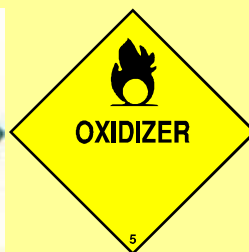


การป้องกันการเกิดเพลิงไหม้และการระเบิด จากการใช้ออกซิเจน



การป้องกันการเกิดเพลิงไหม้และการระเบิดจากการใช้ออกซิเจน

ก๊าซออกซิเจนที่บรรจุในท่อ(Cylinder) ถูกใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม ในทางการแพทย์ รวมถึงภายในบ้านด้วย เช่น

- การเชื่อม การตัดโลหะและงานอื่นที่คล้ายคลึงกัน
- ใช้ช่วยในการหายใจของผู้ที่หายใจลำบาก
- ใช้ใน Hyperbaric chamber ในการรักษาทางการแพทย์
- ใช้ใน Decompression chamber สำหรับคนที่ทำงานในที่ที่มีความกดอากาศหรืองานดำน้ำ
- ใช้ในการถนอมและการบรรจุอาหาร
- ใช้ในอุตสาหกรรมเหล็กกล้า
- ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี

อันตรายจากออกซิเจน

อากาศที่เราหายใจประกอบด้วยออกซิเจนประมาณ 21% ถ้าปราศจากก๊าซออกซิเจนเราจะตายภายในไม่กี่นาที เป็นเรื่องยากที่จะเชื่อว่าก๊าซออกซิเจนก็มีอันตราย ซึ่งอันตรายนั้นก็คือการเกิดเพลิงไหม้และการระเบิด

ก๊าซออกซิเจนมีพฤติกรรมแตกต่างจากอากาศปกติ อากาศอัด ในโตรเจนและก๊าซเฉื่อยอื่นๆ ก๊าซออกซิเจนบริสุทธิ์ที่มีความดันสูง เช่น ก๊าซออกซิเจนที่บรรจุในท่อ(cylinder) สามารถเกิดปฏิกิริยารุนแรงกับวัสดุธรรมดาทั่วไป เช่น น้ำมัน ไขมัน Grease) วัตถุที่อาจติดไฟได้เอง เช่น สิ่งทอ ยาง และแม้กระทั่งโลหะก็สามารถลุกติดไฟอย่างรุนแรงได้ในก๊าซออกซิเจน

การเพิ่มขึ้นเล็กน้อยของออกซิเจนในอากาศ เช่น เพิ่มจาก 21% เป็น 24 % สามารถก่อให้เกิดสภาพการณ์ที่เป็นอันตรายได้ การลุกไหม้จะเกิดได้ง่าย เกิดความร้อนสูงกว่าและรุนแรงกว่าในอากาศปกติและยากในการดับไฟ การรั่วของก๊าซออกซิเจนจากวาล์วหรือท่อ นำก๊าซในห้องที่มีการระบายอากาศไม่ดีหรือในที่อับอากาศ จะทำให้ความเข้มข้นของก๊าซออกซิเจนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนถึงระดับที่เป็นอันตราย

สาเหตุหลักของการเกิดเพลิงไหม้และการระเบิดขณะที่มีการใช้ก๊าซออกซิเจน คือ

- ปริมาณก๊าซออกซิเจนในอากาศเพิ่มขึ้นจากการรั่วของอุปกรณ์
- ใช้วัสดุที่เข้ากันไม่ได้กับออกซิเจน

- ใช้ออกซิเจนกับอุปกรณ์ที่ไม่ได้ออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับออกซิเจน
- ใช้งานอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับออกซิเจนไม่ถูกต้องหรือไม่ระมัดระวัง

การประเมินความเสี่ยง

นายจ้างหรือเจ้าของกิจการต้องทำการประเมินความเสี่ยงจากการใช้ออกซิเจนในสถานที่ทำงานและต้องมีมาตรการในการลดและควบคุมความเสี่ยง มีมาตรการป้องกันและการปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุที่มั่นใจได้ว่ามีความปลอดภัยต่อคนงานและชุมชน

หลีกเลี่ยงการมีก๊าซออกซิเจนในอากาศมากเกินไป

การมีออกซิเจนอยู่ในอากาศมากเกินไปหมายถึงสภาวะที่ระดับของก๊าซออกซิเจนสูงกว่าปริมาณก๊าซออกซิเจนในอากาศตามปกติ ก๊าซออกซิเจนเป็นก๊าซที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส การมีปริมาณก๊าซออกซิเจนสูงในบรรยากาศไม่สามารถรับรู้ได้โดยการใช้ความรู้สึกของคน

อันตรายหลักต่อคนงานที่เกิดจากการมีออกซิเจนมากเกินไปในอากาศ คือ การที่เสื้อผ้าหรือผมสามารถติดไฟได้ง่าย ก่อให้เกิดอันตรายรุนแรงหรือถึงชีวิตจากเพลิงไหม้ เช่น การลุกติดไฟของเสื้อผ้าและที่นอนจากการสูบบุหรี่ขณะที่มีการรักษาโดยการใช้ออกซิเจนในคนป่วยที่หายใจลำบาก การสูบบุหรี่จึงเป็นข้อห้ามในที่ที่มีการใช้ออกซิเจน

การมีก๊าซออกซิเจนมากเกินไปในอากาศมีสาเหตุมาจาก

- การรั่วไหลจากท่อบรรจุ ท่อนำก๊าซ วาล์ว ข้อต่อ ที่เสียหายหรือเชื่อมต่อไม่ดี
- การเปิดวาล์วโดยจงใจหรือโดยอุบัติเหตุ
- การปิดวาล์วไม่สนิทหลังการใช้งาน
- การใช้ออกซิเจนมากเกินไปในการตัด เชื่อมหรืองานอื่นที่คล้ายคลึงกัน
- การระบายอากาศที่ไม่ดีในบริเวณที่มีการใช้ออกซิเจน

การป้องกันไม่ให้เกิดสภาวะออกซิเจนมากเกินไปในบรรยากาศ คือ การบำรุงรักษาอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับออกซิเจนให้อยู่ในสภาพดีและระมัดระวังในการทำงาน การระบายอากาศที่ดีจะช่วยลดความเสี่ยงที่จะมีออกซิเจนมากเกินไปในบรรยากาศ

การมีออกซิเจนมากเกินไปในบรรยากาศอาจเป็นผลมาจากการใช้ออกซิเจนในทางที่ผิด ไม่ควรใช้ออกซิเจนในกรณีต่อไปนี้

- ใช้ทำความเย็นหรือเพิ่มอากาศ ในที่อับอากาศ
- ใช้ในการเป่า ขจัดฝุ่นจากเครื่องจักรหรือเสื้อผ้า

ถ้าหากสงสัยว่าการมีออกซิเจนมากเกินไปในบรรยากาศเกิดจากการรั่วไหล จะต้องปิด

ระบบการจ่ายออกซิเจน คับนุหรือหรือเปลวไฟ ทำการระบายอากาศ หากคร้วไหลและซ่อมแซมให้เรียบร้อย

หากสงสัยว่าเสื้อผ้าถูกปนเปื้อนด้วยออกซิเจน ให้นำเสื้อผ้าออกไปในที่โล่ง เพื่อตากลมให้ออกซิเจนถูกระบายออกไป

สถานที่้อบอากาศ

อุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับออกซิเจนที่พบมากที่สุดคือ การเกิดการรั่วไหลจากการเสียหายของท่อบรรจุหรือท่อนำก๊าซออกซิเจนในที่้อบอากาศ เมื่อมีการเชื่อมหรือมีการทำงานที่มีการเผาไหม้เสื้อผ้าของคณงานที่เปื้อนออกซิเจนจะลุกติดไฟ ทำให้เกิดการบาดเจ็บรุนแรงหรือเสียชีวิตได้

ไม่ควรนำท่อบรรจุก๊าซออกซิเจนลงไปที่้อบอากาศ ควรใช้ท่อนำก๊าซต่อเข้าไปแทน และท่อนำก๊าซนี้จะต้องนำออกนอกที่้อบอากาศทันทีที่เสร็จงานหรือพักงานและเมื่อเลิกงานในแต่ละวัน หากไม่สะดวกที่จะนำท่อนำก๊าซออกจากที่้อบอากาศ ต้องถอดท่อนำออกจากท่อบรรจุ(cylinder) หรือหัวจ่ายออกซิเจน

ถ้ามีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดสภาวะที่มีออกซิเจนมากเกินไปในที่้อบอากาศหรือห้องที่มีการระบายอากาศไม่ดี ควรมีอุปกรณ์ตรวจวัดปริมาณออกซิเจน

อย่าใช้วัสดุที่เข้ากันไม่ได้กับออกซิเจน

วัสดุบางอย่างเมื่อสัมผัสกับออกซิเจนที่มีความดันสูงจะเกิดการระเบิด วัสดุบางชนิดอาจลุกติดไฟได้เอง วัสดุพวกนี้เข้ากันไม่ได้กับออกซิเจน

อุปกรณ์ที่ออกแบบมาให้ใช้กับออกซิเจนจะต้องทำจากวัสดุและส่วนประกอบที่ถูกต้องทดสอบและพิสูจน์แล้วว่าเข้ากันได้กับออกซิเจน ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัย

การใช้วัสดุหรือส่วนประกอบที่คล้ายคลึงกันแต่ไม่ได้พิสูจน์ว่าเข้ากันได้กับออกซิเจน จะก่อให้เกิดอันตรายอย่างมากและเป็นสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุขึ้นบ่อยๆ

คุณต้องระมัดระวังเมื่อต้องการเปลี่ยนอุปกรณ์ ดังนี้

1. แหวนและปะเก็น(O-rings and Gasket)

มียางและยางสังเคราะห์มากมายนับร้อยชนิดที่ใช้ทำ O-rings and Gasket เกือบจะทั้งหมดเข้ากันไม่ได้กับออกซิเจน

2. ส่วนประกอบที่เป็นโลหะ

โลหะและโลหะผสมหลายชนิดไม่เหมาะที่จะใช้กับออกซิเจน

3. อุปกรณ์ควบคุมความดัน(Pressure Regulator)

ต้องมั่นใจว่าอัตราการทนความดันของ regulator ต้องไม่น้อยกว่าความดันจ่ายออก

ขณะที่ท่อมีก๊าซอยู่เต็ม Pressure regulator ที่ใช้กับเครื่องเชื่อมด้วยก๊าซ หรือที่ใช้ในการแพทย์ ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน หากสงสัยควรตรวจสอบกับผู้ผลิตหรือผู้จำหน่าย น้ำมันหรือผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ห้ามใช้กับ หรือใกล้กับ oxygen regulators เพราะผลิตภัณฑ์เหล่านี้จะทำให้ regulator เกิดเพลิงไหม้หรือระเบิดได้

4. ท่อนำก๊าซออกซิเจน (Oxygen hose)

ท่อนำออกซิเจนชนิดอ่อนที่ใช้สำหรับการเชื่อม ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน

5. สารหล่อลื่น(Lubricants)

มีกฎว่าต้องหลีกเลี่ยงจากน้ำมันหล่อลื่น น้ำมันหล่อลื่นที่ผลิตมาเพื่อใช้กับออกซิเจนเท่านั้นจึงจะใช้ได้และต้องเป็นชนิดที่ผู้ผลิตระบุให้ใช้เท่านั้น

6. สายเทป (Tape)

หลีกเลี่ยงการใช้สายเทป แต่ถ้าจะใช้ต้องใช้ชนิดที่ระบุให้ใช้กับออกซิเจนเท่านั้น และตามที่ผู้ผลิต จำหน่ายอุปกรณ์นั้นๆ แนะนำให้ใช้

7. ส่วนประกอบอื่นๆ(Other components)

แม้ว่าวัสดุที่ใช้จะเข้ากันได้กับออกซิเจน แต่รูปร่างและองค์ประกอบของส่วนประกอบจะมีความสำคัญในการลดความเสี่ยงจากการเกิดเพลิงไหม้ ส่วนประกอบที่ได้รับการรับรองจากผู้ผลิตเท่านั้นจึงจะนำมาใช้ในการซ่อม เปลี่ยนอุปกรณ์ที่ใช้กับออกซิเจน

ต้องมั่นใจว่าระบบที่ใช้กับออกซิเจนความดันสูงได้ถูกออกแบบ สร้าง ติดตั้ง ทดสอบ และรับรองการใช้งานโดยผู้ชำนาญการ มีความรู้ด้านนี้โดยเฉพาะ

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้กับออกซิเจนต้องระบุชื่อก๊าซและความดันใช้งานที่ปลอดภัย อุปกรณ์ปรับ-ควบคุมความดันของก๊าซแต่ละชนิดจะออกแบบมาโดยเฉพาะ ไม่สามารถใช้ร่วมกันหรือแทนกันได้ ต้องตรวจสอบให้มั่นใจว่า regulator และ valve fitting ใช้งานร่วมกันได้ถูกต้อง



ไม่ใช้ออกซิเจนกับอุปกรณ์ไม่ได้ถูกออกแบบมาให้ใช้กับออกซิเจน

อุบัติเหตุร้ายแรงหลายครั้งเกิดจากการใช้ออกซิเจนแทนที่ก๊าซอื่น เช่น อากาศ อากาศอัดหรือไนโตรเจน ออกซิเจนสามารถทำปฏิกิริยาระเบิดได้กับน้ำมันและไข(Grease) และคนงานต้องตายและบาดเจ็บจากการระเบิดของ ปัม เครื่องยนต์ ยางและอุปกรณ์ความดันต่างๆ

ออกซิเจนสามารถทำให้วัสดุอื่นติดไฟได้เอง ผลของไฟทำให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์ เครื่องมือ และทำให้เกิดการบาดเจ็บ

ออกซิเจนทำปฏิกิริยากับน้ำมันไฮดรอลิกก่อให้เกิดการระเบิดและเพลิงไหม้อย่างรุนแรง



สภาพความเสียหายที่เกิดจากการระเบิดของเครื่องไฮดรอลิกที่เกิดจากการเติมก๊าซออกซิเจนแทนที่จะเติม ก๊าซไนโตรเจน ทำให้มีผู้เสียชีวิต 3 ราย ทรัพย์สินเสียหาย ประมาณ 10 ล้านบาท

ไม่ควรใช้ออกซิเจน สำหรับ

- อุปกรณ์ที่ใช้ลมขับเคลื่อน(driving pneumatic tools)
- ใช้สูบลมยางรถ
- ระบบเพิ่มแรงดันและไล่อากาศ(pressurizing and purging system)
- ใช้แทนอากาศหรือก๊าซเฉื่อย
- ใช้ติดเครื่องยนต์ดีเซล

ไม่อัดก๊าซออกซิเจนเข้าไปในอุปกรณ์ใดๆ นอกจากว่าอุปกรณ์นั้นได้ถูกออกแบบมาเพื่อใช้กับออกซิเจน โดยผู้ชำนาญการ

การดูแลท่อบรรจุก๊าซออกซิเจนและอุปกรณ์

ถ้าใช้ท่อบรรจุออกซิเจนและอุปกรณ์โดยขาดความระมัดระวังหรือผิดวิธีอาจเกิดเพลิงไหม้ได้ ผู้ใช้ออกซิเจนต้องรู้และเข้าใจในอันตรายที่จะเกิดขึ้นและควรได้รับการอบรม ฝึกฝนในการใช้งานอุปกรณ์ที่ใช้กับออกซิเจน

1. การเก็บท่อบรรจุออกซิเจนที่เหมาะสมต้องห่างจากท่อบรรจุก๊าซไวไฟอย่างน้อย 20 ฟุต หรือแยกพื้นที่เก็บโดยกั้นด้วยกำแพงทนไฟสูงอย่างน้อย 5 ฟุตและทนไฟได้อย่างน้อย 30 นาที มีการระบายอากาศที่ดี ห้ามเก็บไขและน้ำมันใกล้กับออกซิเจน และห้ามทาไขหรือน้ำมันบนข้อต่อท่อบรรจุก๊าซมีโซคล็อกกันลัม

Notice

Safety regulation requirement

SEPARATE FUEL & OXYGEN CYLINDERS

OR

1/2 hour fire rating barrier **20 ft. separation**

2. เคลื่อนย้ายท่อบรรจุออกซิเจนด้วยความระมัดระวัง ใช้รถเข็นที่ออกแบบมา โดยเฉพาะในการเคลื่อนย้าย



การเคลื่อนย้ายท่อบรรจุก๊าซ โดยรถที่ออกแบบมาโดยเฉพาะมีโซ่รัดกันล้ม ถึงก๊าซที่ไม่ได้ใช้งานมีโซ่คล้องกันล้ม

3. ใช้โซ่หรืออุปกรณ์จับยึดท่อบรรจุเพื่อป้องกันการล้ม



อุปกรณ์ที่ใช้กับออกซิเจน ต้อง

1. เปิดควาล์วอย่างช้าๆ การเปิดควาล์วอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งวาล์วของท่อบรรจุก๊าซ จะเป็นผลให้ออกซิเจนมีความเร็วสูงมากในช่วงเวลาสั้นๆ อนุภาคอื่นจะถูกผลัดดันออกจากระบบอย่างรวดเร็วทำให้เกิดความร้อนจากการเสียดสี ในทางกลับกันถ้าระบบมีปลายตัน (dead end) เช่นการมี regulator ต่ออยู่กับท่อบรรจุออกซิเจน ความร้อนสามารถเกิดขึ้นจากการอัดตัวของออกซิเจน ทั้ง 2 กรณีทำให้เกิดเพลิงไหม้ได้

2. ต้องมั่นใจว่าสกรูปรับแรงดันของ pressure regulator คลายออกเต็มที่ เพื่อว่า regulator outlet valve จะถูกปิดก่อนที่จะเปิดวาล์วท่อบรรจุออกซิเจน โดยเฉพาะเมื่อเปิดวาล์วท่อบรรจุเป็นครั้งแรกหลังจากเปลี่ยนท่อบรรจุออกซิเจน

3. ต้องมั่นใจว่าวาล์วท่อบรรจุถูกปิดและท่อนำก๊าซถูกถอดออกทุกครั้งเมื่อเลิกใช้งาน อย่าตัดการจ่ายออกซิเจนโดยการงอหรือหนีบท่อนำก๊าซเมื่อต้องการเปลี่ยนอุปกรณ์

4. รักษาท่อนำก๊าซและอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพดี ควรทำการทดสอบการรั่วโดยใช้สารละลายที่เหมาะสมที่ได้รับการรับรองให้ใช้กับออกซิเจน สบู่หรือของเหลวที่มีส่วนผสมของ grease ไม่ควรใช้

การทำงานกับท่อบรรจุก๊าซออกซิเจนควรปฏิบัติ ดังนี้

1. รักษาอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับออกซิเจนให้สะอาด การปนเปื้อนโดยฝุ่น อนุภาค ทราชน้ำมัน grease และฝุ่นทั่วไปในอากาศ อาจมีศักยภาพที่จะก่อให้เกิดเพลิงไหม้หรือระเบิดได้ อุปกรณ์ที่แยกย้ายได้และถูกปนเปื้อนได้ง่าย ควรระมัดระวังรักษาให้สะอาด

2. ใช้มือที่สะอาดหรือสวมถุงมือที่สะอาด ในการประกอบอุปกรณ์ที่ใช้กับออกซิเจน เช่น การติดตั้ง เชื่อมต่อ pressure regulator การต่อข้อต่ออุปกรณ์ต่างๆ

3. สวมชุดที่สะอาด ไม่เปื้อนน้ำมันหรือสารอื่นที่ติดไฟได้ง่าย

ข้อควรระวังทั่วไป

1. บริเวณที่ใช้ก๊าซออกซิเจนต้องมีการระบายอากาศที่พอเพียง
2. อุปกรณ์ดับเพลิง เครื่องดับเพลิง อยู่ในสภาพที่ดี พร้อมใช้งาน
3. ทางหนีภัย ทางออกฉุกเฉินต้องไม่มีสิ่งกีดขวาง.

แปลและเรียบเรียงโดย: นายทศพล ชันตรีสิงห์ นักวิทยาศาสตร์ 8 ว กลุ่มความปลอดภัยสารเคมี
สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม

เอกสารอ้างอิง: 1. TAKE CARE WITH OXYGEN. Fire and explosion hazards in the use of oxygen. Health and Safety Executive. England.

<http://www.hse.gov.uk>

2. Oklahoma State University. Compressed gas cylinder safety.

<http://www.pp.okstate.edu/ehs/MODULES/cylinder/index.htm>