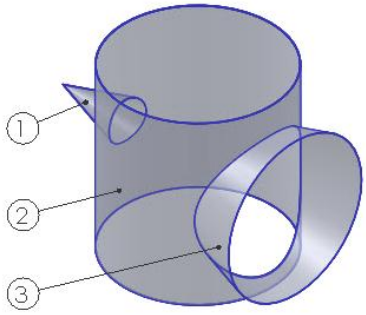
   - ก. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย
   - ข. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
   - ค. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี
   - ง. ได้ถูกวิธีที่กล่าวมา

8. จากรูป ชิ้นงานหมายเลข 2 ต้องเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีการใด



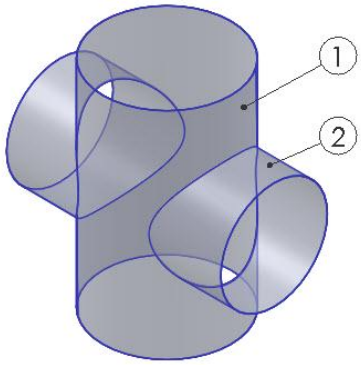
ก. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย
ข. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
ค. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี
ง. ได้ถูกวิธีที่กล่าวมา

9. จากรูป ชิ้นงานหมายเลข 3 ต้องเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีการใด



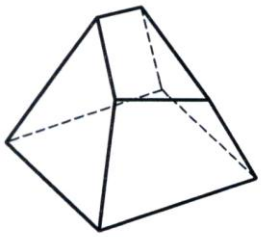
ก. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย
ข. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
ค. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี
ง. ได้ถูกวิธีที่กล่าวมา

10. จากรูป ชิ้นงานหมายเลข 2 ต้องเขียนแบบแผ่นคลี่ด้วยวิธีการใด

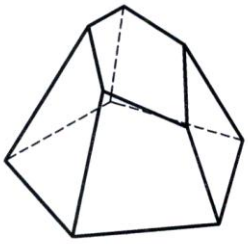


ก. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีอย่างง่าย
ข. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นขนาน
ค. การเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี
ง. ได้ถูกวิธีที่กล่าวมา

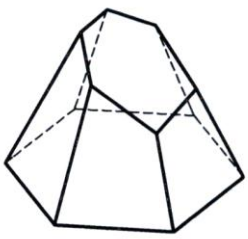
11. ชิ้นงานในข้อใดที่ต้องเขียนแบบแผ่นคลี่วิธีด้วยเส้นขนาน



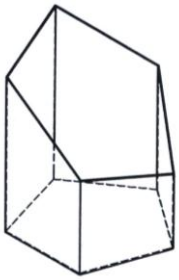
ก.



ข.

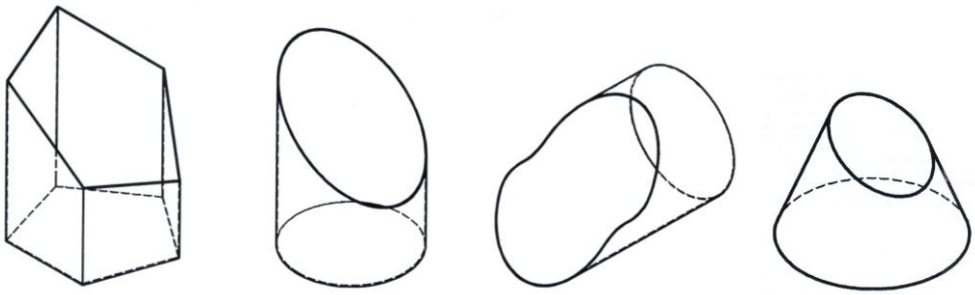


ค.



ง.

12. ชิ้นงานในข้อใดที่ต้องเขียนแบบเขียนแผ่นคลี่ด้วยวิธีเส้นรัศมี



ก. ข. ค. ง.

13. ข้อใด คือ สูตรคำนวณหาความยาวของเส้นรอบวงกลม

ก. $\pi \times r$

ข. $\pi \times d$

ค. $\pi \times d^2$

ง. $\pi \times d^2/4$

บทที่ 9 การประกอบงานโลหะแผ่น

ตอนที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (30 คะแนน)

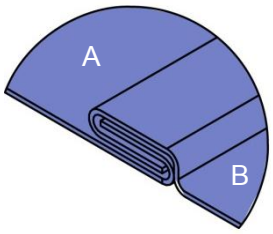
1. ขอบงาน (Hem) หมายถึง (2 คะแนน)

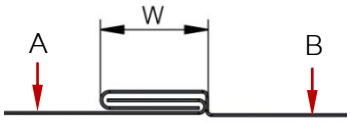
   ขอบงาน (Hem) หมายถึง ขอบของโลหะแผ่นหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากโลหะแผ่นที่ทำขึ้นเพื่อใช้สำหรับการประกอบ จับยึด เสริมความแข็งแรง ความสวยงาม และเพื่อปลอดภัยในการใช้งาน

2. การพับขอบชั้นเดียว (Single Hem) มีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร (2 คะแนน)

   การพับขอบชั้นเดียว (Single Hem) คือ การพับขอบงานที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและความเรียบร้อยของชิ้นงาน

3. การเผื่อขนาดของการขอบพับชั้นเดียวมีค่าเท่าใด (2 คะแนน) ความกว้างของขอบพับ
4. การเผื่อขนาดของการพับขอบสองชั้นมีค่าเท่าใด (2 คะแนน) สองเท่าของความกว้างของขอบพับ
5. การเผื่อขนาดของการพับเข้าขอบลวดมีค่าเท่าใด (2 คะแนน) 2.5 เท่าของความโตลวด
6. กำหนดให้ W = 8 มิลลิเมตร จงหาขนาดเผื่อของตะเข็บเกี่ยวที่ชิ้นงาน A และ B (5 คะแนน)

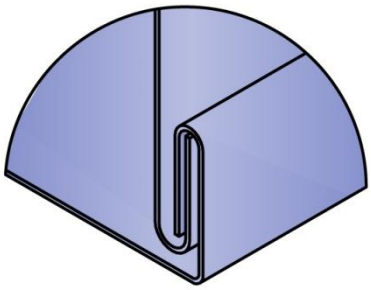


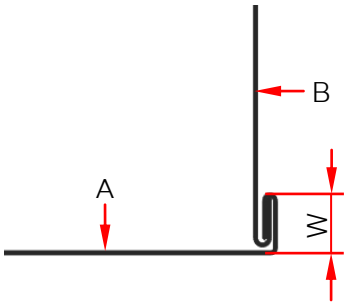


การเผื่อขนาดของการพับตะเข็บเกี่ยวมี ดังนี้

ชิ้นงาน A	=	8 มิลลิเมตร
ชิ้นงาน B	=	16 มิลลิเมตร

7. กำหนดให้ W = 5 มิลลิเมตร จงหาขนาดเผื่อของตะเข็บสองชั้นที่ชิ้นงาน A และ B (5 คะแนน)

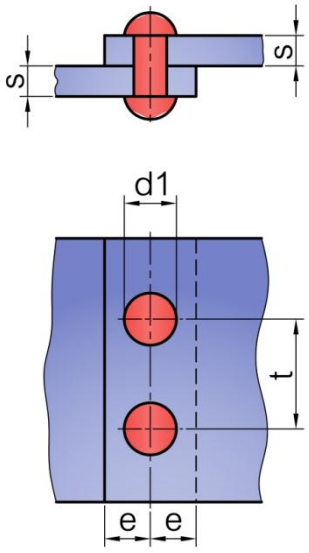




การเผื่อขนาดของการพับตะเข็บสองชั้นมีดังนี้

ชิ้นงาน A	=	10 มิลลิเมตร
ชิ้นงาน B	=	5 มิลลิเมตร

8. กำหนดให้ S = 10 มิลลิเมตร และ d1 = 6 มิลลิเมตร จงหาขนาด e และ t (5 คะแนน)



8.1 จากสูตร e = 1.5×d1

แทนค่า e = 1.5×6

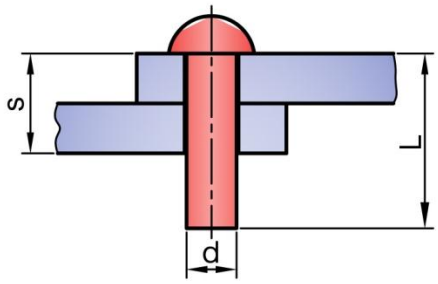
= 9 มิลลิเมตร

8.2 จากสูตร t = 2×d1+8

แทนค่า t = 2×6+8

= 20 มิลลิเมตร

9. กำหนดให้ S = 12 มิลลิเมตร และ d = 6 มิลลิเมตร จงหาความยาวของหมุดก่อนย้ำ (5 คะแนน)



จากสูตร L = S+(1.5×d)

แทนค่า L = 12+(1.5×6)

= 21 มิลลิเมตร

ตอนที่ 2. จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด (21 คะแนน)

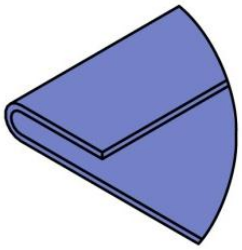
1. ข้อใด **ไม่ใช่** จุดมุ่งหมายของการเผื่อขอบงานของผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น

   ก. ใช้สำหรับประกอบชิ้นส่วนให้ยึดกันแน่น
   ข. เพื่อลดเวลาในการผลิต
   ค. เพื่อความสวยงาม
   ง. เพื่อความแข็งแรง

2. ข้อใด **ไม่ใช่** ขอบงานที่ใช้ในงานโลหะแผ่น

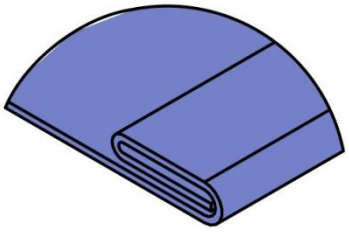
   ก. ขอบพับชั้นเดียว
   ข. ขอบพับสองชั้น
   ค. ตะเข็บชั้นเดียว
   ง. ขอบลวด

3. จากรูป คือ การพับขอบงานชนิดใด



ก. การพับขอบงานชั้นเดียว
ข. การพับขอบงานสองชั้น
ค. การพับตะเข็บชั้นเดียว
ง. การพับตะเข็บสองชั้น

4. จากรูป คือ การพับขอบงานชนิดใด



ก. การพับขอบงานชั้นเดียว
ข. การพับขอบงานสองชั้น
ค. การพับตะเข็บชั้นเดียว
ง. การพับตะเข็บสองชั้น

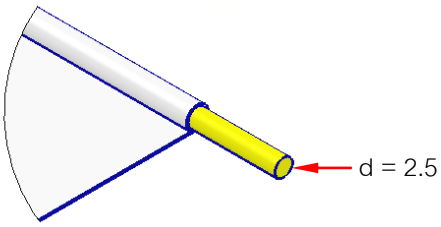
5. ในการพับขอบงานสองชั้นจะต้องเผื่อขนาดของขอบงานเท่าใด

ก. 1 เท่าของความกว้างของขอบพับ
ข. 1.5 เท่าของความกว้างของขอบพับ
ค. 2 เท่าของความกว้างของขอบพับ
ง. 3 เท่าของความกว้างของขอบพับ

6. ตะเข็บที่นำขอบของชิ้นงานมาวางทับกันเรียกว่าตะเข็บชนิดใด

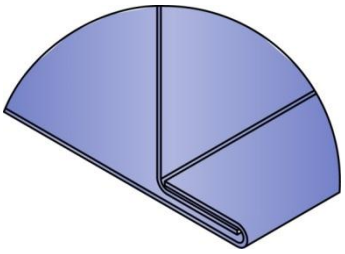
ก. ตะเข็บเกย
ข. ตะเข็บเกี่ยว
ค. ตะเข็บพับชั้นเดียว
ง. ตะเข็บพับสองชั้น

7. จากรูป ถ้า d เท่ากับ 2.5 มิลลิเมตร จะต้องเผื่อขนาดพับเข้าขอบกี่มิลลิเมตร



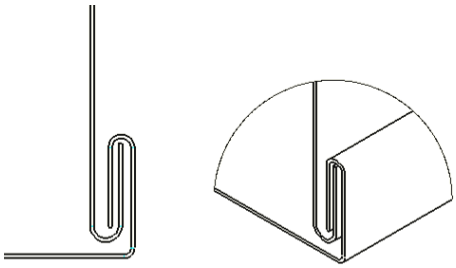
ก. 2.50
ข. 3.75
ค. 5.00
ง. 6.25

8. จากรูปเรียกว่าตะเข็บชนิดใด



ก. ตะเข็บเกย
ข. ตะเข็บเกี่ยว
ค. ตะเข็บพับชั้นเดียว
ง. ตะเข็บพับสองชั้น

9. จากรูปเรียกว่าตะเข็บชนิดใด



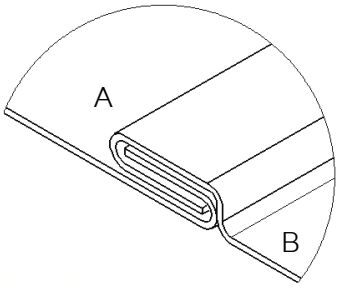
ก. ตะเข็บเกย

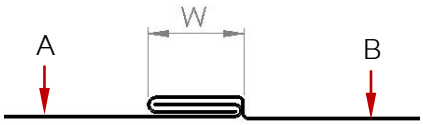
ข. ตะเข็บล็อก

ค. ตะเข็บพับชั้นเดียว

ง. ตะเข็บพับสองชั้น

จากรูป จงตอบคำถามข้อ 10-11





10. ชิ้นงาน A มีการเผื่อขนาดของตะเข็บเท่าใด

ก. W

ข. 1.5W

ค. 2W

ง. 2W

11. ชิ้นงาน B มีการเผื่อขนาดของตะเข็บเท่าใด

ก. W

ข. 1.5W

ค. 2W

ง. 2W

12. หมุดย้ำในงานโลหะแผ่น ตามมาตรฐานของ มอก. 129-2530 มีขนาดเท่าใด

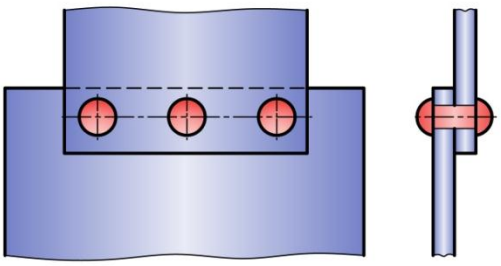
ก. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร

ข. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 10-15 มิลลิเมตร

ค. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่เกิน 16-20 มิลลิเมตร

ง. ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ตั้งแต่ 10-36 มิลลิเมตร

13. จากรูป คือ รอยต่อชนิดใด



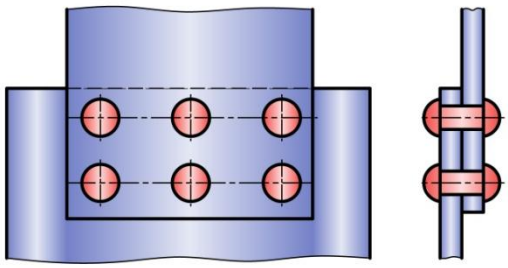
ก. งานย้ำหมุดรอยต่อเกยแถวเดียว

ข. งานย้ำหมุดรอยต่อเกยสองแถว

ค. งานย้ำหมุดรอยต่อชนแถวเดียว

ง. งานย้ำหมุดรอยต่อชนสองแถว

14. จากรูป คือ รอยต่อชนิดใด



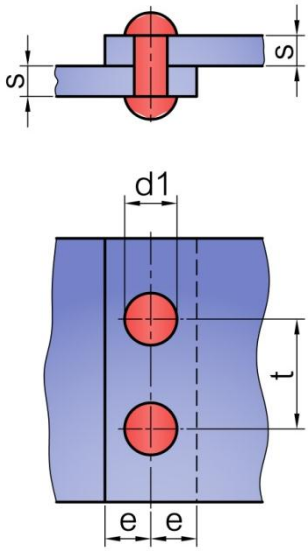
ก. งานย้ำหมุดรอยต่อเกยแถวเดียว

ข. งานย้ำหมุดรอยต่อเกยสองแถว

ค. งานย้ำหมุดรอยต่อชนแถวเดียว

ง. งานย้ำหมุดรอยต่อชนสองแถว

จากรูป ถ้าความหนาของแผ่นงาน (s) เท่ากับ 6 มิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหมุด (d1) เท่ากับ 10 มิลลิเมตร จงตอบคำถามข้อ 15-16



15. ระยะ e มีค่าเท่าใด

ก. 6 มิลลิเมตร

ข. 10 มิลลิเมตร

ค. 15 มิลลิเมตร

ง. 25 มิลลิเมตร

16. ระยะ t มีค่าเท่าใด

ก. 15 มิลลิเมตร

ข. 120 มิลลิเมตร

ค. 25 มิลลิเมตร

ง. 28 มิลลิเมตร

17. การกำหนดระยะห่างของหมุดย้ำ **ไม่ขึ้น** อยู่กับองค์ประกอบใด

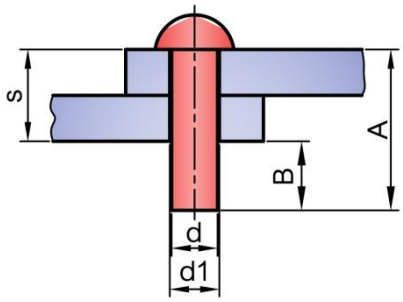
ก. ขนาดของหมุดย้ำ

ข. ความหนาของแผ่นวัสดุ

ค. ชนิดของรอยต่อ

ง. ความเรียบร้อยและสวยงาม

จากรูป ถ้าความหนาของแผ่นงาน (s) เท่ากับ 12 มิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของหมุดย้ำ (d) เท่ากับ 8 มิลลิเมตร จงตอบคำถามข้อ 18-20



18. ระยะ A มีค่าเท่าใด

ก. 15 มิลลิเมตร

ข. 17 มิลลิเมตร

ค. 20 มิลลิเมตร

ง. 24 มิลลิเมตร

19. ระยะ B มีค่าเท่าใด

ก. 8 มิลลิเมตร
ข. 10 มิลลิเมตร
ค. 12 มิลลิเมตร
ง. 15 มิลลิเมตร

20. ขนาดรูเจาะ (d1) มีค่าเท่าใด

ก. 8 มิลลิเมตร
ข. 8.4 มิลลิเมตร
ค. 9 มิลลิเมตร
ง. 10 มิลลิเมตร

21. ขั้นตอนแรกในการย้ำหมุด คือ

ก. เจาะรูที่ชิ้นงานทั้งสองชิ้นให้ได้ร่วมศูนย์กัน
ข. จับยึดชิ้นงานที่ต้องการย้ำหมุดเข้าด้วยกันให้แน่น
ค. ใส่หมุดเข้าไปในรูเจาะ
ง. ใช้เหล็กย้ำหมุดและเหล็กรองรับหัวหมุดกดแผ่นชิ้นงาน

บทที่ 10 การบัดกรี

ตอนที่ 1. จงตอบคำถามต่อไปนี้ (20 คะแนน)

1. การบัดกรี หมายถึง (3 คะแนน)

การบัดกรี หมายถึง กรรมวิธีการทำให้ชิ้นงานติดกัน โดยอาศัยความร้อนที่อุณหภูมิไม่เกิน 450 องศาเซลเซียส ซึ่งความร้อนนี้ไม่ทำให้โลหะชิ้นงานหลอมละลาย แต่ทำให้โลหะบัดกรีหลอมละลายแล้วไหลเข้าไปในรอยต่อของชิ้นงาน เมื่อโลหะบัดกรีเย็นตัวจึงทำให้ชิ้นงานและโลหะบัดกรีจับยึดกันแน่น

2. จงบอกชื่อและหน้าเครื่องมือและอุปกรณ์ในการบัดกรีด้วยหัวบัดกรี มาอย่างน้อย 3 ชนิด (3 คะแนน)

2.1 หัวบัดกรีหรือหัวแร้ง ทำหน้าที่ให้ความร้อนขณะบัดกรี

2.2 โลหะบัดกรี ทำหน้าที่ เป็นตัวประสานให้ชิ้นงานหรือรอยต่อยึดติดกันแน่น

2.3 น้ำยาประสาน ทำหน้าที่ ทำความสะอาดผิว ขจัดสนิมหรือคราบออกไซด์บริเวณรอยต่อ

3. โลหะบัดกรีมีหน้าที่อะไร (2 คะแนน)

เป็นตัวประสานให้ชิ้นงานหรือรอยต่อยึดติดกันแน่น

4. หน้าที่ของน้ำยาประสาน คือ (2 คะแนน)

น้ำยาประสาน ทำหน้าที่หลายอย่าง เช่น ทำความสะอาดผิว ขจัดสนิมหรือคราบออกไซด์ คราบไขมันและสิ่งสกปรกอื่น ๆ บริเวณรอยต่อ ช่วยพาโลหะบัดกรีไหลเข้าไปในรอยต่อได้ง่าย ป้องกันไม่ให้โลหะบัดกรีรวมตัวกับออกซิเจนในอากาศและช่วยให้โลหะบัดกรีมีอัตราการหดตัวต่ำขณะเย็นตัว

5. น้ำยาประสานในการบัดกรีแบ่งได้เป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง (2 คะแนน)

น้ำยาประสานในการบัดกรีแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ น้ำยาประสานแบบกัดกร่อนและน้ำยาประสานแบบไม่กัดกร่อน

6. จงบอกชื่อรอยต่อที่ใช้ในการบัดกรีมาอย่างน้อย 3 ชื่อ (3 คะแนน)

รอยต่อที่ใช้ในการบัดกรีมีหลายชนิด ได้แก่ รอยต่อเกย รอยต่อชน รอยต่อพับตะเข็บชั้นเดียว และรอยต่อตะเข็บเกี่ยว เป็นต้น

7. จงบอกความปลอดภัยในการบัดกรีด้วยหัวบัดกรี มาอย่างน้อย 5 ข้อ (5 คะแนน)

7.1 การเคลื่อนย้ายน้ำยาช่วยประสานที่เป็นกรดจะต้องทำความระมัดระวัง ไม่ให้ถูกร่างกาย

7.2 สวมใส่ชุดปฏิบัติงานที่ปลอดภัยขณะบัดกรี

7.3 ป้องกันไม่ให้ไอระเหยของน้ำยาช่วยประสานฟุ้งกระจาย

7.4 การใช้หัวบัดกรีที่ร้อนต้องระมัดระวังไม่ให้ถูกร่างกาย

7.5. สถานที่ปฏิบัติงานบัดกรีต้องมีอากาศถ่ายเทได้ดีเพราะน้ำยาประสานบางชนิดมีไอระเหยที่เป็นพิษต่อร่างกาย

ตอนที่ 2. จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต้องที่สุด (13 คะแนน)

1. โลหะบัดกรีควรมีสมบัติอย่างไร
   ก. มีจุดหลอมละลายสูงกว่าชิ้นงาน
   ข. ไหลตัวได้ดีขณะได้รับความร้อน
   ค. ทนความร้อนที่อุณหภูมิสูงเกินจุดหลอมละลายของชิ้นงาน
   ง. เป็นโลหะเดี่ยวที่มีจุดหลอมละลายต่ำกว่าชิ้นงาน
2. โลหะบัดกรีที่มีส่วนผสม 40/60 มีความหมายว่าอย่างไร
   ก. ตะกั่ว 40% - ดีบุก 60%
   ข. ดีบุก 40% - ตะกั่ว 60 %
   ค. โลหะบัดกรีที่มีดีบุก 40 ใน 60 ส่วน
   ง. โลหะบัดกรีที่มีตะกั่ว 40 ใน 60 ส่วน
3. โลหะบัดกรีชนิดใดที่นิยมใช้ในการบัดกรีงานโลหะแผ่น
   ก. โลหะบักรีผสมดีบุก-ตะกั่ว
   ข. โลหะบักรีผสมดีบุก-สังกะสี
   ค. โลหะบักรีผสมแคดเมียม-สังกะสี
   ง. โลหะบักรีผสมดีบุก-เงิน
4. โลหะบัดกรีดีบุก-ตะกั่ว ชนิด 40A มีส่วนผสมของดีบุกร้อยละเท่าใด
   ก. 4
   ข. 40
   ค. 6
   ง. 60
5. โลหะบัดกรีดีบุก-ตะกั่วชนิด 40A มีช่วงอุณหภูมิในการบัดกรีที่เหมาะสมเท่าใด
   ก. 98 °C
   ข. 78 °C
   ค. 56 °C
   ง. 35 °C
6. ข้อใด **ไม่ใช่** หน้าที่ของน้ำยาประสาน
   ก. ทำความสะอาดผิวงานบริเวณรอยต่อ
   ข. ขจัดสนิม ไขมันและสิ่งสกปรกบริเวณรอยต่อ
   ค. ช่วยให้โลหะประสานไหลเข้าไปภายในรอยต่อได้ดี
   ง. ช่วยลดอัตราการเย็นตัวของแนวบัดกรี
7. ข้อใดเป็นน้ำยาประสานชนิดที่ไม่กัดกร่อน
   ก. แอมโมเนียมคลอไรด์
   ข. ยางสน
   ค. สังกะสีคลอไรด์
   ง. สังกะสีครอไรด์ผสมไฮโดรคลอริก
8. น้ำยาช่วยประสานชนิดเป็นกรด **ไม่เหมาะ** กับงานบัดกรีในลักษณะใด
   ก. งานบัดกรีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
   ข. งานบัดกรีเหล็กกล้าคาร์บอน
   ค. งานบัดกรีทองแดงและทองเหลือง
   ง. งานบัดกรีแผ่นเหล็กอาบสังกะสี

9. การบัดกรีแผ่นเหล็กอาบสังกะสี ควรเลือกใช้โลหะประสานชนิดใด

ก. ดีบุก-เงิน
ข. แคดเมียม-เงิน
ค. ดีบุก-ตะกั่ว
ง. แคดเมียม-สังกะสี

10. การบัดกรีแผ่นเหล็กอาบสังกะสีควรเลือกใช้น้ำยาประสานชนิดใด

ก. แอมโมเนียมคลอไรด์
ข. กรดฟอสฟอริก
ค. สังกะสีคลอไรด์
ง. สังกะสีครอไรด์ผสมไฮโดรคลอริก

11. หัวบัดกรีหรือแร้งชนิดใดที่ต้องอาศัยความร้อนจากเตาเผา

ก. หัวบัดกรีไฟฟ้า
ข. หัวบัดกรีแก๊สอะเซทิลีน
ค. หัวบัดกรีแก๊สโพรเพน
ง. หัวบัดกรีทองแดง

12. เพราะเหตุใดจึงต้องหยุดหัวบัดกรีไว้ชั่วขณะหนึ่ง เมื่อเริ่มต้นการบัดกรี

ก. เพื่อลดการบิดงอของชิ้นงาน
ข. เพื่อให้โลหะบัดกรีไหลเยิ้มเข้าไปในรอยต่อได้ดี
ค. ทำให้น้ำยาประสานระเหย
ง. ป้องกันไม่ให้โลหะบัดกรีรวมตัวกับออกซิเจน

13. Timing หมายถึง อะไร

ก. การเตรียมหัวบัดกรี
ข. การทำความสะอาดหัวบัดกรี
ค. การฉาบหัวบัดกรี
ง. การอุ่นหัวบัดกรี