ก๊าซออกซิเจนในงานอุตสาหกรรม

ออกซิเจนเป็นก๊าซที่รู้จักกันดี และได้มีการผลิตขึ้นเป็นอุตสาหกรรมภายในประเทศมานานแล้ว เพื่อใช้ในการตัดและเชื่อมโลหะ และใช้ช่วยในการหายใจของคนไข้หนักตามโรงพยาบาลต่าง ๆ ในสมัยแรก ๆ ก๊าซนี้ผลิตขึ้นโดยการแยกน้ำด้วยกระแสไฟฟ้า ซึ่งนอกจากจะได้ออกซิเจนแล้ว ยังได้ไฮโดรเจนสำหรับตัดเชื่อมโลหะในคราวเดียวกันด้วย ในปัจจุบันมีการผลิตออกซิเจนเพื่อใช้ในกิจการต่าง ๆ มากขึ้นและเกือบทั้งหมดผลิตจากอากาศโดยวิธีทำให้เป็นอากาศเหลวด้วยการอัดและทำให้เย็นลง พร้อมทั้งแยกเอาไอน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์ออก เมื่ออากาศกลายเป็นของเหลวที่เย็นจัดมากแล้วจึงแยกไนโตรเจนและออกซิเจนออกตามความแตกต่างของจุดเดือดของก๊าซนั้น ๆ

ออกซิเจนที่ผลิตด้วยความระมัดระวังจากโรงงานสมัยใหม่ จะมีความบริสุทธิ์ตั้งแต่ร้อยละ ๙๙.๕ ขึ้นไป ความไม่บริสุทธิ์ที่เหลือส่วนใหญ่เป็นไนโตรเจนและอาร์กอน ออกซิเจนส่งออกจำหน่ายในสภาพเป็นก๊าซบรรจุอยู่ในท่อโลหะที่ทนต่อความดันสูง สำหรับผู้ใช้ทั่ว ๆ ไป หรือสำหรับลูกค้าที่มีปริมาณการใช้ไม่มากนัก และจำหน่ายในสภาพเป็นออกซิเจนเหลวบรรจุในถังโลหะที่ป้องกันความร้อนได้สำหรับลูกค้ารายใหญ่ ๆ เช่น โรงงานเหล็กหรือโรงพยาบาลขนาดใหญ่ ผู้ใช้รายใหญ่ซึ่งใช้ออกซิเจนเหลวนั้นไม่ค่อยมีปัญหามากนัก แต่ก๊าซซึ่งบรรจุอยู่ในท่อมักมีปัญหามากทั้งจากผู้ผลิตเองและผู้ใช้ในเรื่องคุณภาพของก๊าซและความปลอดภัย ผู้ผลิตที่เร่งการผลิตจนเกินความสามารถของเครื่องผลิตหรือการบรรจุก๊าซลงในท่อโดยไม่ตรวจตราเสียก่อน เช่นท่อมีน้ำมีอากาศ หรือมีก๊าซอื่นอยู่ก่อน หรือใช้ท่อที่เสื่อมคุณภาพแล้วมาบรรจุก๊าซ ก็ทำให้ก๊าซคุณภาพต่ำหรือเป็นอันตรายได้ ผู้ใช้ที่เลินเล่อไม่เอาใจใส่ก็ทำให้ก๊าซที่บรรจุใส่ท่อมาใหม่มีคุณภาพไม่ดีพอ เช่น เมื่อใช้ก๊าซเสียจนหมดท่อแล้วไม่ปิดลิ้นเปิดปิด (valve) ให้แน่นสนิท ทำให้อากาศและไอน้ำเข้าไปแทนที่ออกซิเจน เมื่ออุณหภูมิของท่อเปลี่ยนแปลง ไอน้ำภายในท่อก็จะควบแน่น ทำให้ภายในท่อมีน้ำเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ หรือการทิ้งไว้ตากแดดตากฝน ล้วนเป็นต้นเหตุที่ทำให้ก๊าซมีคุณภาพต่ำและเป็นอันตรายได้มากทั้งสิ้น กรมวิทยาศาสตร์เคยได้รับตัวอย่างออกซิเจนมาวิเคราะห์ เคยพบว่าบางท่อมีน้ำอยู่มากกว่าครึ่งลิตรและก๊าซมีความบริสุทธิ์ต่ำมาก ดังนั้นผู้ใช้ก๊าซจึงควรมีส่วนช่วยให้ได้ใช้ก๊าซที่มีคุณภาพดีด้วย โดยไม่ใช้ก๊าซจนหมดท่อทีเดียว ควรให้เหลือความดันภายในไว้เล็กน้อยแล้วปิดลิ้นเปิดปิดให้แน่น เรื่องนี้มีความจำเป็นมากสำหรับท่อออกซิเจนที่ใช้ในทางการแพทย์ที่วางท่อส่งก๊าซไปใช้ตามห้องคนไข้และห้องพยาบาล เพราะไอน้ำในก๊าซที่มีความชื้นสูงจะไปควบแน่นอยู่ตามข้อต่อและส่วนโค้งของท่อส่งก๊าซ ทำให้ท่อตันหรือก๊าซไหลไม่สม่ำเสมอ ทำให้ไม่ได้รับก๊าซตามจำนวนที่ต้องการ

การใช้ก๊าซต่าง ๆ อาจมีอันตรายได้มากถ้าไม่ใช้ความระมัดระวังให้เพียงพอ ประเทศต่าง ๆ จึงได้วางมาตรฐานของท่อบรรจุ สีของท่อและเกลียวต่าง ๆ ที่จะใช้กับก๊าซไว้ เพื่อไม่ให้ใช้สับสนกัน สำหรับเรื่องสีของท่อนั้น ในประเทศไทย สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้กำหนดและประกาศให้ใช้กับก๊าซต่าง ๆ แล้ว ออกซิเจนที่ใช้ในทางการแพทย์ ตามมาตรฐานกำหนดให้ภาชนะบรรจุเป็นสีเขียวมรกตล้วน มีเครื่องหมายกากบาท มีคำว่า "ออกซิเจน" เป็นภาษาไทย และมีชื่อสูตรเคมี "O_2" อยู่ที่ไหล่ของภาชนะบรรจุ เครื่องหมายและข้อความทั้งหมดเป็นสีขาว ส่วนออกซิเจนที่ใช้ในทางอุตสาหกรรมนั้น มาตรฐานกำหนดให้ภาชนะบรรจุเป็นสีดำล้วน มีคำว่า "ออกซิเจน" เป็นภาษาไทยพร้อมทั้งมีชื่อสูตรเคมี "O_2" เป็นสีขาว

ออกซิเจนเป็นก๊าซที่มีประโยชน์มาก แต่ก็มีอันตรายมากเช่นเดียวกัน ออกซิเจนที่มีอยู่ในอากาศธรรมดาประมาณร้อยละ ๒๑ นั้นทำให้การลุกไหม้ต่าง ๆ เป็นไปตามปกติ แต่ถ้าก๊าซนี้เพิ่มขึ้นเป็นประมาณร้อยละ ๓๐ เท่านั้น การลุกไหม้ต่าง ๆ จะรวดเร็วขึ้นจนจะควบคุมไว้ไม่ได้ เช่นบุหรี่หรือเชื้อเพลิงต่าง ๆ ที่ติดไฟอยู่จะลุกไหม้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงต้องระมัดระวังในการใช้และป้องกันอุบัติเหตุอย่างรอบคอบไม่ให้ก๊าซนี้รั่วไหลได้ และใคร่ขอเสนอคำแนะนำที่ควรปฏิบัติไว้ดังนี้ คือ

๑. อย่าปล่อยให้น้ำมันหรือสิ่งอื่นที่ติดไฟได้ถูกต้องท่อบรรจุก๊าซ เครื่องวัด ลิ้นเปิดปิดหรือเกลียวต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับก๊าซออกซิเจน และไม่ควรหยอดน้ำมันที่เครื่องใช้เหล่านี้เป็นอันขาด

๒. ในการตัดเชื่อมโลหะที่มีทั้งการใช้ออกซิเจนกับก๊าซอื่น และการใช้กระแสไฟฟ้าต้องระมัดระวังไม่ให้กระแสไฟฟ้าสัมผัสท่อบรรจุก๊าซทุกชนิด

๓. ถ้าจะต่อก๊าซออกซิเจนไปใช้ทางท่อ และมีข้อต่อต่าง ๆ ผู้ทำการต่อจะต้องมีความรู้ดีพอ ไม่ควรปล่อยให้ช่างทั่วไปทำงานเช่นนี้

๔. อย่าเก็บท่อออกซิเจนและท่ออเซติลีนหรือท่อก๊าซติดไฟชนิดอื่นไว้ในที่เดียวกัน

๕. ท่อบรรจุก๊าซจำนวนมาก ๆ ควรมีที่เก็บโดยเฉพาะ สถานที่เก็บควรแห้ง ไม่ร้อน และมีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ถ้าที่เก็บเป็นวัตถุทนไฟได้ก็ยิ่งดี ทั้งไม่ควรอยู่ใกล้สิ่งที่มีความร้อนสูง หรือถูกแดดส่อง และเพื่อป้องกันการเกิดสนิมไม่ควรเก็บบนพื้นที่ชื้นแฉะ

๖. อย่าโยน หรือกระแทก หรือทำให้ท่อบรรจุก๊าซกระทบกันแรง ๆ

๗. ฝาครอบท่อบรรจุก๊าซควรให้ครอบอยู่ตลอดเวลา เมื่อถึงเวลาจะใช้ก๊าซเท่านั้นจึงจะเปิดออก

๘. ควรระวังไม่ลากหรือกลิ้งท่อบรรจุก๊าซ วิธีเคลื่อนย้ายที่ดีที่สุดคือการใช้รถเข็น

๙. อย่าไขหรือทำการอื่นใดกับระบบปลอดภัยต่าง ๆ ทั้งที่ลิ้นเปิดปิดและที่ท่อบรรจุ ขณะที่ยังมีก๊าซอยู่ในท่อ

๑๐. ท่อก๊าซควรอยู่ในที่ปลอดภัยจากการถูกชนหรือสิ่งอื่นกระทบกระแทกให้ล้มได้ เมื่อจะใช้ก๊าซ ท่อก๊าซจะต้องถูกผูกมัดหรืออยู่ในที่ที่บังคับไม่ให้ล้มได้