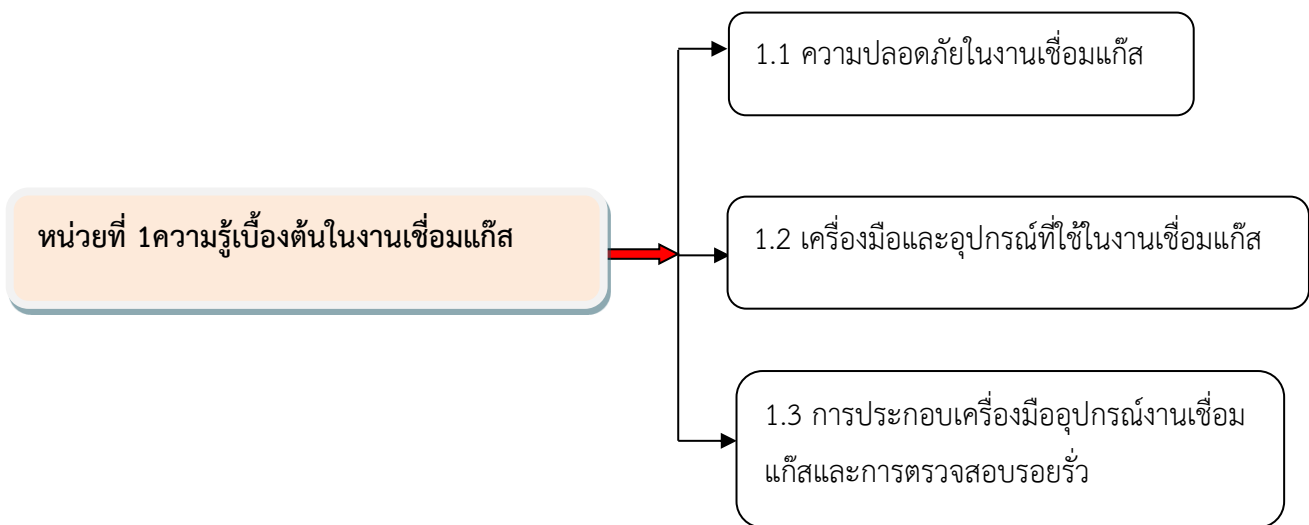


ผังมโนทัศน์



## หน่วยที่ 1

### ความรู้เบื้องต้นในงานเชื่อมแก๊ส

#### สาระสำคัญ

การเชื่อมแก๊ส (Gas Welding) หมายถึง กรรมวิธีการเชื่อมโลหะแบบหลอมเหลวโดยใช้ความร้อนจากเชื้อเพลิงซึ่งเป็นแก๊สผสมระหว่างแก๊สอะเซทิลีนกับแก๊สออกซิเจนเผาไหม้จะเกิดความร้อนในปริมาณสูงทำให้ชิ้นงานหลอมเป็นเนื้อเดียวกัน โดยการให้ความร้อนกับชิ้นงานบริเวณรอยต่อ จนหลอมติดกัน ในขณะที่ทำการเชื่อมอาจจะเติมลวดเชื่อมหรือไม่เติมก็ได้ การเชื่อมแก๊สแบ่งออกได้เป็นหลายวิธีตามชนิดของแก๊สเชื้อเพลิงที่ใช้ในงานเชื่อม ได้แก่ การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (Oxy - acetylene Welding : OAW) การเชื่อมออกซิไฮโดรเจน (Oxy-hydrogen Welding: OHW) การเชื่อมแอร์อะเซทิลีน (Air - Acetylene Welding : AAW) และการเชื่อมแรงดันแก๊ส (Pressure Gas Welding: PGW) เป็นต้น สำหรับกรรมวิธีการเชื่อมแก๊สที่จะกล่าวถึงในบทนี้ คือการเชื่อมออกซิ-อะเซทิลีน ซึ่งเป็นกรรมวิธีการเชื่อมที่ได้รับความนิยมและใช้งานกันอย่างแพร่หลาย

#### สาระการเรียนรู้

- 1.1 ความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส
- 1.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊ส
- 1.3 การประกอบเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊สและการตรวจสอบรอยรั่ว

#### สมรรถนะย่อย

แสดงความรู้เกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นในงานเชื่อมแก๊ส

#### จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. บอกความหมายของความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊สได้อย่างถูกต้อง
2. จำแนกชนิดเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊สได้อย่างถูกต้อง
3. ปฏิบัติการประกอบเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊สและตรวจสอบรอยรั่วแก๊สได้อย่างถูกต้อง
4. มีทัศนคติที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบสะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ และรักษาสภาพแวดล้อม

## 1.1 ความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส

ความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส หมายถึง พฤติกรรมและสภาพการที่ปลอดภัยจากอุบัติเหตุหรืออุบัติเหตุอันอาจเกิดแก่ร่างกาย ชีวิตหรือทรัพย์สินในขณะที่ปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส การปลูกฝังนิสัยเพื่อการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัย จึงมีความจำเป็นสำหรับทุกคน และถือว่าเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอนทางด้านช่างอุตสาหกรรม จึงมีป้ายติดไว้ในสถานศึกษาหรือโรงงานต่างๆ เพื่อเตือนสติ ให้ผู้ปฏิบัติงานได้คำนึงถึงความปลอดภัย

### หลักความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส

หลักความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊สนั้น สิ่งที่ต้องคำนึงถึงมากที่สุด คือความปลอดภัย เพราะเป็นสิ่งสำคัญ เพราะอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นจากงานเชื่อมแก๊สมิมากมาย ซึ่งตัวผู้ปฏิบัติงานจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน และวิธีการป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดจาก เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊สโดยจะต้องศึกษาวิธีการใช้ให้เข้าใจก่อนเริ่มปฏิบัติงาน หากผู้ปฏิบัติงานไม่เข้าใจหรือไม่ใส่ใจในการป้องกันอันตรายในขณะที่ปฏิบัติงานเชื่อมอาจก่อให้เกิดมลพิษที่ส่งผลต่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานได้ ดังแสดงในรูปที่ 1.1



รูปที่ 1.1 แสดงลักษณะการเชื่อมแก๊ส

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

## การเชื่อมแก๊สให้เกิดความปลอดภัย ผู้ปฏิบัติงานควรปฏิบัติดังนี้

1. พื้นที่ปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สต้องมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก หากเกิดการรั่วไหลของแก๊สอะเซทิลีน จะสามารถระบายแก๊สออกได้ทันที ไม่ก่อให้เกิดอันตรายกับผู้ที่กำลัง ปฏิบัติงานเชื่อมและ ผู้ที่อยู่ใกล้เคียง ดังแสดงในรูปที่ 1.2



รูปที่ 1.2 แสดงลักษณะพื้นที่ปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

2. โต๊ะสำหรับฝึกงานเชื่อมแก๊สในโรงงาน จะต้องปูพื้นด้วยอิฐทนไฟ และพื้นที่ในการปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส ต้องทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟ เช่น คอนกรีต ห้ามปฏิบัติงานเชื่อม บริเวณที่เป็นพื้นไม้ พื้นกระเบื้อง ยางหรือวัสดุปูพื้นที่ติดไฟได้ง่าย ดังแสดงในรูปที่ 1.3



1. ผนั่งปิดด้วยตะแกรงเหล็ก
2. ที่วางชิ้นงานปูด้วยอิฐทนไฟ
3. พื้นนั่งเชื่อมทำด้วยแผ่นเหล็ก
4. พื้นคอนกรีต

รูปที่ 1.3 แสดงลักษณะส่วนประกอบโต๊ะฝึกงานเชื่อมแก๊ส  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

3. การจัดวางท่อบรรจุแก๊สจะต้องมีอุปกรณ์สำหรับยึดท่อบรรจุแก๊สให้มั่นคงแข็งแรงป้องกันท่อบรรจุแก๊สล้มจนเป็นเหตุให้อุปกรณ์ต่าง ๆ ชำรุดเสียหาย หรือเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้ ดังแสดงในรูปที่ 1.4



รูปที่ 1.4 แสดงลักษณะการยึดท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนด้วยโซ่  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

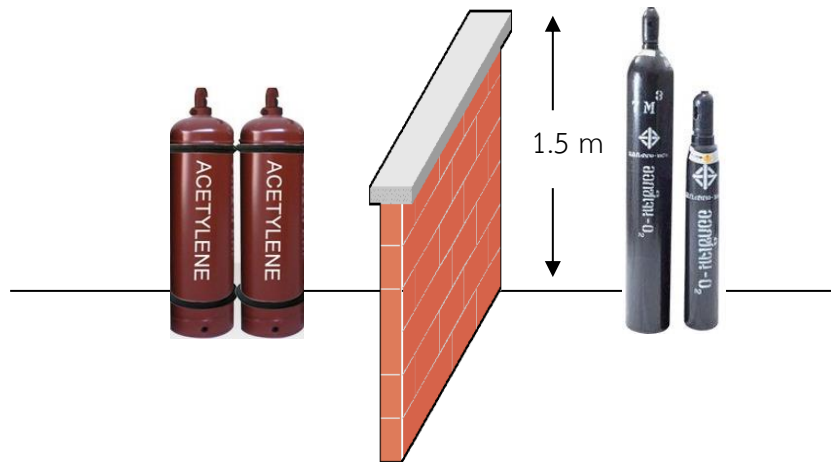
4. การเก็บรักษาท่อแก๊สหรือการนำท่อแก๊สมาใช้งานควรใช้โซ่คล้องแล้วยึดติดกับผนังเพื่อไม่ให้ท่อล้มเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 1.5



รูปที่ 1.5 แสดงลักษณะการยึดท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนด้วยโซ่  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

5. การเก็บรักษาท่อแก๊สอะเซทิลีนและการใช้งานควรห่างจากสารติดไฟไม่น้อยกว่า 25 ฟุต หรือ 7.6 เมตร

6. การเก็บรักษาท่อแก๊สอะเซทิลีนและท่อแก๊สออกซิเจนควรแยกออกจากกัน โดยมีกำแพงกั้นกลาง มีความสูงอย่างน้อย 5 ฟุต หรือ 1.5 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 1.6



(ก) ท่อแก๊สอะเซทิลีน

(ข) ท่อแก๊สออกซิเจน

รูปที่ 1.6 แสดงลักษณะการเก็บรักษาท่อแก๊สอะเซทิลีนและท่อแก๊สออกซิเจนควรแยกออกจากกัน

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

7. ห้องที่ใช้เก็บท่อแก๊สอะเซทิลีน ต้องมีช่องระบายอากาศและที่ประตูต้องมีค่าเตือนห้ามนำเชื้อเพลิงหรือไฟเข้าไปใกล้ ดังแสดงในรูปที่ 1.7



รูปที่ 1.7 แสดงลักษณะห้องเก็บแก๊สอะเซทิลีน

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

8. การเคลื่อนย้ายท่อแก๊สต้องสวมฝาครอบป้องกันเสมอ เพื่อป้องกันมิให้วาล์วถูกกระแทกจนแตกหรือบิ่นเมื่อขนส่งด้วยรถบรรทุกหรือรถเทลเลอร์

9. ถ้าวางท่อแก๊สอะเซทิลีนในตำแหน่งนอนนาน ๆ หรือนำท่อตั้งขึ้นแล้วใช้งานทันทีที่สารอะซีโตนจะเคลื่อนตัวออกมาจากท่อ สารอะซีโตนที่ออกมาจากท่อจะทำให้เปลวไฟมีอุณหภูมิต่ำกว่าปกติ และจะออกมาทำความเสียหายต่อมาตรวัดความดัน (Regulator) หรือบริเวณลิ้นปิด - เปิด (Valve) ของทอร์ชเชื่อม (Torch) ถ้าการเคลื่อนย้ายจำเป็นต้องวางท่อลักษณะนอน เมื่อจะใช้งานควรนำตั้งขึ้นและระยะเวลาเพื่อให้สารอะซีโตนเข้าที่ หรือจัดระเบียบตัวเองระยะหนึ่ง จึงจะใช้งานได้อย่างปลอดภัย ดังแสดงในรูปที่ 1.8



รูปที่ 1.8 แสดงลักษณะการวางท่อแก๊สตั้งขึ้นควรให้สารอะซีโตนจัดระเบียบให้ดีก่อนเปิดใช้งาน

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

10. ก่อนทำการเชื่อมต้องสังเกตพื้นที่รอบข้างเสียก่อนว่ามีถังแก๊ส ถังสีหรือกาน้ำร้อนอยู่ในบริเวณเชื่อมหรือไม่ เพราะถ้ามีประกายไฟอาจกระเด็นไปถูกทำให้น้ำมันหรือแก๊สลุกติดไฟได้

11. ภายในโรงงานเชื่อมต้องมีอุปกรณ์ดับไฟ สามารถที่จะหยิบใช้ได้ง่าย เมื่อเกิดเพลิงไหม้ และควรติดตั้งสูงจากพื้นที่ประมาณ 1 – 1.5 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 1.9



รูปที่ 1.9 แสดงลักษณะอุปกรณ์ดับไฟ

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

12.ผนังกำแพงที่ติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงควรทาสีแดงไว้รอบ ๆ อุปกรณ์ดับเพลิงและถ้าหาก ไม่มีกำแพงควรทำกล่องติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิงและทาสีพื้นกล่องด้วยสีแดงทุกด้าน ดังแสดงในรูปที่ 1.10



รูปที่ 1.10 แสดงลักษณะกล่องติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิง  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

13. การเคลื่อนย้ายท่อบรรจุแก๊ส ไม่ควรกลิ้งในแนวนอนไปกับพื้น ควรกลิ้งในแนวตั้ง ให้ท่อบรรจุแก๊สทำมุมเอียงเข้าหาตัวให้ท่อทำมุมกับพื้นประมาณ  $80^\circ$  โดยใช้มือซ้ายประคองหัวท่อ มือขวาหมุนท่อ ( สำหรับคนถนัดขวา ) ถ้าคนถนัดซ้ายให้ทำตรงข้ามกัน หรือใช้รถเข็นชุดเชื่อมแก๊สเคลื่อนย้ายไปก็ได้ ดังแสดงในรูปที่ 1.11



รูปที่ 1.11 แสดงลักษณะการเคลื่อนย้ายท่อบรรจุแก๊ส  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562



14. การตรวจสอบรอยรั่วของแก๊ส หากมีแก๊สรั่วไหล โดยพื้นฐานสังเกตจากการฟังเสียงหรือการดมกลิ่น หากตรวจสอบรอยรั่วของแก๊สให้ละเอียดควรใช้น้ำสบู่จุ่มด้วยแปรงทาสีตรวจเช็ค บริเวณสายเชื่อมและข้อต่อต่างๆ ห้ามใช้น้ำยาอื่นๆที่ทำให้เกิดฟองตรวจเช็ค ดังแสดงในรูปที่ 1.12



การตรวจสอบรอยรั่วแก๊ส

รูปที่ 1.12 แสดงลักษณะการใช้น้ำสบู่ตรวจสอบรอยรั่วของแก๊ส

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

15. ขณะจุดเปลวไฟ ให้หันปลายหัวทิพออกจากตัวไปด้านข้าง ระมัดระวังไม่ให้เปลวไฟไปโดนสายเชื่อมแก๊ส และผู้ปฏิบัติงานที่อยู่ใกล้เคียง ดังแสดงในรูปที่ 1.13



หันปลายหัวทิพออก

รูปที่ 1.13 แสดงลักษณะการจุดเปลวไฟเชื่อมแก๊สแบบถูกต้องวิธี

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

16. ต้องใช้สายเชื่อมให้ถูกต้องตามชนิดของแก๊ส
17. ไม่ใช้สายยางเชื่อมแก๊สที่ชำรุดเสียหาย



รูปที่ 1.14 แสดงลักษณะสายยางเชื่อมแก๊สที่ชำรุด  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

17. ผู้ทำการเชื่อมไม่ควรสวมชุดที่เปื้อนน้ำมันหรือจารบี เพราะอาจติดไฟได้
18. ขณะทำการเชื่อมควรงอปลายลวดเชื่อมด้านที่ไม่ใช้เชื่อมเพื่อป้องกันปลายลวดเชื่อมถูกตนเองหรือเพื่อนผู้ปฏิบัติงานข้างเคียง
19. ห้ามใช้น้ำมันหรือจารบีในการหล่อลื่นบริเวณข้อต่อในงานเชื่อมแก๊สเพราะจะทำให้เกิดการลุกไหม้ขึ้นได้ง่าย หากเกิดแก๊สรั่วบริเวณดังกล่าว
20. จัดเตรียมอุปกรณ์และยาในการปฐมพยาบาลเบื้องต้น เช่น ครีมทาหากเกิดแผลพุพองจากการสัมผัสความร้อนที่เกิดจากการเชื่อม หรือน้ำยาล้างตา ดังแสดงในรูปที่ 1.15



รูปที่ 1.15 แสดงลักษณะการจัดวางตู้ยา  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

21. พื้นที่ที่อยู่ในบริเวณโรงงานจะต้องแสดงป้ายเตือน บอกตำแหน่งสถานที่และอุปกรณ์ต่างๆ ให้ชัดเจน ดังแสดงในรูปที่ 1.16



รูปที่ 1.16 แสดงลักษณะป้ายบอกตำแหน่งต่างๆในโรงงาน  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

22. ไม่ควรใช้อุปกรณ์อื่นจุดเปลวไฟ ควรใช้ที่จุดเปลวไฟสำหรับงานเชื่อมแก๊สเท่านั้น เพื่อป้องกันอันตรายที่เกิดจากเปลวไฟ ดังแสดงในรูปที่ 1.17



1. หัวทิพ

2. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ

รูปที่ 1.17 แสดงลักษณะการจุดเปลวไฟเชื่อมแก๊สแบบถูกต้องวิธี  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

23. ไม่ควรจุดเปลวไฟจากเปลวไฟหัวเชื่อมแก๊สของเพื่อนเพราะเปลวไฟอาจจะทำอันตรายกับเพื่อนได้ให้จุดจากที่จุดเปลวไฟเท่านั้น
24. ห้ามนำเปลวไฟหยอกล้อเล่นกัน อาจเกิดอันตรายจากเปลวไฟได้
25. ไม่ควรเปิดแก๊สจากหัวเชื่อม (Torch) ทิ้งไว้ เพราะอาจเกิดการลุกไหม้ได้ ดังแสดงในรูปที่

1.18

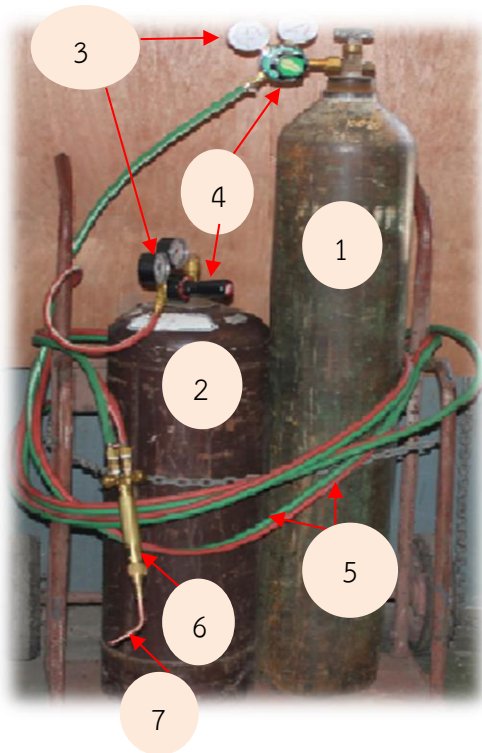


รูปที่ 1.18 แสดงลักษณะการเปิดแก๊สจากหัวเชื่อมทิ้งไว้  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

26. ไม่ควรไปยืนดูด้านหลังขณะที่มีคนเชื่อมอยู่เพราะอาจจะถูกเปลวไฟ หรือสวดเชื่อมที่ร้อน
27. ไม่ควรใช้คีมล็อกในการเปิด ปิดวาล์วหัวท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน ควรใช้ประแจของท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน
28. ควรเปิดวาล์วหัวท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนประมาณ  $1/4 - 1/2$  รอบ พร้อมทั้งค้างประแจไว้ที่วาล์วหัวท่อบรรจุแก๊ส กรณีเกิดอุบัติเหตุจะปิดได้ทันที
29. ถ้าเกิดอุบัติเหตุในขณะที่ปฏิบัติงาน ให้ปิดวาล์วที่หัวถังแก๊สอะเซทิลีนก่อน
30. หลังจากปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สเสร็จแล้ว เก็บเครื่องมือ อุปกรณ์เข้าที่เก็บให้เรียบร้อย ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย

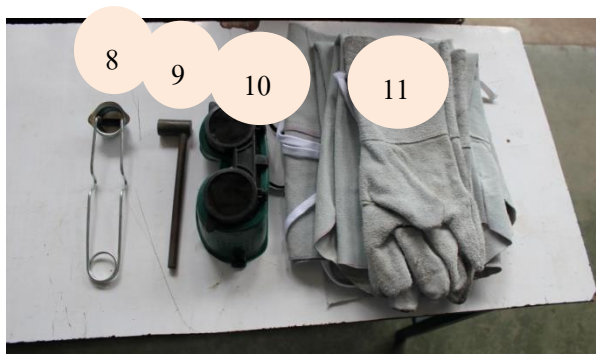
## 1.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊ส

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊สผู้ที่ทำการเชื่อมจะต้องมีความรู้และเข้าใจ ถึงชนิด และวิธีการใช้งานของเครื่องมือและอุปกรณ์ ซึ่งแบ่งออกเป็นดังนี้



1. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน
2. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน
3. อุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊สออกซิเจน และแก๊สอะเซทิลีน
4. สกรูปรับความดันแก๊สออกซิเจน และแก๊สอะเซทิลีน
5. สายยางเชื่อมแก๊สแก๊สออกซิเจน และแก๊สอะเซทิลีน
6. หัวเชื่อมแก๊ส
7. หัวทิพ

( ก ) ชุดเชื่อมแก๊ส



8. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ
9. ประแจเปิด ปิด วาล์วแก๊ส
10. แวนตาเชื่อมแก๊ส
11. เสื้อหนังและถุงมือหนัง

( ข ) อุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊ส

รูปที่ 1.19 แสดงลักษณะชุดเชื่อมแก๊สและอุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

## 1. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน ( Oxygen Cylinder )

ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกผลิตจากเหล็กกล้าแมงกานีส ( Manganese Steel ) เป็นท่อที่ไม่มีตะเข็บหรือผ่านกรรมวิธีการเชื่อม แต่จะผลิตด้วยกรรมวิธีการอัดขึ้นรูปแล้วนำไปอบคืนตัวเพื่อลดความเครียดและให้มีความเหนียว ผนังท่อมีความหนาประมาณ 9 มิลลิเมตร มีการบรรจุหลายขนาดตั้งแต่ 20 ลูกบาศก์ฟุต (0.57 ลูกบาศก์เมตร) จนถึง 300 ลูกบาศก์ฟุต (8.50 ลูกบาศก์เมตร) การบรรจุออกซิเจนจะอัดด้วยความดันประมาณ 2,200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (154.68 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ที่อุณหภูมิ 70 องศาฟาเรนไฮต์ หรือ 21 องศาเซลเซียส ซึ่งทุกท่อจะต้องผ่านการทดสอบประสิทธิภาพ โดยการอัดน้ำเข้าไปด้วยความดันประมาณ 3,360 ปอนด์ต่อ ตารางนิ้ว (236.23 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) ท่อจะทำด้วยสีเขียวหรือสีดำ เหล็กที่คอบวดใช้ประกอบเข้ากับมาตรวัดความดัน จะเป็นเกลียวขวา บริเวณท่อจะมีตัวอักษร O<sub>2</sub> เพื่อให้แน่ใจว่าเป็นแก๊สออกซิเจน ดังแสดงในรูปที่ 1.20



( ก ) ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน



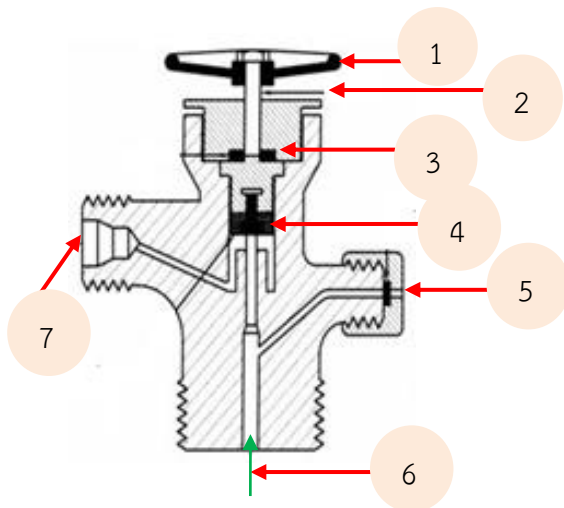
( ข ) ส่วนประกอบหัวถังแก๊สออกซิเจน

รูปที่ 1.20 แสดงลักษณะท่อและส่วนประกอบท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

ส่วนบนของท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน จะมีลิ้นปิด - เปิดท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนใช้สำหรับปิด - เปิดแก๊สเมื่อต้องการใช้งาน ได้ออกแบบไว้เป็นพิเศษ เพื่อให้สามารถทนต่อความดันสูงภายในท่อ ซึ่งจะทำด้วยทองเหลือง จะประกอบด้วยซีล (Seal) ป้องกันแก๊สรั่ว 2 ชุดก็น้อยโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ซีลหลัก (Main Seating Seal) เป็นซีลที่ปิด เปิดแก๊สโดยตรงเมื่อต้องการนำแก๊สออกไปใช้งาน
2. ซีลหลัง (Back Seating Seal) เป็นซีลที่ใช้ป้องกันการรั่วรอบ ๆ แกนลิ้นปิด - เปิด ขณะทำการเปิด - ปิดแก๊ส
3. แผ่นนิรภัย (Safety Release Disc) จะทำหน้าที่เปิดทางให้แก๊สออก เมื่อแก๊สภายในถังร้อน หรือมีความดันสูงเกินกว่าที่กำหนดไว้



1. วาล์วเปิด - ปิด
2. ก้านวาล์ว
3. ซีลหลัก
4. ซีลหลัง
5. แผ่นนิรภัย
6. ทางเดินแก๊ส
7. ข้อต่ออุปกรณ์ปรับความดัน

รูปที่ 1.21 แสดงลักษณะตำแหน่งและภาพตัดภายในของวาล์วท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน  
ที่มา : ทรงวุฒิ เสมาคำ.งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น, 2556

## 2. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน (Acetylene Cylinder)

ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนมีขนาดและรูปร่างต่างกัน เป็นท่อความดันต่ำ ทำจากเหล็กกล้าคาร์บอนสูง (High Carbon Steel) ต้องผ่านการทดสอบ ตามมาตรฐานของ ICC (Interstate Commerce Commission) สามารถทนความดันน้ำได้ 800 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (56.25 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) โดยท่อไม่ได้รับความเสียหาย หรือชำรุด ลักษณะท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนจะเป็นท่อบรรจุแบบบอกล้อย ขวด ด้านบนนอกจากจะมีวาล์วสำหรับเปิด - ปิดแก๊สแล้ว ยังมีปลั๊กนิรภัยติดอยู่ เพื่อป้องกันการระเบิดของท่อโดยปลั๊กนิรภัยนี้จะทำจากวัสดุที่มีจุดหลอมละลายต่ำ ประมาณ 67 -105 องศาเซลเซียส เมื่อเกิดความร้อนขึ้นภายในท่อไม่ว่าจากการใช้งานหรือการขนส่ง ปลั๊กนิรภัยจะละลายเพื่อให้แก๊สระบายออกมาช่วยลดความดันภายในท่อก่อนเกิด การระเบิด ด้านบนของท่อก็จะมีฝาครอบ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับวาล์ว เปิด - ปิด เช่นเดียวกับท่อบรรจุออกซิเจน สีของท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนจะเป็นสีน้ำตาลหรือสีเลือดหมู แก๊สอะเซทิลีนเมื่อบรรจุความดันเต็มท่อจะมีความดัน 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว(17.58 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) โดยมีขนาดบรรจุบอกล้อยเป็นปริมาตรโดยขนาดที่ใช้ทั่วไปในปัจจุบันคือ ขนาด 4 - 6 ลูกบาศก์เมตรและขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร แก๊สอะเซทิลีนเป็นแก๊สที่ติดไฟ ถ้าหากบรรจุแก๊สอย่างอิสระภายใต้ความดันจะทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมี ก่อให้เกิดความร้อนขึ้นภายในท่อ อาจเกิดระเบิดขึ้นได้ ดังนั้นกรรมวิธีการบรรจุแก๊ส จะต้องให้แก๊สอะเซทิลีนละลายอยู่ใน

ของเหลวชนิดหนึ่งที่เรียกว่า “อะซีโตน” ซึ่งถูกเติมเข้าไปในท่อก่อนมีการบรรจุแก๊สอะเซทิลีน อะซีโตนจะซึมไปตามรูพรุนเล็ก ๆ ที่อยู่ภายในท่อทำให้ สามารถบรรจุแก๊สอะเซทิลีนได้มากขึ้น วัสดุพรุนที่บรรจุในท่อปัจจุบันนิยมใช้ชนิดซิลิกา ดังแสดงในรูปที่ 1.22

ปลั๊กนิรภัยท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน

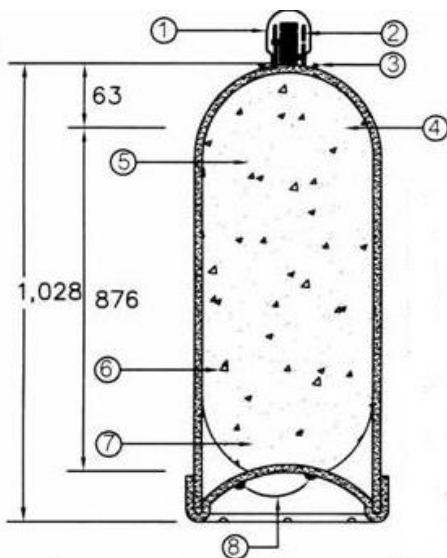


( ก ) ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน

( ข ) ปลั๊กนิรภัยท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน

รูปที่ 1.22 แสดงลักษณะท่อและปลั๊กนิรภัยท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562



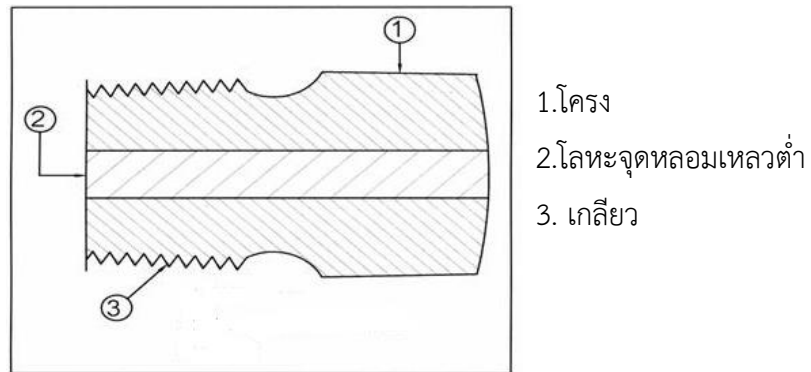
1. ฝาครอบขณะเคลื่อนย้าย
2. ลิ้นเปิด-ปิด วาล์ว
3. ฝาครอบขณะเคลื่อนย้าย
4. ไยหินยาว
5. ปกคลุมด้วยใยหิน
6. เศษหินหรือเศษไม้
7. ไยหินละเอียด
8. ปลั๊กนิรภัย

รูปที่ 1.23 แสดงลักษณะท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนและส่วนประกอบต่างๆ

ที่มา : ทรงวุฒิ เสมาคำ.งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น, 2556



ปลั๊กนิรภัยในท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน ประกอบด้วยโครง (Body) ซึ่งทำด้วยทองเหลืองและมีรูตรงกลาง สำหรับอัดโลหะที่มีจุดหลอมละลาย ณ อุณหภูมิต่ำ โดยทั่วไปนิยมใช้ตะกั่วซึ่งมีจุดหลอมละลายที่อุณหภูมิ 415 องศาฟาเรนไฮต์ เมื่อความดันหรือความร้อนภายในถึงเพิ่มขึ้นเกินกว่าที่กำหนดไว้ ตะกั่วนี้จะละลายและเปิดทางให้แก๊สออกไปก่อนที่จะระเบิด หรือทำให้ส่วนอื่นเสียหาย และท่อแก๊สอะเซทิลีนทุกท่อจะต้องผ่านการทดสอบ โดยจะต้องสามารถทนต่อแรงดันของน้ำได้สูงถึง 800 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว โดยที่ท่อไม่แตกหรือรั่ว ดังแสดงในรูปที่ 1.24



รูปที่ 1.24 แสดงลักษณะท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนและส่วนประกอบต่างๆ  
ที่มา : ทรงวุฒิ เสมาคำ.งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น, 2556

### 3. อุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส

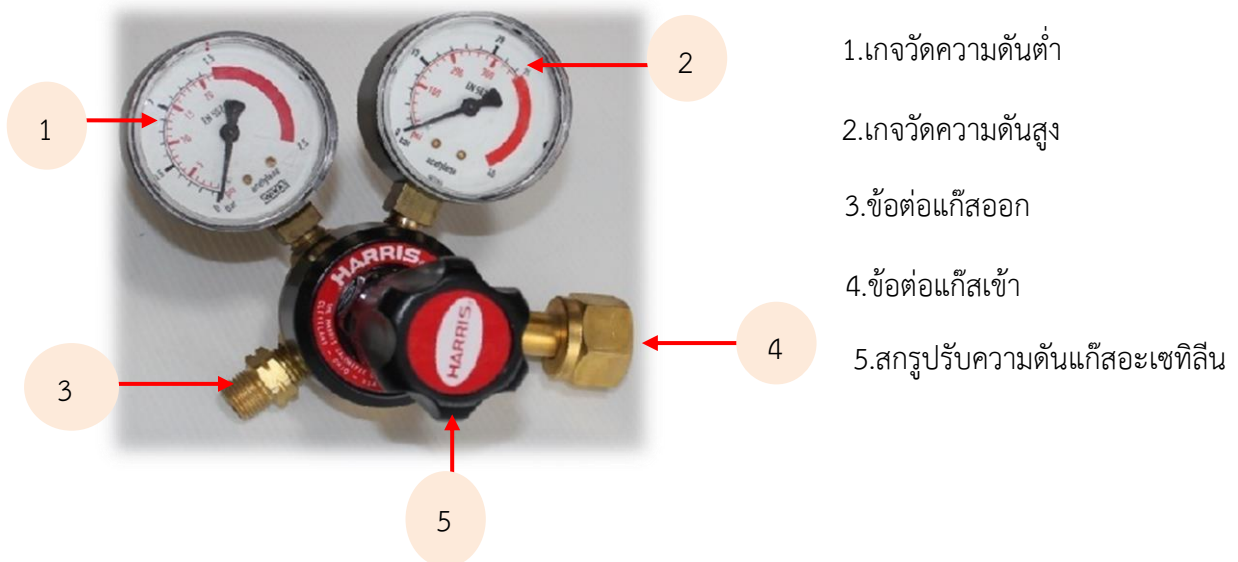
อุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส ใช้สำหรับควบคุมความดันของแก๊สในงานเชื่อมจะมีตัวเลขบอกความดันภายในท่อบรรจุและความดันที่เปิดเพื่อการใช้งาน หน่วยวัดความดันจะมีสองสเกล คือ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) และกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (Kg/cm<sup>2</sup>) หรือ (Bar) แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด คือ

**3.1 อุปกรณ์ปรับความดันแก๊สอะเซทิลีน (Acetylene Regulator)** ใช้ในการควบคุมความดันของแก๊สอะเซทิลีนในงานเชื่อมจะมีตัวเลขบอกความดันภายในท่อบรรจุและความดันที่เปิดเพื่อการใช้งาน หน่วยวัดความดันจะมีสองสเกล คือ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) และกิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (Kg/cm<sup>2</sup>) หรือ (Bar) อุปกรณ์ปรับความดันแก๊สอะเซทิลีน จะประกอบด้วยเกจวัดความดัน 2 อัน คือ

**1. เกจวัดความดันสูง (High Pressure Gage)** จะทำหน้าที่วัดสถานะความดันภายในท่อ เพื่อให้ทราบว่าในขณะนี้แก๊สอะเซทิลีน อยู่ในท่อจำนวนเท่าใด เกจวัดความดันของแก๊สอะเซทิลีน จะวัดความดันได้สูงถึง 350 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi)

**2. เกจวัดความดันต่ำ (Low Pressure Gage)** จะทำหน้าที่วัดความดัน และใช้ปรับความดันที่นำไปใช้งานให้เหมาะสมกับการเชื่อม ความดันแก๊สจะถูกส่งมาจากเกจวัดความดันสูง

เกจวัดความดันต่ำของแก๊สอะเซทิลีนจะวัดความดันได้สูงถึง 30 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) และปรับความดันใช้งานไม่เกิน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) หรือประมาณ 1.05 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (Kg/cm<sup>2</sup>) ดังแสดงในรูปที่ 1.25

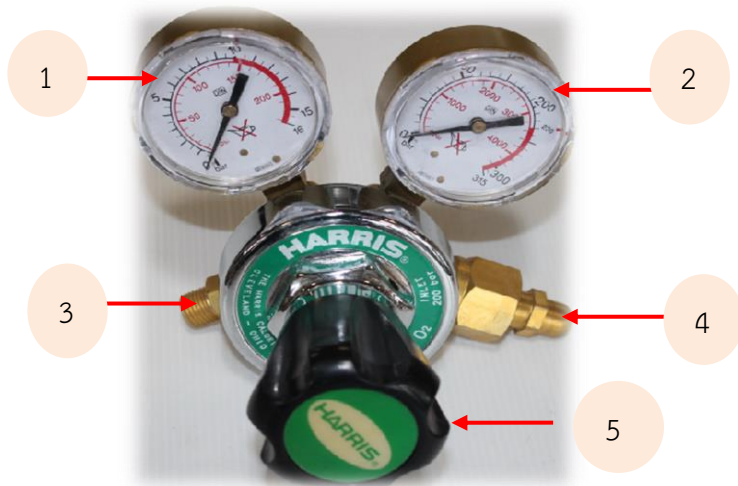


รูปที่ 1.25 แสดงลักษณะอุปกรณ์ปรับความดันแก๊สอะเซทิลีน  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

**3.2 อุปกรณ์ปรับความดันแก๊สออกซิเจน ( Oxygen Regulator )** ประกอบด้วยเกจวัดความดัน 2 อันเหมือนกับอุปกรณ์ปรับความดันของแก๊สอะเซทิลีนคือ

**1. เกจวัดความดันสูง (High Pressure Gage)** จะทำหน้าที่วัดความดันภายในท่อออกซิเจน เพื่อให้ทราบว่าในขณะนี้มีแก๊สอยู่ในท่อจำนวนเท่าใด เกจวัดความสูงของออกซิเจนจะวัดความดันได้สูงถึง 3,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi)

**2. เกจวัดความดันต่ำ (Low Pressure Gage)** จะทำหน้าที่วัดความดัน และใช้ปรับความดันที่นำไปใช้งานให้เหมาะสมกับการเชื่อม ความดันแก๊สจะถูกส่งมาจากเกจวัดความดันสูง เกจวัดความดันต่ำของ ออกซิเจนวัดได้สูงประมาณ 400 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi)และปรับความดันใช้งานไม่เกิน 25ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) หรือประมาณ 1.77 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร(Kg/cm<sup>2</sup>)



1. เกจวัดความดันต่ำ
2. เกจวัดความดันสูง
3. ข้อต่อแก๊สเข้า
4. ข้อต่อแก๊สออก
5. สกรูปรับความดันแก๊สออกซิเจน

รูปที่ 1.26 แสดงลักษณะอุปกรณ์ปรับความดันแก๊สออกซิเจน  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

### 3.3 การปรับความดันของแก๊สอะเซทิลีนและแก๊สออกซิเจน

การปรับความดันของแก๊สอะเซทิลีนและแก๊สออกซิเจน จะปรับที่สกรูปรับความดัน (Pressure Adjusting Screw) เพื่อควบคุมปริมาณการไหลและความดันแก๊สที่ไหลไปยังหัวเชื่อม เมื่อหมุนสกรูตามเข็มนาฬิกา สกรูจะไปกดสปริงวาล์ว เปิดทางให้แก๊สไหลผ่านไปยังหัวเชื่อม ถ้าหมุนสกรูปรับความดันทวนเข็มนาฬิกา แรงที่กดสปริงกดยจะลดลง วาล์วที่อยู่ภายในอุปกรณ์ปรับความดันแก๊สจะปิดไม่ยอมให้แก๊สไหลผ่านไปยังหัวเชื่อมได้อีก ดังแสดงในรูปที่ 1.27



( ก ) การปรับความดันแก๊สออกซิเจน

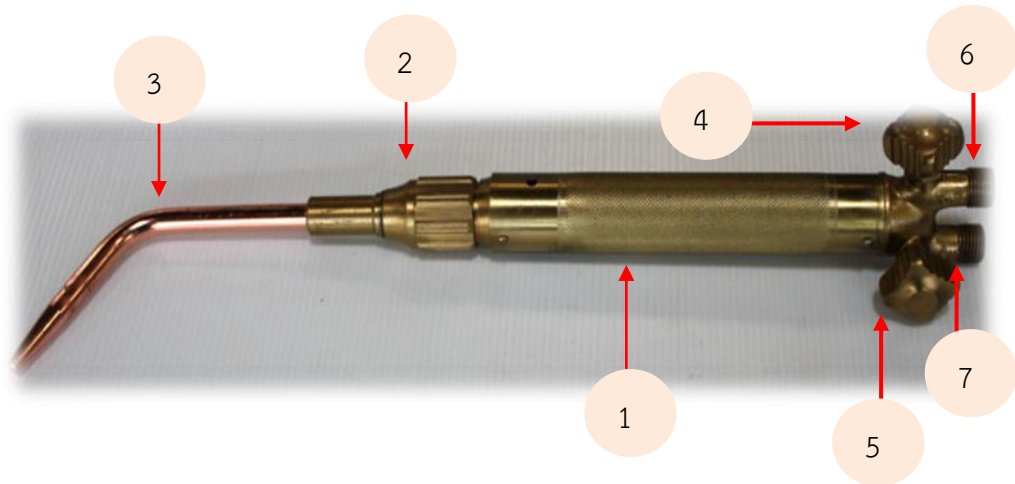


( ข ) การปรับความดันแก๊สอะเซทิลีน

รูปที่ 1.27 แสดงลักษณะการปรับความดันแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

#### 4. หัวเชื่อมแก๊ส หรือทอร์ชเชื่อม (Welding Torch)

หัวเชื่อมแก๊ส หรือทอร์ชเชื่อม เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ ควบคุมการเปิด - ปิดเพราะมีวาล์ว ควบคุมการเปิด - ปิดของแก๊สและเป็นถังที่จับหัวเชื่อม เป็นห้องสำหรับผสมแก๊ส (Mixing Chamber) ระหว่างออกซิเจน และแก๊สอะเซทิลีน ก่อนออกไปสู่หัวทิพ ดังแสดงในรูปที่ 1.28



รูปที่ 1.28 แสดงลักษณะหัวเชื่อมแก๊ส

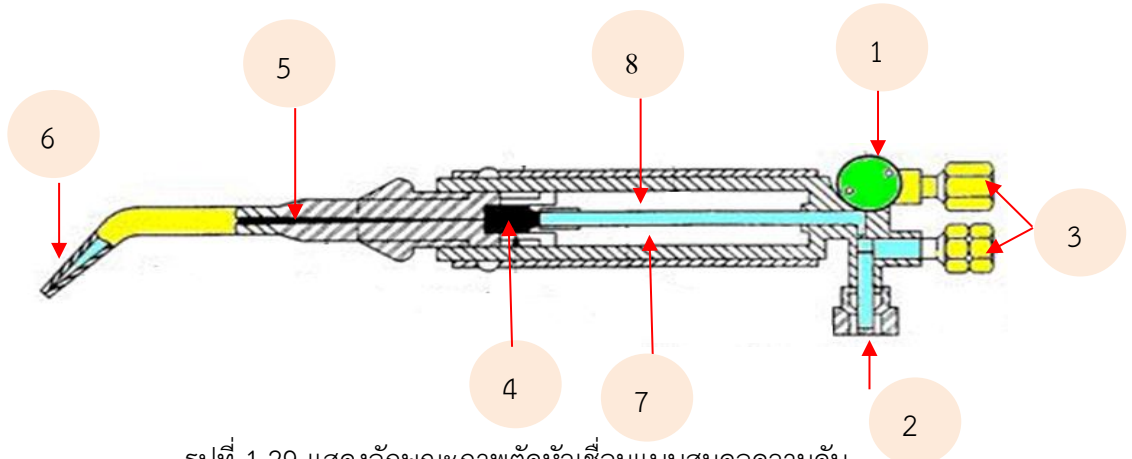
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

จากรูปที่ 1.28 หัวเชื่อมแก๊สมีส่วนประกอบ ดังนี้

- |                         |                                 |                        |
|-------------------------|---------------------------------|------------------------|
| 1. ด้ามจับหัวเชื่อมแก๊ส | 4. วาล์วเปิด- ปิดแก๊สออกซิเจน   | 7. ข้อต่อแก๊สอะเซทิลีน |
| 2. ห้องผสมแก๊ส          | 5. วาล์วเปิด- ปิด แก๊สอะเซทิลีน |                        |
| 3. หัวทิพ               | 6. ข้อต่อแก๊สออกซิเจน           |                        |

##### 4.2.1 หัวเชื่อมแก๊ส หรือทอร์ชเชื่อม มี 2 ชนิด คือ

1. หัวเชื่อมแบบสมดุลความดัน ( Equal - Pressure Type ) ใช้กับแก๊สอะเซทิลีนแบบบรรจุสำเร็จจะให้ความดันแก๊สสูง หัวเชื่อมชนิดนี้จำเป็นต้องใช้ความดันของแก๊สอะเซทิลีนสูง ซึ่งโดยทั่วไปจะอยู่ที่ 1-15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ดังแสดงในรูปที่ 1.29



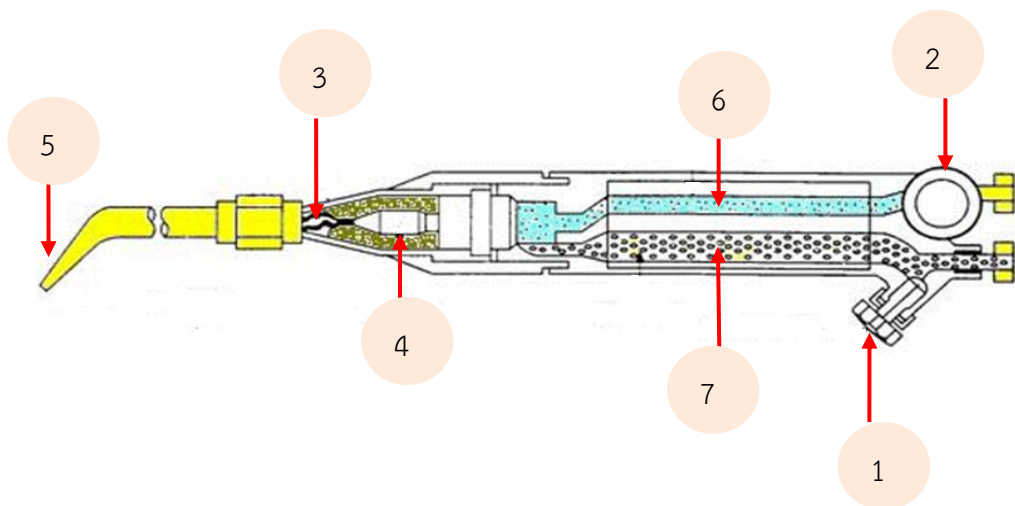
รูปที่ 1.29 แสดงลักษณะภาพตัดหัวเชื่อมแบบสมดุลความดัน  
ที่มา : ทรงวุฒิ เสมาคำ.งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น, 2562

จากรูปที่ 1.29 หัวเชื่อมแบบสมดุลความดันมีส่วนประกอบ ดังนี้

- |                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| 1. วาล์วแก๊สออกซิเจน  | 5. แก๊สผสม       |
| 2. วาล์วแก๊สอะเซทิลีน | 6. หัวทิพ        |
| 3. ข้อต่อสายแก๊ส      | 7. แก๊สอะเซทิลีน |
| 4. ห้องผสมแก๊ส        | 8. แก๊สออกซิเจน  |

## 2. หัวเชื่อมแบบหัวฉีด ( Injector Type )

หัวเชื่อมแบบนี้ จะให้แรงดันแก๊สอะเซทิลีนต่ำ โดยเฉพาะแก๊สอะเซทิลีนที่ได้จากเครื่องผลิตแก๊สอะเซทิลีน และยังสามารถที่จะใช้กับแก๊สที่บรรจุในถังสำเร็จได้อีกด้วย ดังแสดงในรูปที่ 1.30



รูปที่ 1.30 แสดงลักษณะภาพตัดหัวเชื่อมแบบหัวฉีด  
ที่มา : ทรงวุฒิ เสมาคำ.งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น, 2562

จากรูปที่ 1.29 หัวเชื่อมแบบหัวฉีดยิ่งมีส่วนประกอบ ดังนี้

- |                       |                  |
|-----------------------|------------------|
| 1. วาล์วแก๊สอะเซทิลีน | 5. หัวทิพ        |
| 2. วาล์วแก๊สออกซิเจน  | 6. แก๊สออกซิเจน  |
| 3. ห้องผสมแก๊ส        | 7. แก๊สอะเซทิลีน |
| 4. หัวฉีดยิ่ง         |                  |

### 5. สายยางเชื่อมแก๊ส (Hoses)

สายยางเชื่อมแก๊ส เป็นอุปกรณ์สำหรับส่งแก๊สจากท่อบรรจุแก๊สสู่หัวเชื่อม โดยต่อจากอุปกรณ์ปรับความดัน (Regulators) มายังหัวเชื่อม (Welding Torch) สายยางเชื่อมแก๊ส จะประกอบด้วยยาง 3 ชั้น ระหว่างชั้นจะมี เส้นใยไนลอนกันอยู่ทุกชั้น เพราะต้องทนกับความดันสูงของแก๊สได้ สายยางเชื่อมแก๊สที่ใช้กันมีอยู่ 2 แบบคือ แบบสายเดี่ยว และสายคู่ ส่วนลักษณะสายสีเขียว หรือสีดำใช้กับแก๊สออกซิเจน ส่วนสายยางเชื่อมแก๊สอะเซทิลีนจะใช้สายสีแดง ดังแสดงในรูปที่ 1.31



รูปที่ 1.31 แสดงลักษณะสายยางเชื่อมแก๊ส

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

### 6. ข้อต่อสายเชื่อมแก๊ส (Connectors)

ข้อต่อสายเชื่อมแก๊ส เป็นอุปกรณ์ที่ติดกับสายเชื่อมแก๊ส ต่อระหว่างท่อแก๊สโดยประกอบด้วย 2 ส่วนคือ

1. นัต ( Nut ) มีลักษณะภายนอกเป็นรูปหกเหลี่ยม ภายในมีเกลียวใช้คู่กับนipple ( Nipple ) ประกอบกับเกลียวนอกของอุปกรณ์ปรับความดัน ข้อต่อทำจากโลหะทองเหลือง ข้อต่อออกซิเจนจะมี

อักษร “ OX ” เป็นเกลียวขวาส่วนข้อต่ออะเซทิลีนเป็นเกลียวซ้ายมีอักษร “ AC ” และมีรอยบากอยู่บนตัวนัต

2. นิปเปิล ( Nipple ) มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกอยู่ในรูของนัตส่วนหางจะมีรูปร่างเรียวและขึ้นลอนเพื่อสวมกับสายยางเชื่อมแก๊ส ดังแสดงในรูปที่ 1.32



( ก ) นิปเปิลและนัตอะเซทิลีน



( ข ) นัตออกซิเจน

รูปที่ 1.32 แสดงลักษณะข้อต่อสายเชื่อมแก๊ส

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

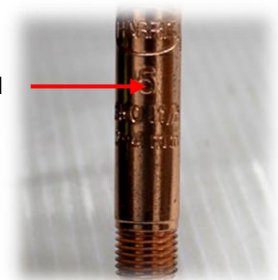
## 7. หัวทิพ (Welding Tip)

หัวทิพ เป็นอุปกรณ์ที่ประกอบเข้ากับหัวเชื่อมทำหน้าที่ให้แก๊สที่ผ่านการผสมตามอัตราส่วนของแก๊สเพื่อให้ได้เปลวไฟตามที่ต้องการ หัวทิพรูใหญ่จะให้เปลวไฟใหญ่ส่วนหัวทิพขนาดเล็กจะให้เปลวไฟเล็ก ขนาดของรูหัวทิพจะกำหนดเป็นเบอร์ เช่นหัวทิพเบอร์ 1 จะเล็กกว่าหัวทิพเบอร์ 2 เวลาใช้เชื่อมโลหะจะต้องคอยทำความสะอาดหัวทิพ และต้องรักษารูหัวทิพให้กลมอยู่เสมอ ดังแสดงในรูปที่ 1.33



( ก ) หัวทิพ

ตัวเลขแสดงเบอร์หัวทิพ



( ข ) เบอร์หัวทิพ

รูปที่ 1.33 แสดงลักษณะหัวทิพและเบอร์หัวทิพ

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

หัวทิวจะมีให้เลือกหลายขนาดตามแต่ชนิด และความหนาของโลหะที่ต้องการนำมาเชื่อม โดยจะมีขนาดหัวทิว เบอร์ 0, 1, 2, 3, 4, 5 ตามขนาดของรูหัวทิว ถ้าเลือกหัวทิวใหญ่เกินไปจะทำให้แนวเชื่อมใหญ่ และชิ้นงานอาจจะลู่เป็นรู ถ้าเลือกหัวทิวเชื่อมเล็กเกินไปจะทำให้ความร้อนไม่เพียงพอที่จะหลอมละลายโลหะงาน การเลือกขนาดของหัวทิวจะแสดงไว้ในตารางเพื่อให้เลือกขนาดของหัวทิวที่เหมาะสมกับความหนาของโลหะที่จะนำมาเชื่อม

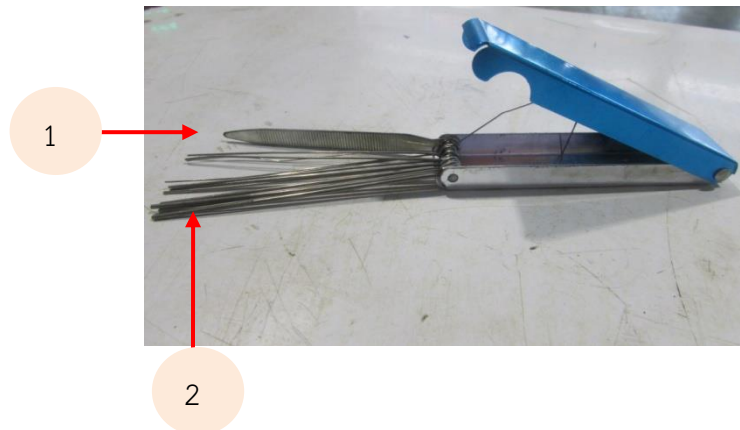
ตารางที่ 1.1 แสดงเบอร์หัวทิวและขนาดความหนาโลหะที่เชื่อม

เบอร์หัวทิว	ขนาดความหนาโลหะที่เชื่อม	
	มิลลิเมตร	นิ้ว
0	0.8	$\frac{1}{32}$
1	1.6	$\frac{1}{16}$
2	2.4	$\frac{3}{32}$
3	3.2	$\frac{1}{8}$
4	4.8	$\frac{3}{16}$
5	6.4	$\frac{1}{4}$

## 8. อุปกรณ์ทำความสะอาดหัวทิว (Tip Cleaner)

อุปกรณ์ทำความสะอาดหัวทิว ใช้สำหรับทำความสะอาดหัวทิว เพราะหัวทิวเมื่อใช้เชื่อมนาน ๆ ไปจะเกิดสะเก็ดโลหะเล็ก ๆ กระเด็นมาจากบ่อหลอมละลายขึ้นมาเกาะติดปลายหัวทิวเชื่อม ทำให้แก๊สไหลออกไม่สะดวก จึงควรทำความสะอาดหัวทิวด้วยอุปกรณ์ทำความสะอาดหัวทิว ซึ่งมีลักษณะคล้ายตะไบกลมเล็ก ๆ มีหลายขนาดวางเรียงในตลับ ผู้ใช้ควรเลือกให้เหมาะสมกับขนาดของรูหัวทิว คือควรเลือกให้เล็กกว่า ขนาดของรูหัวทิวและยังมีลักษณะคล้ายตะไบแบนอันเล็ก ๆ ไว้ตะไบตกแต่งทำความสะอาดบริเวณปลายหัวทิว ดังแสดงในรูปที่ 1.34



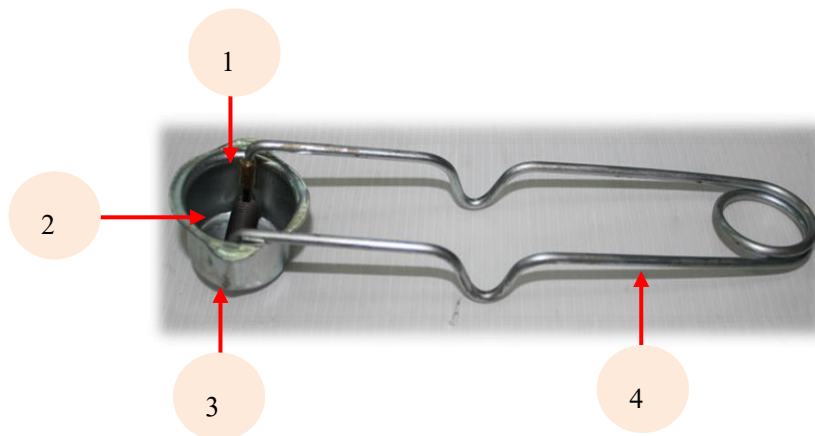


1. ตะไบแบน
2. ตะไบกลม

รูปที่ 1.34 แสดงลักษณะอุปกรณ์ทำความสะอาดหัวทิว  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

### 9. อุปกรณ์จุดเปลวไฟ (Spark Lighter)

อุปกรณ์จุดเปลวไฟ ที่ปลายขาจะมีถั่วประกบติดอยู่และอีกด้านหนึ่งจะประกอบด้วยแกนถ่าน วางในถั่วบนแกนเหล็กซึ่งแกนเหล็กจะมีผิวคล้ายผิวตะไบ เมื่อกดที่ด้ามจับไปมาจะทำให้เกิดประกายไฟ ก็จะสามารถจุดเปลวไฟเชื่อมแก๊สได้ ขณะจุดเปลวไฟควรให้หัวทิวห่างจากที่จุดประมาณ 2-3 เซนติเมตร ดังแสดงในรูปที่ 1.35



1. แกนถ่าน
2. แกนเหล็ก
3. ถั่ว
4. ด้ามจับ

รูปที่ 1.35 แสดงลักษณะอุปกรณ์จุดเปลวไฟ  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

### 10. แว่นตาเชื่อมแก๊ส (Goggles)

แว่นตาเชื่อมแก๊ส เป็นอุปกรณ์สำหรับป้องกันอันตรายจากแสงที่เกิดจากเปลวไฟขณะเชื่อม ช่วยให้มองเห็นการเชื่อมอย่างชัดเจนด้วยกระจกกรองแสงที่มีความเข้มเพียงพอในการกรองแสง กระจกกรองแสงที่เหมาะสมในการเชื่อมแก๊สควรใช้เบอร์ 4 – 5 เพราะหากใช้เบอร์ที่มีความเข้มมาก เช่น ใช้เบอร์ 10 ก็เข้มเกินไปจนมองไม่เห็นแนวเชื่อมขณะเชื่อม มีอยู่ 2 แบบ คือ

1. แบบกระจกเดี่ยว ลักษณะของแว่นตาแบบนี้จะมีกระจกเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าขนาด 5 x10 เซนติเมตรเหมาะสำหรับผู้เชื่อมที่มีปัญหาทางสายตา จำเป็นต้องสวมแว่นสายตาประกอบขณะเชื่อม ดังแสดงในรูปที่ 1.36



รูปที่ 1.36 แสดงลักษณะแว่นตาเชื่อมแก๊สแบบกระจกเดี่ยว

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

2. แบบกระจกคู่ ลักษณะของแว่นตาแบบนี้จะมีกระจกเป็นรูปวงกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร จำนวน 2 อันประกอบด้วยกัน ดังแสดงในรูปที่ 1.37



รูปที่ 1.37 แสดงลักษณะแว่นตาเชื่อมแก๊สแบบกระจกคู่

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

## 11. ถุงมือหนัง ( Gloves )

ถุงมือหนังควรเป็นถุงมือที่ทำด้วยหนัง หรืออาจเป็นวัสดุอื่นที่ไม่ติดไฟ ใช้สวมใส่เพื่อป้องกันความร้อนจากการเชื่อมแก๊ส ดังแสดงในรูปที่ 1.38



รูปที่ 1.38 แสดงลักษณะถุงมือหนัง

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

## 12. เสื้อคลุมหนัง ( Apron )

เสื้อคลุมหนัง ควรทำด้วยหนัง หรืออาจเป็นวัสดุอื่นที่ไม่ติดไฟใช้เพื่อป้องกันไม่ให้เสื้อผ้าที่ปฏิบัติงานที่สวมใส่อยู่โดนสะเก็ดไฟ และยังเป็นการป้องกันความร้อนจากการเชื่อมได้อีกด้วย ดังแสดงในรูปที่ 1.39



รูปที่ 1.39 แสดงลักษณะเสื้อคลุมหนัง

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

## 13. ประแจเปิด - ปิด วาล์วแก๊ส ( Wrench )

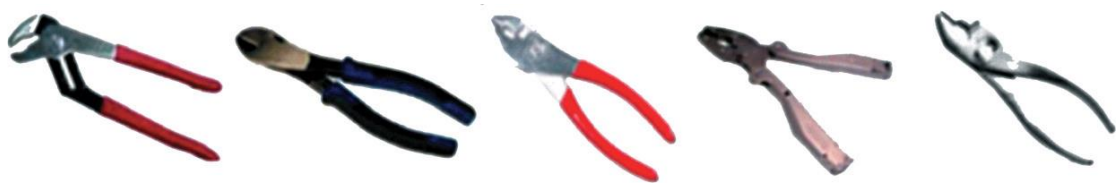
ประแจเปิด - ปิด วาล์วแก๊ส ใช้กับอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส จะมีขนาดพอดีกับข้อต่อของอุปกรณ์เชื่อม การถอด หรือประกอบอุปกรณ์เชื่อมแก๊สทุกครั้ง ควรใช้ประแจประจำเครื่องห้ามใช้ประแจเลื่อนหรือประแจปากตาย ดังแสดงในรูปที่ 1.40



รูปที่ 1.40 แสดงลักษณะประแจเปิด - ปิดวาล์วแก๊ส  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

#### 14. คีมจับชิ้นงาน

คีมจับชิ้นงานใช้สำหรับจับชิ้นงานร้อน ใช้เพื่อป้องกันไม่ให้มือของผู้ทำการเชื่อมแก๊สโดนโลหะร้อน หรือใช้จับชิ้นงานร้อนไปจุ่มน้ำ ดังแสดงในรูปที่ 1.41

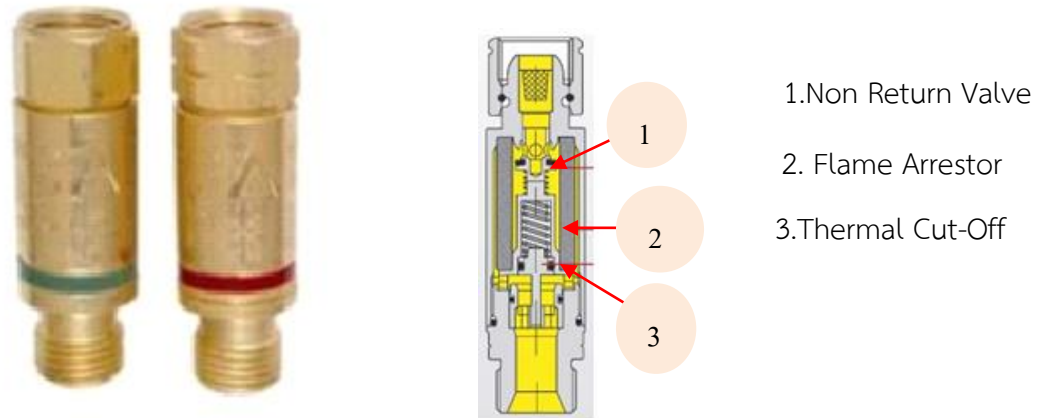


รูปที่ 1.41 แสดงลักษณะคีมจับชิ้นงาน  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

#### 15. อุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับ (Flashback Arrestors)

อุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับ ประกอบด้วยโครงสร้างหลักที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. Non Return Valve เป็นลิ้นควบคุมการไหลให้ไปในทิศทางเดียว
2. Flame Arrestor เป็นตัวดูดซับ หรือดับไฟที่ย้อนกลับ
3. Thermal Cut-Off Valve เป็นตัวจับความร้อนโดยลิ้นจะปิดการไหลของแก๊สโดยทันทีเมื่อมีความร้อนเกิดขึ้น



รูปที่ 1.42 แสดงลักษณะภายนอกและโครงสร้างภายในของอุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับ  
ที่มา : นริศ ศรีเมฆ.งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น, 2562

อุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับ ใช้ต่อระหว่างอุปกรณ์ปรับความดันกับหัวเชื่อม เพื่อป้องกันไฟย้อนกลับเข้าไปในท่อบรรจุแก๊สใช้ต่อทั้งท่อแก๊สออกซิเจนและท่อแก๊สอะเซทิลีน ดังแสดงในรูปที่ 1.43



รูปที่ 1.43 แสดงลักษณะอุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับและการประกอบเข้ากับอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562



- (ก) อุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับแก๊สอะเซทิลีน (ข) อุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับแก๊สออกซิเจน  
รูปที่ 1.44 แสดงลักษณะอุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับแก๊สอะเซทิลีน - แก๊สออกซิเจน  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

### 1.3 การประกอบเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊สและการตรวจสอบรอยรั่ว

การประกอบเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊สจะต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามขั้นตอน ซึ่งมีขั้นตอนปฏิบัติดังนี้

1. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนและท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนที่นำออกมาใช้ควรทำการยึดด้วยโซ่ หรือสายหนังเพื่อป้องกันท่อบรรจุแก๊สล้มและการกระแทก ท่อบรรจุแก๊สควรวางในแนวตั้ง ดังแสดงในรูปที่ 1.45



- รูปที่ 1.45 แสดงลักษณะท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนและท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนที่ยึดด้วยโซ่  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

## 2. ถอดฝาครอบหัวท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนออก



(ก) ถอดฝาครอบหัวท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน

(ข) ถอดฝาครอบหัวท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน

## รูปที่ 1.46 แสดงลักษณะการถอดฝาครอบหัวท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

3. เปิดวาล์วที่หัวท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนโดยทำการหมุนทวนเข็มนาฬิกา ให้เปิดและปิดวาล์วที่หัวท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนอย่างรวดเร็ว วิธีนี้เรียกว่า “ แคร็กกิ้ง ” ( Cracking ) เพื่อทำการไล่ฝุ่นที่อยู่ในบริเวณทางออกของแก๊ส และป้องกันไม่ให้ฝุ่นละอองเข้าไปในอุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊ส และอุดตันภายใน ระหว่างที่เปิดวาล์วที่หัวท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนควรยืนด้านข้างของท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน ดังแสดงในรูปที่ 1.47



## รูปที่ 1.47 แสดงลักษณะเปิดวาล์วหัวท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนโดยทำการหมุนทวนเข็มนาฬิกา

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

4. ก่อนประกอบอุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊สออกซิเจน ให้ตรวจเช็คความเรียบร้อยของเกลียวที่บริเวณท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน และทำความสะอาดก่อน จากนั้นจึงทำการประกอบเข้ากับเกลียวท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน โดยใช้ประแจปากตายขันเกลียวเข้ากับข้อต่อแก๊สโดยทำการขันเกลียวตามเข็มนาฬิกาให้แน่นพอดี ดังแสดงในรูปที่ 1.48



รูปที่ 1.48 แสดงลักษณะการประกอบอุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊สออกซิเจน  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

5. เปิดวาล์วที่หัวท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน ด้วยประแจ ขันเกลียวหมุนไปในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา ให้แก๊สไหลออกมาและทำการปิดวาล์วอย่างรวดเร็ว วิธีนี้เรียกว่า “ แคร็กกริ่ง ” ( Cracking ) เพื่อทำการไล่ฝุ่นที่อยู่บริเวณทางออกของแก๊ส และป้องกันไม่ให้ฝุ่นละอองเข้าไปในอุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊ส ดังแสดงในรูปที่ 1.49



รูปที่ 1.49 แสดงลักษณะการเปิดวาล์วที่หัวท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562



6. ประกอบอุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊สอะเซทิลีน ให้ตรวจเช็คความเรียบร้อยของเกลียวที่บริเวณท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน และทำความสะอาดก่อน จากนั้นจึงทำการประกอบเข้ากับเกลียวท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน โดยใช้ประแจปากตายขันเกลียวเข้ากับข้อต่อแก๊สโดยทำการขันเกลียวตามเข็มนาฬิกาให้แน่นพอดี ดังแสดงในรูปที่ 1.50



รูปที่ 1.50 แสดงลักษณะการประกอบอุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊สอะเซทิลีน  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

7. ประกอบสายยางเชื่อมแก๊ส ( สายสีเขียว หรือสีดำ ) เข้ากับข้อต่อทางออกของแก๊ส ของอุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊สออกซิเจน โดยมีลักษณะเป็นเกลียวขวา หมุนตามเข็มนาฬิกา ให้แน่นพอดี ดังแสดงในรูปที่ 1.51



รูปที่ 1.51 แสดงลักษณะการประกอบสายยางเชื่อมแก๊สออกซิเจน  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

8. ประกอบสายยางเชื่อมแก๊ส ( สายสีแดง ) เข้ากับข้อต่อทางออกของแก๊ส ของอุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊สอะเซทิลีน โดยมีลักษณะเป็นเกลียวซ้าย หมุนทวนเข็มนาฬิกา ให้แน่นพอดี ดังแสดงในรูปที่ 1.52



รูปที่ 1.52 แสดงลักษณะการประกอบสายยางเชื่อมแก๊สอะเซทิลีน  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

9. หัวเชื่อมแก๊สที่ต่อกับสายยางเชื่อมแก๊ส นัตที่สายยางเชื่อมแก๊สอะเซทิลีน จะมีรอยบากชั้นเข้ากับเกลียวที่หัวเชื่อมแก๊ส อะเซทิลีนจะมีตัวอักษร F เป็นเกลียวซ้ายทำการหมุนไปในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา ส่วนนัตที่สายยางเชื่อมแก๊สออกซิเจนไม่มีรอยบากชั้นเข้ากับเกลียวหัวเชื่อมแก๊สออกซิเจน จะมีตัวอักษร O เป็นเกลียวขวาทำการหมุนตามเข็มนาฬิกา ดังแสดงในรูปที่ 1.53



รูปที่ 1.53 แสดงลักษณะหัวเชื่อมแก๊สที่ต่อกับสายยางเชื่อมแก๊ส  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

10. นำอุปกรณ์ห้องผสมแก๊สมาต่อเข้ากับหัวเชื่อมแก๊ส ทำการหมุนห้องผสมแก๊สหัวเชื่อมแก๊สไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกาจนแน่นพอดี ดังแสดงในรูปที่ 1.54



รูปที่ 1.54 แสดงลักษณะอุปกรณ์ห้องผสมแก๊สมาต่อเข้ากับหัวเชื่อมแก๊ส  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

11. นำหัวตีพม่าประกอบเข้ากับห้องผสมแก๊สโดยทำการหมุนเกลียวไปในทิศทางตามเข็มนาฬิกาจนแน่นพอดี ดังแสดงในรูปที่ 1.55



รูปที่ 1.55 แสดงลักษณะการนำหัวตีพม่าประกอบเข้ากับห้องผสมแก๊ส  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

หลังจากที่เราได้ประกอบอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก่อนทำการเชื่อมเราต้องทำการการปรับค่าอุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊สและการตรวจสอบรอยรั่ว มี 2 วิธี คือ

### 1. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน ซึ่งมีวิธีการตรวจสอบรอยรั่ว ดังนี้

1.1 เปิดวาล์วที่หัวท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนอย่างช้าๆ จนสุดเกลียว ที่หน้าปัดเกจวัดความดันสูงจะแสดงปริมาณของแก๊สที่บรรจุอยู่ในท่อ ดังแสดงในรูปที่ 1.56



รูปที่ 1.56 แสดงลักษณะการตรวจสอบรอยรั่วของท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

1.2 ใช้มือหมุนสกรูปรับความดันโดยหมุนตามเข็มนาฬิกา จนหน้าปัดเกจวัดความดันต่ำเข็มชี้บอกไปที่ตำแหน่ง 5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ดังแสดงในรูปที่ 1.57



รูปที่ 1.57 แสดงลักษณะการหมุนสกรูปรับความดันแก๊สออกซิเจน

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

1.3 เปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวเชื่อมแก๊ส แล้วสังเกตดูเข็มความดันที่หน้าปัดเกจวัดความดันต่ำลดลงหรือไม่ ถ้าค่าความดันลดลงให้ปรับจนได้ค่าเท่าเดิม แล้วทำการตรวจสอบรอยรั่วด้วยตาเปล่าตามจุดข้อต่อระหว่างชุดปรับความดันแก๊สกับท่อแก๊สบรรจุออกซิเจน สายยางเชื่อมแก๊ส หัวเชื่อมแก๊ส และอุปกรณ์ของหัวเชื่อมแก๊สทั้งหมด ถ้าแก๊สออกซิเจนรั่วจะได้ยินเสียงคล้ายกับเสียงลม ผู้ปฏิบัติงานควรใช้น้ำผสมสบู่หรือผสมซัฟฟอก ให้เป็นฟองใช้แปรงทาสีจุ่มตรงตามข้อต่อต่างๆ เมื่อตรวจเช็คเรียบร้อยแล้วทำการปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวเชื่อมแก๊ส ดังแสดงในรูปที่ 1.58



รูปที่ 1.58 แสดงลักษณะการเปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวเชื่อมแก๊ส

ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

## 2. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน

ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน หลังจากที่เราได้ประกอบอุปกรณ์การเชื่อมแก๊สเข้ากับท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน เสร็จเรียบร้อยแล้ว ก่อนทำการเชื่อมเราต้องทำการตรวจสอบรอยรั่วและการปรับค่าอุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊ส ซึ่งมีวิธีการตรวจสอบรอยรั่ว มีดังนี้

1. ใช้ประแจเปิดวาล์วท่อหัวท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน โดยหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกา ประมาณ 1/4 รอบ ถึง 1/2 รอบ โดยที่ประแจเปิดวาล์ววางไว้ที่ตำแหน่งหัวท่อ สังเกตดูที่หน้าปัดเกจวัดความดันสูงจะแสดงปริมาณแก๊สที่มีอยู่ในท่อ ดังแสดงในรูปที่ 1.59



รูปที่ 1.59 แสดงลักษณะการใช้ประแจเปิดวาล์วหัวท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

2. หมุนสกรูปรับความดัน โดยหมุนตามเข็มนาฬิกา ให้เข็มความดันเลื่อนไปอยู่ที่ตำแหน่ง 5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ดังแสดงในรูปที่ 1.60



รูปที่ 1.60 แสดงลักษณะการหมุนสกรูปรับความดันแก๊สอะเซทิลีน  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

3. เปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนที่หัวเชื่อมแก๊ส แล้วสังเกตดูเข็มความดันที่หน้าปัดเกจวัดความดันลดลงหรือไม่ ถ้าค่าความดันลดลงให้ปรับจนได้ค่าเท่าเดิม แล้วทำการตรวจสอบรอยรั่วด้วยตาเปล่าตามจุดข้อต่อระหว่างชุดปรับความดันแก๊สกับท่อแก๊สบรรจุอะเซทิลีน สายยางเชื่อมแก๊ส หัวเชื่อมแก๊ส และอุปกรณ์ของหัวเชื่อมแก๊สทั้งชุด ถ้าแก๊สอะเซทิลีนรั่วจะมีกลิ่นออกมา ผู้ปฏิบัติงานควรใช้น้ำผสมสบู่หรือผสมซักฟอก ให้เป็นฟองใช้แปรงทาสีจุ่มตรงตามข้อต่อต่างๆ เมื่อตรวจเช็คเรียบร้อยแล้ว ทำการปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนที่หัวเชื่อมแก๊ส ดังแสดงในรูปที่ 1.61



รูปที่ 1.61 แสดงลักษณะการเปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนที่หัวเชื่อมแก๊ส  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

### การจัดเก็บอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส

การจัดเก็บอุปกรณ์เชื่อมแก๊สหลังจากที่ผู้ปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สเสร็จแล้วทุกครั้ง จะต้องมีการจัดเก็บอุปกรณ์เชื่อมแก๊สให้ถูกต้อง เพื่อให้อายุการใช้งานของอุปกรณ์ได้ยาวนานขึ้น และยังเป็น การลด การเกิดอุบัติเหตุอื่นๆ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดเก็บดังนี้

1. ปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนที่หัวเชื่อมแก๊สโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกาจนสุดเกลียว เพลวไฟที่ หัวที่พจะดับลง ดังแสดงในรูปที่ 1.62



รูปที่ 1.62 แสดงลักษณะการปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนที่หัวเชื่อมแก๊ส  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

2. ปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวเชื่อมแก๊สโดยหมุนทศทางตามเข็มนาฬิกาจนสุดเกลียว ดังแสดง  
ในรูปที่ 1.63



รูปที่ 1.63 แสดงลักษณะการปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวเชื่อมแก๊ส  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

3. ปิดวาล์วที่หัวท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนโดยหมุนทศทางตามเข็มนาฬิกาจนสุดเกลียว  
ดังแสดงในรูปที่ 1.64



รูปที่ 1.64 แสดงลักษณะการปิดวาล์วที่หัวท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562



4. ปิดวาล์วที่หัวท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนโดยหมุนทิกทางตามเข็มนาฬิกาจนสุดเกลียว ดังแสดง  
ในรูปที่ 1.65



รูปที่ 1.65 แสดงลักษณะการปิดวาล์วที่หัวท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

5. เปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวเชื่อมแก๊สโดยหมุนทิกทางทวนเข็มนาฬิกาจำนวน 1 รอบ เพื่อ  
ปล่อยแก๊สออกซิเจนที่ค้างอยู่ในสายยางเชื่อมแก๊สออกซิเจนที่หน้าปัดเกจวัดความดันสูงและ  
ความดันต่ำจะชี้ลงมาที่ตำแหน่งเลขศูนย์ ดังแสดงในรูปที่ 1.66



รูปที่ 1.66 แสดงลักษณะการเปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวเชื่อมแก๊ส  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

6. ปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวเชื่อมแก๊สโดยหมุนทิศทางตามเข็มนาฬิกาจนแน่น และทำการคลายสกรูปรับความดันของออกซิเจนตามจำนวนรอบที่ขันเข้าไป อย่าคลายจนสกรูหลุดออกมาจากชุดควบคุมความดันแก๊ส ดังแสดงในรูปที่ 1.67



รูปที่ 1.67 แสดงลักษณะการปิดวาล์วแก๊สออกซิเจนที่หัวเชื่อมแก๊ส  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

7. เปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนที่หัวเชื่อมแก๊สโดยหมุนทิศทางทวนเข็มนาฬิกาจำนวน 1 รอบ เพื่อปล่อยแก๊สอะเซทิลีนที่ค้างอยู่ในสายยางเชื่อมแก๊สออก เข็มที่หน้าปัดเกจวัดความดันสูงและความดันต่ำจะชี้ลงมาที่ตำแหน่งเลขศูนย์ ดังแสดงในรูปที่ 1.68



รูปที่ 1.68 แสดงลักษณะการเปิดวาล์วแก๊สอะเซทิลีนที่หัวเชื่อมแก๊ส  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

8. คลายหัวทิพออกจากหัวเชื่อมแก๊สในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา จนหัวทิพหลุดออกมาจากห้องผสมแก๊ส ดังแสดงในรูปที่ 1.69



รูปที่ 1.69 แสดงลักษณะการคลายหัวทิพออกจากหัวเชื่อมแก๊ส  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

9. คลายหัวเชื่อมแก๊สและสายยางเชื่อมแก๊สในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา จนห้องผสมแก๊สหลุดออกมาจากหัวเชื่อมแก๊ส ดังแสดงในรูปที่ 1.70



รูปที่ 1.70 แสดงลักษณะการคลายหัวเชื่อมแก๊ส  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

10. ใช้ประแจปากตายขันนัต จากสายยางเชื่อมแก๊สออกซิเจนที่ต่อกับชุดควบคุมความดันแก๊ส จนสายยางเชื่อมแก๊สหลุดออกจากชุดควบคุมความดันแก๊สออกซิเจน โดยหมุนในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา ดังแสดงในรูปที่ 1.71



รูปที่ 1.71 แสดงลักษณะการใช้ประแจปากตายขันนัตจากสายยางเชื่อมแก๊สออกซิเจน  
ที่ต่อกับชุดควบคุมความดันแก๊ส  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

11. ใช้ประแจปากตายขันนัตจากสายยางเชื่อมแก๊สอะเซทิลีนที่ต่อกับชุดควบคุมความดันแก๊ส  
จนสายยางเชื่อมแก๊สหลุดออกจากชุดควบคุมความดันแก๊สอะเซทิลีน โดยหมุนในทิศทางตามเข็มนาฬิกา ดังแสดงในรูปที่ 1.72



รูปที่ 1.72 แสดงลักษณะการใช้ประแจปากตายขันนัตจากสายยางเชื่อมแก๊ส  
อะเซทิลีนที่ต่อกับชุดควบคุมความดันแก๊ส  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

12. ใช้ประแจปากตายขันที่เกลียวข้อต่อแก๊สเข้ากับชุดควบคุมความดันแก๊สออกซิเจน โดยหมุนในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา จนเกลียวของข้อต่อแก๊สที่ต่อเข้ากับชุดควบคุมความดันแก๊สออกซิเจน ใกล้เคียงสนิท แล้วใช้มือหมุนออกจากท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน ดังแสดงในรูปที่ 1.73



รูปที่ 1.73 แสดงลักษณะการใช้ประแจปากตายขันนัตที่เกลียวข้อต่อแก๊ส  
เข้ากับชุดควบคุมความดันแก๊สออกซิเจน  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

13. ใช้ประแจปากตายขันที่เกลียวข้อต่อแก๊สเข้ากับชุดควบคุมความดันแก๊สอะเซทิลีน โดยหมุนในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา จนเกลียวของข้อต่อแก๊สที่ต่อเข้ากับชุดควบคุมความดันแก๊สอะเซทิลีน ใกล้เคียงสนิท แล้วใช้มือหมุนออกจากท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน ดังแสดงในรูปที่ 1.74



รูปที่ 1.74 แสดงลักษณะการใช้ประแจปากตายขันนัตที่เกลียวข้อต่อแก๊ส  
เข้ากับชุดควบคุมความดันแก๊สอะเซทิลีน  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

14. ม้วนเก็บสายยางเชื่อมแก๊ส และอุปกรณ์ที่จุดเปลวไฟ แวนตาเชื่อมแก๊ส ถุงมือหนัง ให้เรียบร้อย และทำกวาดขยะบริเวณทำงาน ดังแสดงในรูปที่ 1.75



รูปที่ 1.75 แสดงลักษณะการม้วนเก็บสายยางเชื่อมแก๊สและอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส  
ที่มา : นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ , 2562

### สรุปท้ายหน่วย

ความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส หมายถึง การปฏิบัติงานใดๆที่เกี่ยวกับงานเชื่อมแก๊ส โดยที่ผู้ปฏิบัติงานไม่เกิดอันตรายหรืออุบัติเหตุ หรือการทำให้เกิดความสูญเสียต่อทรัพย์สิน ต่อตัวเองและเพื่อนร่วมงาน


เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานเชื่อมแก๊ส ได้แก่ ถังบรรจุแก๊สออกซิเจนและถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีน อุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส สายเชื่อม ข้อต่อ และทอร์ชเชื่อม หัวทิพ เป็นต้น ผู้ปฏิบัติงานจะต้องศึกษาขั้นตอนวิธีการประกอบและการตรวจสอบรอยรั่วของแก๊สให้มีความเข้าใจ เพราะจะทำให้เกิดความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน




ใบงานที่ 1	แผ่นที่ 1
รหัสวิชา 2100 - 1005 วิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	หน่วยที่ 1
ชื่อหน่วย ความรู้เบื้องต้นในงานเชื่อมแก๊ส	
ชื่องาน งานประกอบเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊สและการตรวจสอบรอยรั่ว	จำนวน 3 คาบ
 	

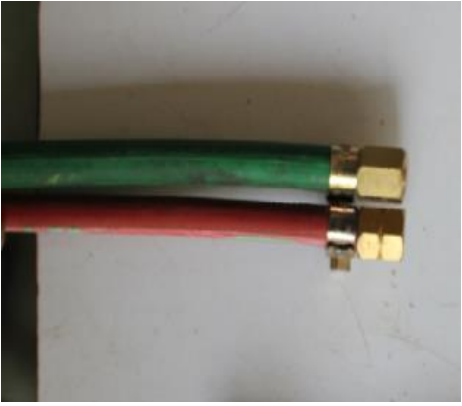
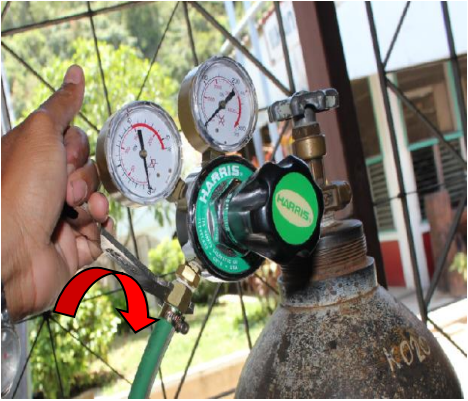
ใบงานที่ 1	แผ่นที่ 2
รหัสวิชา 2100 – 1005 วิชา งานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น	หน่วยที่ 1
ชื่อหน่วย ความรู้เบื้องต้นในงานเชื่อมแก๊ส	
ชื่องาน งานประกอบเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊ส และการตรวจสอบรอยรั่ว	จำนวน 3 คาบ
<p><b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. จัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊สได้อย่างถูกต้อง</li> <li>2. ปฏิบัติงานประกอบเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊สและการตรวจสอบรอยรั่วได้อย่างถูกต้อง</li> <li>3. มีกิจนิสัยที่ดีในการทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบ ปลอดภัย เป็นระเบียบสะอาด ตรงต่อเวลา มีความซื่อสัตย์ และรักษาสภาพแวดล้อม</li> </ol> <p><b>เครื่องมือและอุปกรณ์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน จำนวน 1 ท่อ</li> <li>2. ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน จำนวน 1 ท่อ</li> <li>3. สายยางเชื่อมแก๊สออกซิเจน และข้อต่อ จำนวน 1 ชุด</li> <li>4. สายยางเชื่อมแก๊สอะเซทิลีน และข้อต่อ จำนวน 1 ชุด</li> <li>5. อุปกรณ์ปรับความดันแก๊สออกซิเจน จำนวน 1 ชุด</li> <li>6. อุปกรณ์ปรับความดันแก๊สออกซิเจน จำนวน 1 ชุด</li> <li>7. หัวเชื่อมแก๊ส หัวผสมแก๊ส จำนวน 1 ชุด</li> <li>8. หัวทิพเบอร์ 0 จำนวน 1 อัน</li> <li>9. อุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับ อย่างละ 1 ชุด</li> <li>10. ประแจใช้สำหรับขันข้อต่อแก๊ส อย่างละ 1 ชุด</li> <li>11. ประแจสำหรับเปิดวาล์วท่อแก๊สอะเซทิลีนจำนวน 1 ชุด</li> <li>12. เทปพันเกลียว จำนวน 1 ม้วน</li> </ol>	<p><b>วัสดุที่ใช้สำหรับการปฏิบัติงาน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สบู่ หรือผงซักฟอก</li> <li>2. ฟองน้ำ หรือแปรงทาสี</li> <li>3. อุปกรณ์สำหรับใส่น้ำ</li> </ol> <p><b>ข้อเสนอแนะ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษาขั้นตอน ตรวจสอบอุปกรณ์ และวิธีการประกอบอุปกรณ์เชื่อมงานเชื่อมแก๊สก่อน</li> <li>2. เกลียวของข้อต่อแก๊สอะเซทิลีนจะเป็นเกลียวซ้าย ออกซิเจนจะเป็นเกลียวขวา ขณะที่ทำการประกอบสายแก๊สเข้ากับข้อต่อ จะต้องระมัดระวัง ให้ทำการตรวจสอบก่อนประกอบ</li> <li>3. สายยางเชื่อมแก๊สของถังออกซิเจนจะเป็นสีเขียวหรือสีดำสายและสายยางเชื่อมแก๊สของถังอะเซทิลีนจะเป็นสีแดงหรือสีน้ำตาลอ่อน</li> <li>4. การประกอบอุปกรณ์ปรับแรงดันออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีนต้องเปิดวาล์วที่ท่อแก๊สก่อนประกอบอุปกรณ์ เพื่อเปิดแก๊สไล่สิ่งสกปรกที่อาจค้างหรือติดอยู่ออกก่อนทุกครั้งหรือเรียกว่าการ Cracking</li> <li>5. การประกอบข้อต่อที่มีเกลียวต้องพันเกลียวก่อนทุกครั้งเพื่อป้องกันการรั่วซึมของแก๊ส</li> </ol>



รูปประกอบ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
	<p>1. จัดเตรียมอุปกรณ์เชื่อมแก๊สให้พร้อม</p> <p><b>ข้อควรระวัง</b></p> <p>1. ต้องตรวจสอบว่าไซท์ที่ใช้ผูกท่อแก๊สออกซิเจนและท่อแก๊สอะเซทิลีนไว้ให้แน่น</p>
 	<p>2. ถอดฝาครอบหัวท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนและท่อแก๊สอะเซทิลีนออก</p>

รูปประกอบ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
<p>1 (เปิด)                      2 (ปิด)</p>  <p>ทิศทางแก๊สไหลออก</p>	<p>3. เปิดวาล์วที่หัวท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกา ให้แก๊สออกซิเจนไหลออกมาและหมุนปิดตามเข็มนาฬิกาอย่างรวดเร็ว เพื่อทำการแคร์กิ้ง ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน</p> <p><b>ข้อควรระวัง</b></p> <p>อย่ายืนอยู่ด้านหน้าทางไหลของแก๊ส และต้องแน่ใจว่าไม่มีบุคคลยืนอยู่ทางไหลออกของแก๊ส</p>
<p>1 (เปิด)                      2 (ปิด)</p>  <p>ทิศทางแก๊สไหลออก</p>	<p>4. เปิดวาล์วที่หัวท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนโดยหมุนทวนเข็มนาฬิกาให้แก๊สให้แก๊สอะเซทิลีนไหลออกมาน้อย และหมุนปิดวาล์วตามเข็มนาฬิกาอย่างรวดเร็ว เพื่อทำการแคร์กิ้งท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน</p>
	<p>5. ใช้เทปพันเกลียวพันที่ข้อต่อคอท่อถังบรรจุแก๊สออกซิเจน เพื่อป้องกันการรั่วซึมของแก๊ส</p>

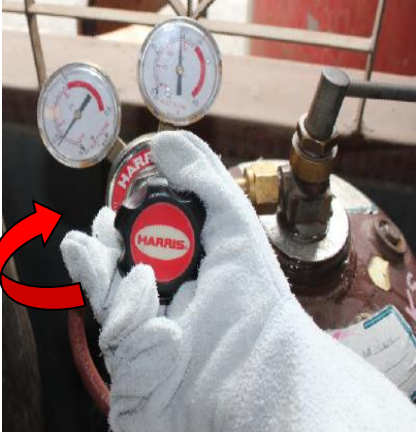

รูปประกอบ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
	<p>6. ใช้เทปพันเกลียวพันที่ข้อต่อคอท่อถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีน เพื่อป้องกันการรั่วซึมของแก๊สอะเซทิลีน</p>
	<p>7. นำอุปกรณ์ปรับความดันของแก๊สออกซิเจนประกอบเข้ากับเกลียวท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน ใช้ประแจปากตายขันเกลียวหัวต่อแก๊ส โดยขันตามเข็มนาฬิกาให้แน่นพอดี ให้อยู่ในแนวตั้งตรง เพื่อให้สามารถมองเห็นเกจวัดความดัน</p> <p><b>ข้อควรระวัง</b></p> <p>ก่อนประกอบอุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊สออกซิเจนเข้ากับเกลียวท่อบรรจุแก๊สควรทำความสะอาดก่อน</p>
	<p>8. นำอุปกรณ์ปรับแรงดันของแก๊สอะเซทิลีนประกอบเข้ากับเกลียวท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนและใช้ประแจปากตายขันเกลียวหัวต่อแก๊สเข้าโดยขันตามเข็มนาฬิกาให้แน่นพอดี ให้อยู่ในแนวตั้งตรง เพื่อให้สามารถมองเห็นเกจวัดความดัน</p> <p><b>ข้อควรระวัง</b></p> <p>ก่อนประกอบอุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊สอะเซทิลีนเข้ากับเกลียวท่อบรรจุแก๊สควรทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆก่อน</p>

รูปประกอบ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
 <p>เข็มขัดรัดสาย</p> <p>ไซควงปากแบน</p>	<p>9. ประกอบสายยางเชื่อมแก๊สอะเซทิลีนสายสีแดงเข้ากับข้อต่อสายเชื่อม ใช้ไซควงปากแบนขันเข็มขัดรัดสายให้แน่น โดยขันตามเข็มนาฬิกา</p>
	<p>10. สายยางเชื่อมแก๊สอะเซทิลีน และสายยางเชื่อมแก๊สออกซิเจนที่ประกอบเข้ากับข้อต่อเรียบร้อยแล้ว</p>
	<p>11. ประกอบข้อต่อเข้ากับอุปกรณ์ปรับความดัน ดังนี้</p> <p>11.1 ประกอบข้อต่อเข้ากับอุปกรณ์ปรับความดันแก๊สออกซิเจน โดยใช้เทปพันเกลียวข้อต่อก่อนประกอบ แล้วใช้ประแจ สำหรับเชื่อมแก๊สขันนัตตามเข็มนาฬิกาให้แน่น</p>

รูปประกอบ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
	<p>11.2 ประกอบข้อต่อเข้ากับอุปกรณ์ปรับความดันแก๊สอะเซทิลีน โดยใช้เทปพันเกลียวข้อต่อก่อนประกอบ แล้วใช้ประแจ สำหรับเชื่อมแก๊ส ชันนัตตามเข็มนาฬิกาให้แน่น</p>
<p style="text-align: center;">2. “ OX ”</p>  <p style="text-align: center;">1. “ GAS ”</p>	<p>12. ประกอบอุปกรณ์กันไฟย้อนกลับ เข้ากับหัวเชื่อมแก๊ส มีอยู่ 2 ลักษณะคือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. หัวเชื่อมแก๊สอะเซทิลีน จะมีตัวอักษรภาษาอังกฤษ “GAS”</li> <li>2. หัวเชื่อมแก๊สออกซิเจน จะมีตัวอักษรภาษาอังกฤษ “ OX ”</li> </ol>
 <p style="text-align: center;">1. แก๊สออกซิเจน</p> <p style="text-align: center;">2. แก๊สอะเซทิลีน</p>	<p>13. ประกอบอุปกรณ์กันไฟย้อนกลับของแก๊สเข้ากับหัวเชื่อมแก๊ส มี 2 ทาง คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แก๊สออกซิเจน (เกลียวขวา )</li> <li>2. แก๊สอะเซทิลีน (เกลียวซ้าย ) จะมีรอยบากที่ตรงกึ่งกลาง กับหัวเชื่อมแก๊ส</li> </ol>

รูปประกอบ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
	<p>14. นำสายยางเชื่อมแก๊สอะเซทิลีน และสายยางเชื่อมแก๊สออกซิเจน ประกอบเข้ากับอุปกรณ์กันไฟย้อนกลับซึ่งประกอบกับหัวเชื่อมแก๊ส</p>
	<p>15. นำอุปกรณ์ห้องผสมแก๊สมาประกอบเข้ากับหัวเชื่อมแก๊สโดยหมุนตามเข็มนาฬิกา</p>
	<p>16. ประกอบหัวทิพเข้ากับหัวเชื่อมแก๊สโดยใช้เทปพันเกลียวพันที่เกลียวของหัวทิพ แล้วใช้มือหมุนเกลียวในตำแหน่งตามเข็มนาฬิกา จนแน่น</p>

รูปประกอบ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
<p>เกจวัดความดันสูง</p>  <p>เกจวัดความดันต่ำ</p> 	<p>17.การเปิดแก๊สออกซิเจนเพื่อใช้งาน แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ</p> <p>17.1 การเปิดวาล์วท่อแก๊สออกซิเจน การเปิดวาล์วท่อแก๊สออกซิเจน ต้องแน่ใจว่าอุปกรณ์ปรับความดันอยู่ในตำแหน่งปิดก่อนทุกครั้ง โดยหมุนเปิดวาล์วที่ท่อบรรจุช้า ๆ จนสุดเกลียว เพื่อป้องกันไม่ให้ออกซิเจนรั่วออกมาตามร่องเกลียว สังเกตที่เกจวัดความดันสูง จะแสดงความดันหรือแรงดันภายในท่อบรรจุแก๊ส</p> <p>17.2 การปรับความดันแก๊สออกซิเจน การปรับอุปกรณ์ปรับความดันเพื่อใช้งานให้หมุนปรับที่เกจวัดความดันต่ำ โดยหมุนสกรูปรับความดันตามเข็มนาฬิกาโดยทั่วไปจะปรับความดันออกซิเจนใช้งาน 5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว</p>
	<p>18.การเปิดวาล์วท่อแก๊สอะเซทิลีนเพื่อใช้งาน แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ</p> <p>18.1 การเปิดวาล์วท่อให้ใช้ประแจสำหรับเปิดวาล์วท่อแก๊สอะเซทิลีนโดยหมุนเปิดวาล์ว <math>\frac{1}{4}</math> ถึง <math>\frac{1}{2}</math> รอบเท่านั้น ห้ามถอดประแจออกจากวาล์วท่อแก๊ส เพราะหากเกิดอุบัติเหตุจากแก๊สรั่วหรือไฟไหม้สามารถปิดวาล์วที่ท่อแก๊สได้ทันที</p>

รูปประกอบ	ขั้นตอนการปฏิบัติงาน
	<p>18.2 การปรับความดันแก๊สอะเซทิลีน</p> <p>การปรับอุปกรณ์ปรับความดันแก๊สอะเซทิลีนเพื่อใช้งาน ให้หมุนปรับที่เกจวัดความดันต่ำ (ซ้ายมือ) โดยหมุนสกรูปรับความดันตามเข็มนาฬิกาโดยทั่วไปจะปรับความดันแก๊สอะเซทิลีน 5 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว</p>
<p>แสดงฟองสบู่ฟุดขึ้นส่วนที่เกิดรอยรั่ว</p> 	<p>19. การตรวจสอบรอยรั่วของแก๊ส</p> <p>ละลายน้ำสบู่ใส่ภาชนะที่เตรียมไว้ ปิดวาล์วที่หัวเชื่อมแก๊สอะเซทิลีนและแก๊สออกซิเจน ใช้แปรงจุ่มน้ำสบู่ทาตรงบริเวณข้อต่อของท่อแก๊สและสายแก๊สอะเซทิลีนและออกซิเจนทุกจุด หากมีรอยรั่วตรงบริเวณใดจะมีฟองสบู่ฟุดขึ้นมา ให้รีบปิดวาล์วที่ถังแก๊สและทำการแก้ไขในจุดที่รั่วทันที</p>



## ใบประเมินผลการปฏิบัติงานที่ 1

ชื่อ ..... นามสกุล ..... วันที่ปฏิบัติงาน ..... / ..... / .....

ระดับชั้น ปวช. .... แผนก ..... กลุ่ม ..... เลขที่ .....

ชื่อใบงาน : งานประกอบเครื่องมืออุปกรณ์งานเชื่อมแก๊สและการตรวจสอบรอยรั่ว จำนวน 2 คาบ

ที่	รายการประเมิน	ลักษณะการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้
1	การเตรียมงาน			
	1.1 จัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์เชื่อมแก๊ส, ตรวจสอบรอยรั่ว	ถูกต้อง	5	
2	ผลการปฏิบัติงาน			
	2.1 การประกอบอุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊สออกซิเจนเข้ากับท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน	ถูกต้อง	5	
	2.2 การประกอบอุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊สอะเซทิลีนเข้ากับท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน	ถูกต้อง	5	
	2.3 การต่อสายยางเชื่อมแก๊สเข้ากับเครื่องควบคุมความดันแก๊สทั้ง 2 ชนิด	ถูกต้อง	5	
	2.4 การประกอบห้องผสมแก๊ส หัวทิพเข้ากับหัวเชื่อมแก๊ส	ถูกต้อง	5	
	2.5 การตรวจสอบรอยรั่วและวิธีการแก้ไข	ถูกต้อง	5	
3	เวลาที่ใช้ปฏิบัติงาน			
	3.1 เวลาที่ใช้	ตามที่กำหนด	4	
4	จิตพิสัย			
	4.1 แต่งกายถูกต้องตามระเบียบ	ถูกต้อง	2	
	4.2 การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ ถูกต้องและปลอดภัย	ถูกต้อง	2	
	4.4 การทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงาน	ทำความสะอาด	2	
รวม			40	

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

( ..... )

ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน				
ที่	รายการประเมิน	คะแนน	เกณฑ์การพิจารณาให้คะแนน	คะแนน
1.	การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ในงานเชื่อมแก๊ส	2	1.1 จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส <b>ครบ</b> และวางเป็นระเบียบเรียบร้อย	2
			1.2 จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส <b>ครบ</b> แต่ <b>ไม่</b> จัดวางเป็นระเบียบเรียบร้อย	1
			1.3 จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์เชื่อมแก๊ส <b>ไม่ครบ</b> และ <b>ไม่</b> วางให้เป็นระเบียบเรียบร้อย	0
2.	การประกอบอุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊สเข้ากับท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนและท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน	3	2.1 ประกอบอุปกรณ์ถูกต้องตามลำดับขั้นตอน <b>ทั้งหมด</b>	3
			2.2 ประกอบอุปกรณ์ข้ามขั้นตอน <b>ผิดพลาดน้อยกว่า 2 จุด</b>	2
			2.3 ประกอบอุปกรณ์ข้ามขั้นตอน <b>ผิดพลาดมากกว่า 2 จุด</b>	1
3.	การประกอบข้อต่อ	3	3.1 ข้อต่อทุกจุดพันเกลียว และขันแน่น <b>ทุกจุด</b>	3
			3.2 ข้อต่อพันเกลียว และ ขันแน่น <b>ผิดพลาดน้อยกว่า 2จุด</b>	2
			3.3 ข้อต่อพันเกลียว และ ขันแน่น <b>ผิดพลาดมากกว่า 2จุด</b>	1
4.	การตรวจสอบรอยรั่วของแก๊ส	3	4.1 ข้อต่อทุกจุด <b>ไม่มีรอยรั่วของแก๊ส</b>	3
			4.2 ข้อต่อ <b>มีรอยรั่วของแก๊สไม่เกิน 1 จุด</b>	2
			4.3 ข้อต่อ <b>มีรอยรั่วของแก๊สมากกว่า 1จุด</b>	1

ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน ( ต่อ )				
ที่	รายการประเมิน	คะแนน	เกณฑ์การพิจารณาให้คะแนน	คะแนน
5	การเปิดวาล์วท่อแก๊สออกซิเจนไล่ฝุ่น ( Cracking )	1	5.1 เปิดวาล์วท่อแก๊สไล่ฝุ่นทิศทาง <b>ไม่ตรงกับบุคคลอื่นข้างเคียง</b>	1
			5.2 เปิดวาล์วท่อแก๊สไล่ฝุ่นทิศทาง <b>ตรงกับบุคคลอื่นข้างเคียง</b>	0
6	การเปิดวาล์วหัวท่อแก๊สอะเซทิลีน	1	6.1 เปิดวาล์วโดย <b>ใช้ประแจและค้ำไว้ที่หัวท่อแก๊สอะเซทิลีน</b>	1
			6.2 เปิดวาล์วโดย <b>ใช้ประแจและถอดประแจออกจากหัวท่อแก๊สอะเซทิลีน</b>	0
7	การปรับค่าความดันใช้งานแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน	2	7.1 ปรับค่าความดันใช้งานแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน <b>ถูกต้องทั้งสองอย่าง</b>	2
			7.2 ปรับค่าความดันใช้งานแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน <b>ถูกต้องอย่างใดอย่างหนึ่ง</b>	1
			7.3 ปรับค่าความดันใช้งานแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน <b>ไม่ถูกต้องทั้งสองอย่าง</b>	0
8	เวลาที่ใช้	3	8.1 ใช้เวลาในประกอบอุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊สเข้ากับท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนและท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน <b>ไม่เกิน 10 นาที</b>	3
			8.2 ใช้เวลาในประกอบอุปกรณ์ควบคุมความดันแก๊สเข้ากับท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนและท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนระหว่าง <b>10- 15 นาที</b>	2

ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน ( ต่อ )				
ที่	รายการประเมิน	คะแนน	เกณฑ์การพิจารณาให้คะแนน	คะแนน
			8.3 เวลาที่ใช้ในการประกอบอุปกรณ์ ควบคุมความดันแก๊สเข้ากับท่อบรรจุ แก๊สออกซิเจนและท่อบรรจุแก๊ส อะเซทิลีน <b>เกิน 15 นาที</b>	1
9	การปฏิบัติงานด้วยความ ปลอดภัย	3	9.1 <b>ไม่</b> ถูกตัดเดือนขณะปฏิบัติงาน	3
			9.2 ถูกตัดเดือนขณะ <b>ปฏิบัติงาน 1 ครั้ง</b>	2
			9.3 ถูกตัดเดือนขณะ <b>ปฏิบัติงาน มากกว่า 1 ครั้ง</b>	1
10	การทำความสะอาดอุปกรณ์เชื่อม แก๊สและพื้นที่บริเวณงานเชื่อม แก๊ส	2	10.1 ทำความสะอาดอุปกรณ์ <b>เชื่อม แก๊สและพื้นที่บริเวณงานเชื่อมแก๊ส เมื่อเสร็จงาน</b>	2
			10.2 ทำความสะอาดอุปกรณ์เชื่อม แก๊ส และพื้นที่บริเวณงานเชื่อมแก๊ส <b>ไม่ สะอาด</b> หรือบกพร่องอย่างใดอย่าง หนึ่ง	1
			10.3 <b>ไม่</b> ทำความสะอาดอุปกรณ์เชื่อม แก๊ส และ <b>ไม่</b> ทำความสะอาดพื้นที่ บริเวณงานเชื่อมแก๊สเมื่อเสร็จงาน	0

แบบประเมินผลด้านเจตคติ (คุณธรรม จริยธรรม)													
หลักสูตร : ประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)													
ภาคเรียนที่..... ปีการศึกษา.....													
รหัสวิชา 2100 - 1005 วิชางานเชื่อมและโลหะแผ่นเบื้องต้น หน่วยที่ 1 งานเชื่อมแก๊ส ระดับชั้น ..... แผนก/กลุ่ม ..... เลขที่ .....			1. การตรงต่อเวลา	2. แต่งกายถูกต้องตามระเบียบของวิทยาลัย	3. เข้าร่วมกิจกรรมที่กำหนดให้สม่ำเสมอ	4. ส่งงานตรงเวลาทุกครั้ง	5. ตั้งใจเรียนและมีความพร้อมในการเรียน	6. กล้าแสดงความคิดเห็น	7. มีความกระตือรือร้นในการใฝ่หาความรู้	8. ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยตนเอง	9. มีความสนใจในขณะที่ยืนฟังคำบรรยาย	10. มีความอ่อนน้อม สัมมาคารวะต่อครูอาจารย์	รวม
ลำดับที่	รหัส	ชื่อ - ชื่อสกุล	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
<p>เกณฑ์การประเมิน</p> <p>ยังต้องปรับปรุงพฤติกรรม = 0 คะแนน</p> <p>พฤติกรรมมีการเปลี่ยนแปลง = 1 คะแนน</p> <p style="text-align: right; margin-top: 20px;">ลงชื่อ.....</p> <p style="text-align: right;">(นายชำนาญ ช่วยคุณูปการ)</p> <p style="text-align: right;">ผู้ประเมิน</p> <p style="text-align: right;">...../...../.....</p>													

## แบบฝึกหัด

คำสั่ง จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงบอกความหมายของความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส ( 2 คะแนน )

ตอบ .....

.....

.....

2. จงบอกหลักการเชื่อมแก๊สให้เกิดความปลอดภัยมา 5 ข้อ ( 3 คะแนน )

ตอบ .....

.....

.....

.....

3. จงบอกวิธีการเก็บรักษาท่อแก๊สอะเซทิลีนและท่อแก๊สออกซิเจน ( 2 คะแนน )

ตอบ .....

.....

.....

.....

4. จงบอกวิธีการแก้ไขปัญหาก๊าซรั่ว ( 2 คะแนน )

ตอบ .....

.....

.....

.....

5. จงบอกวิธีการเคลื่อนย้ายท่อแก๊สแบบถูกวิธี ( 2 คะแนน )

ตอบ .....

.....

.....

6. จงบอกวิธีการตรวจสอบรอยรั่วของแก๊ส ( 2 คะแนน )

ตอบ .....

.....

.....

7. จงบอกลักษณะของท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน ( 2 คะแนน )

ตอบ.....

.....

.....

.....

8. จงบอกลักษณะของปลั๊กนิรภัยของถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีน ( 2 คะแนน )

ตอบ .....

.....

.....

9. จงบอกลักษณะของท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน ( 2 คะแนน )

ตอบ .....

.....

.....

10. จงบอกชนิดของอุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส ( 3 คะแนน )

ตอบ .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## เฉลยแบบฝึกหัด

**คำสั่ง** จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. จงบอกความหมายของความปลอดภัยในงานเชื่อมแก๊ส ( 2 คะแนน )

**ตอบ** พฤติกรรมและสภาพการที่ปลอดภัยจากอุบัติเหตุหรืออุบัติเหตุอันอาจเกิดแก่ร่างกาย ชีวิตหรือทรัพย์สิน ในขณะที่ปฏิบัติงานเชื่อมแก๊ส

2. จงบอกหลักการเชื่อมแก๊สให้เกิดความปลอดภัยมา 5 ข้อ ( 3 คะแนน )

**ตอบ** 1. พื้นที่ปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สต้องมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก หากเกิดการรั่วไหลของแก๊สอะเซทิลีนจะสามารถระบายแก๊สออกได้ทันที

2. โต๊ะสำหรับฝึกงานเชื่อมแก๊สในโรงงาน จะต้องปูพื้นด้วยอิฐทนไฟ และพื้นที่ในการปฏิบัติงานเชื่อมแก๊สต้องทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟ เช่น คอนกรีต ห้ามปฏิบัติงานเชื่อม บริเวณที่เป็นพื้นไม้ พื้นกระเบื้อง ยางหรือวัสดุปูพื้นที่ติดไฟได้ง่าย

3. การจัดวางท่อบรรจุแก๊สจะต้องมีอุปกรณ์สำหรับยึดท่อบรรจุแก๊สให้มั่นคงแข็งแรงป้องกัน ท่อบรรจุแก๊สล้มจนเป็นเหตุให้อุปกรณ์ต่าง ๆ ชำรุดเสียหาย หรือเป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้

4. การเก็บรักษาท่อแก๊สหรือการนำท่อแก๊สมาใช้งานควรใช้โซ่คล้องแล้วยึดติดกับผนังเพื่อไม่ให้ท่อล้มเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้น

5. การเก็บรักษาท่อแก๊สอะเซทิลีนและการใช้งานควรห่างจากสารติดไฟไม่น้อยกว่า 25 ฟุต 7.6 เมตร

3. จงบอกวิธีการเก็บรักษาท่อแก๊สอะเซทิลีนและท่อแก๊สออกซิเจน ( 2 คะแนน )

**ตอบ** การเก็บรักษาท่อแก๊สอะเซทิลีนและท่อแก๊สออกซิเจนควรแยกออกจากกัน โดยมีกำแพงกั้นกลาง มีความสูงอย่างน้อย 5 ฟุต หรือ 1.5 เมตร ห้องที่ใช้เก็บท่อแก๊สอะเซทิลีน ต้องมีช่องระบายอากาศและที่ประตูต้องมีค่าเตือนห้ามนำเชื้อเพลิงหรือไฟเข้าใกล้

4. จงบอกวิธีการแก้ไขปัญหาแก๊สรั่ว ( 2 คะแนน )

**ตอบ** ให้รับนำท่อแก๊สออกจากอาคารหรือพื้นที่ทำงานไปไว้ในที่โล่งแจ้งที่อากาศระบายได้ดี

ในขณะที่เดียวกันควรมีป้ายบอกเตือนเพื่อไม่ให้ผู้อื่นไม่สูบบุหรี่หรือทำให้เกิดประกายไฟบริเวณที่แก๊สรั่ว

5. จงบอกวิธีการเคลื่อนย้ายท่อแก๊สแบบถูกวิธี ( 2 คะแนน )

**ตอบ** การเคลื่อนย้ายท่อแก๊สต้องสวมผ้าครอบป้องกันเสมอ เพื่อป้องกันมิให้วาล์วถูกกระแทกจนแตกหรือบิ่นเมื่อขนส่งด้วยรถบรรทุกหรือรถเทลเลอร์ ไม่ควรก่อกองในแนวนอนไปกับพื้น ควรก่อกองในแนวตั้ง ให้ท่อบรรจุแก๊สทำมุมเอียงเข้าหาตัวให้ท่อทำมุมกับพื้นประมาณ 80° โดยใช้มือซ้ายประคองหัวท่อ มือขวาหมุนท่อ ( สำหรับคนถนัดขวา ) ถ้าคนถนัดซ้ายให้ทำตรงข้ามกัน หรือใช้รถเข็นชุดเชื่อมแก๊สเคลื่อนย้ายไปก็ได้



6. จงบอกวิธีการตรวจสอบรอยรั่วของแก๊ส ( 2 คะแนน )

**ตอบ** การตรวจสอบรอยรั่วของแก๊ส หากมีแก๊สรั่วไหล โดยพื้นฐานสังเกตจากการฟังเสียงหรือ การดมกลิ่น หากตรวจสอบรอยรั่วของแก๊สให้ละเอียดควรใช้น้ำสบู่จุ่มด้วยแปรงทาสีตรวจเช็ค บริเวณสายเชื่อมและข้อต่อต่างๆ ห้ามใช้น้ำยาอื่นๆที่ทำให้เกิดฟองตรวจเช็ค

7. จงบอกลักษณะของท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีน ( 2 คะแนน )

**ตอบ** ท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนจะเป็นท่อรูปทรงกระบอกคล้ายขวด ด้านบนนอกจากจะมีวาล์วสำหรับเปิด - ปิดแก๊ส สีของท่อบรรจุแก๊สอะเซทิลีนจะเป็นสีน้ำตาลหรือสีเลือดหมู แก๊สอะเซทิลีนเมื่อบรรจุความดันเต็มท่อจะมีความดัน 250 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว(17.58 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) โดยมีขนาดบรรจุบอกเป็นปริมาตรโดยขนาดที่ใช้ทั่วไปในปัจจุบันคือ ขนาด 4 - 6 ลูกบาศก์เมตรและขนาด 8 ลูกบาศก์เมตร

8. จงบอกลักษณะของปลั๊กนิรภัยของถังบรรจุแก๊สอะเซทิลีน ( 2 คะแนน )

**ตอบ** ปลั๊กนิรภัยติดอยู่ที่ด้านบนของท่อ เพื่อป้องกันการระเบิดของท่อโดยปลั๊กนิรภัยนี้จะทำจากวัสดุที่มีจุดหลอมละลายต่ำ ประมาณ 67 -105 องศาเซลเซียส เมื่อเกิดความร้อนขึ้นภายในท่อไม่ว่าจากการใช้งานหรือการขนส่ง ปลั๊กนิรภัยจะละลายเพื่อให้แก๊สระบายออกมา ช่วยลดความดันภายในท่อก่อนเกิดการระเบิด ด้านบนของท่อจะมีฝาครอบ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับวาล์วเปิด - ปิด

9. จงบอกลักษณะของท่อบรรจุแก๊สออกซิเจน ( 2 คะแนน )

**ตอบ** ท่อบรรจุแก๊สออกซิเจนมีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกผลิตจากเหล็กกล้าแมงกานีส เป็นท่อที่ไม่มีตะเข็บหรือผ่านกรรมวิธีการเชื่อม แต่จะผลิตด้วยกรรมวิธีการอัดขึ้นรูปแล้วนำไปอบคืนตัวเพื่อลดความเครียดและให้มีความเหนียว ผนังท่อมีความหนาประมาณ 9 มิลลิเมตร มีการบรรจุหลายขนาด ตั้งแต่ 20 ลูกบาศก์ฟุต (0.57 ลูกบาศก์เมตร) จนถึง 300 ลูกบาศก์ฟุต (8.50 ลูกบาศก์เมตร) ท่อจะทาด้วยสีเขียวหรือสีดำ เกลียวที่คอขวดใช้ประกอบเข้ากับมาตรวัดความดัน จะเป็นเกลียวขวา บริเวณท่อจะมีตัวอักษร O<sub>2</sub> เพื่อให้แน่ใจว่าเป็นแก๊สออกซิเจน

10. จงบอกชนิดของอุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส ( 3 คะแนน )

**ตอบ** อุปกรณ์ปรับความดันแก๊ส แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. อุปกรณ์ปรับความดันแก๊สอะเซทิลีน (Acetylene Regulator) จะประกอบด้วยเกจวัดความดัน 2 อัน คือ

1.1 เกจวัดความดันสูง (High Pressure Gage) จะทำหน้าที่วัดสถานะความดันภายในท่อเพื่อให้ทราบว่ามีแก๊สอะเซทิลีน อยู่ในท่อจำนวนเท่าใด เกจวัดความดันของแก๊สอะเซทิลีน จะวัดความดันได้สูงถึง 350 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว(psi)

1.2 เกจวัดความดันต่ำ (Low Pressure Gage) จะทำหน้าที่วัดความดัน และใช้ปรับความดันที่นำไปใช้งานให้เหมาะสมกับการเชื่อม ความดันแก๊สจะถูกส่งมาจากเกจวัดความดันสูง เกจวัดความดันต่ำของแก๊สอะเซทิลีนจะวัดความดันได้สูงถึง 30 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) และปรับความดันใช้งานไม่เกิน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) หรือประมาณ 1.05 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (Kg/cm<sup>2</sup>)

2. อุปกรณ์ปรับความดันแก๊สออกซิเจน ( Oxygen Regulator) อุปกรณ์ปรับความดันแก๊สออกซิเจนประกอบด้วยเกจวัดความดัน 2 อันคือ

2.1 เกจวัดความดันสูง (High Pressure Gage) จะทำหน้าที่วัดความดันภายในท่อออกซิเจน เพื่อให้ทราบว่าในขณะที่มีแก๊สอยู่ในท่อจำนวนเท่าใด เกจวัดความสูงของออกซิเจนจะวัดความดันได้สูงถึง 3,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi)

2.2 เกจวัดความดันต่ำ (Low Pressure Gage) จะทำหน้าที่วัดความดัน และใช้ปรับความดันที่นำไปใช้งานให้เหมาะสมกับการเชื่อม ความดันแก๊สจะถูกส่งมาจากเกจวัดความดันสูง เกจวัดความดันต่ำของ ออกซิเจนวัดได้สูงประมาณ 400 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) และปรับความดันใช้งานไม่เกิน 25 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (psi) หรือประมาณ 1.77 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร(Kg/cm<sup>2</sup>)