

Safetygram-8

อาร์กอนเหลว (Liquid Argon)

ลักษณะทั่วไป

อาร์กอนเหลวไม่มีรส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่มีฤทธิ์กัดกร่อน ไม่ติดไฟ และเย็นจัด จัดเป็นตระกูลเดียวกับแก๊สเฉื่อยเบา อาร์กอนมีปริมาณมากที่สุดในบรรดาแก๊สเบาทั้งหมด ในบรรยากาศทั่วไปในโลกจะมีอาร์กอนอยู่ประมาณ 1% อาร์กอนเป็นแก๊สอะตอมเดี่ยว และมีความเฉื่อยมาก รูปแบบของแก๊สอาร์กอนไม่สามารถรู้ได้ว่าเป็นสารประกอบเคมี

การกักเก็บอาร์กอนไม่จำเป็นต้องใช้วัสดุพิเศษเพื่อป้องกันการกัดกร่อน อย่างไรก็ตามวัสดุที่ใช้ต้องทนต่ออุณหภูมิที่ต่ำของอาร์กอนเหลว ถึงและต่ำกว่าจุดเดือด ต้องได้รับการออกแบบตามมาตรฐานของ “American Society of Mechanical Engineers” (ASME) หรือข้อกำหนดของ “Department of Transportation” (DOT) ซึ่งนำปัจจัยด้านอุณหภูมิและความดันมาพิจารณาด้วย

แม้ว่าอาร์กอนมักถูกใช้ในสถานะแก๊สก็ตาม แต่การกักเก็บ และขนย้ายนิยมทำในสถานะของเหลวเนื่องจากสะดวก และมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่ต่ำกว่า

เมื่อเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวอาร์กอนจะกลายเป็นของเหลวเย็นยิ่งยวด (Cryogenic liquid) หมายถึง แก๊สเหลวใดๆ ที่มีจุดเดือดต่ำกว่า -238°F (-150°C) ในขณะที่อาร์กอนเหลวมีจุดเดือด -302.6°F (-185.9°C) และเนื่องจากอุณหภูมิที่แตกต่างกันอย่างมากของอาร์กอนเหลวกับบรรยากาศปกติ จึงต้องใช้อุปกรณ์ที่ได้รับการออกแบบเฉพาะในการกักเก็บและใช้งาน เพื่อป้องกันความร้อนจากบรรยากาศปกติ

ระบบจ่ายแก๊สโดยทั่วไปประกอบด้วย ถังบรรจุแก๊สเหลว Vaporizers (อาจมีมากกว่า 1 ตัว) และระบบควบคุมความดัน - อุณหภูมิตลอดจนระบบท่อเติมแก๊สเหลวเข้าถัง ระบบท่อซึ่งต่อพ่วงกับ Vaporizers ระบบท่อจ่ายแก๊ส ถังบรรจุแก๊สเหลวมีโครงสร้างคล้ายถังสุญญากาศเพื่อป้องกันความร้อนจากภายนอกที่ส่งผ่านเข้าไปถึงถังในได้ Vaporizers คือ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนสถานะอาร์กอนเหลวให้กลายเป็นแก๊ส ระบบควบคุมความดันทำหน้าที่ควบคุมความดันของแก๊สที่จ่ายเข้ากระบวนการผลิต

คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีของอาร์กอนเหลวได้แสดงไว้ในตารางที่ 1

ขั้นตอนการผลิต (Manufacture)

การผลิตอาร์กอนโดยโรงแยกอากาศ ใช้หลักการทำให้อากาศกลั่นตัวเป็นของเหลวและผ่านเข้าสู่หอกลั่น และแยกอาร์กอนออกมาทำให้ได้อาร์กอนเหลวที่เป็นของเหลวเย็นยิ่งยวด

การใช้ประโยชน์

อาร์กอนมักถูกนำไปใช้ในสถานะแก๊ส นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรมผลิตคอมไพเลอร์ไฟ ใช้สำหรับเติมหลอดไฟ และใช้เป็นสารประกอบกับแก๊สเบาอื่นๆ สำหรับเติมหลอดไฟ และหลอดสีที่มีลักษณะพิเศษ ในอุตสาหกรรมเชื่อมโลหะนำอาร์กอนไปใช้เป็นเหมือนเกราะป้องกันโลหะจาก Oxidation ระหว่างการเชื่อม นอกจากนี้อาร์กอนถูกนำไปใช้เป็นแก๊สสำหรับ Purge ในกระบวนการผลิตกึ่งตัวนำไฟด้วยเช่นกัน

ผลกระทบต่อร่างกายและสุขภาพ

เนื่องจากอาร์กอนไม่มีกลิ่น ไม่มีสี ไม่มีรส และไม่ระคายเคือง มนุษย์จึงไม่สามารถใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าเพื่อตรวจจบบว่ามีอาร์กอนในบริเวณนั้นๆ แม้อาร์กอนไม่มีพิษเป็นแก๊สเฉื่อยมาก แต่สามารถก่อให้เกิดอันตรายจากสภาวะขาดอากาศหายใจ โดยการแทนที่ออกซิเจน ทำให้ออกซิเจนลดต่ำกว่าระดับที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต การสูดดมอาร์กอนในปริมาณที่มากไป อาจทำให้เกิดอาการวิงเวียน คลื่นไส้ ถึงแก่ชีวิตได้ ซึ่งการเสียชีวิตอาจมีสาเหตุจากความสามารถในการตัดสินใจลดลงหรือหมดสติ จนไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ และอาจนำไปสู่การตายได้ภายในเวลาไม่กี่วินาทีโดยไม่สามารถรู้ล่วงหน้า

คนทั่วไปรวมถึงเจ้าหน้าที่กู้ภัยไม่ควรเข้าไปในบริเวณที่มีปริมาณออกซิเจนที่ต่ำกว่า 19.5% โดยปราศจากเครื่องช่วยหายใจ เช่น SCBA หรือ Air Line Respirator

สำหรับข้อมูลสนับสนุนเรื่องสภาวะขาดออกซิเจนให้ดูรายละเอียดใน Safetygram-17 หัวข้อเรื่อง “อันตรายจากสภาวะขาดออกซิเจน”

การลุกลามของเนื้อเยื่อที่ไหม้หรือได้รับบาดเจ็บสามารถเกิดขึ้นจากการสัมผัสโดนอาร์กอนเหลวหรือไอเย็นของอาร์กอน

ภาชนะบรรจุ

อาร์กอนเหลวถูกบรรจุ ขนส่ง และจัดเก็บในภาชนะหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับปริมาณความต้องการใช้งาน ได้แก่ Dewar ท่อบรรจุแก๊สเหลว (liquid cylinder) และ ถังบรรจุแก๊สเหลว ซึ่งปริมาตรบรรจุมีตั้งแต่ไม่กี่ลิตรไปจนถึงหลายพันแกลลอน เนื่องจากมีความร้อนบางส่วนสามารถเล็ดลอดเข้ามา ฉะนั้นการระเหยจึงเกิดขึ้นตลอดเวลา ทั้งนี้อัตราการระเหยขึ้นอยู่กับอัตราการออกแบบภาชนะรวมถึงปริมาตรของการกักเก็บ

ภาชนะบรรจุต้องออกแบบ และผลิตขึ้นตามข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิและความดัน



รูปที่ 1 Dewar

Dewars

รูปที่ 1 แสดงภาพ Vacuum-jacketed Dewar ซึ่งเป็นถังสองชั้น มีชั้นสุญญากาศคั่นระหว่างกลาง มีฝาครอบกันฝุ่นที่ติดอยู่ด้านบน ใช้เพื่อป้องกันความชื้นจากภายนอก และสามารถระบายแก๊สจากการระเหยของอาร์กอนเหลวออกสู่บรรยากาศ ภาชนะแบบนี้เป็นแบบไม่มีแรงดัน โดยมีขนาดบรรจุตั้งแต่ 5 – 200 ลิตร สำหรับการใช้งานหากเป็นถังขนาดเล็กอาจใช้วิธีไนโตรเจนเหลวออกมา แต่กรณีถังขนาดใหญ่ต้องใช้ระบบท่อจ่ายเพื่อนำอาร์กอนมาใช้งาน บางครั้งภาชนะประเภท ท่อบรรจุแก๊สเหลว (Liquid cylinder) ซึ่งเป็นภาชนะแบบมีแรงดัน มักถูกเรียกชื่อผิดว่าเป็น dewar

ท่อบรรจุแก๊สเหลว (Cryogenic Liquid Cylinders)

รูปที่ 2 แสดงท่อบรรจุแก๊สเหลวซึ่งมีฉนวนและชั้นสุญญากาศ (Vacuum Jacket) และติดตั้ง

ตาราง 1 : คุณสมบัติทางกายและเคมีของอาร์กอน

| | |
|---|-----------------------|
| Molecular Weight | 39.95 |
| Boiling Point @ 1 atm | -302.6°F (-185.9°C) |
| Freezing Point @ 1 atm | -308.8°F (-189.4°C) |
| Critical Temperature | -188.4°F (-122.4°C) |
| Critical Pressure | 705.8 psia (48.0 atm) |
| Density, Liquid @ BP, 1 atm | 87.40 lb/scf |
| Density, Gas @ 68°F (20°C), 1 atm | 0.1034 lb/scf |
| Specific Gravity, Gas (air=1) @ 68°F (20°C), 1 atm | 1.38 |
| Specific Gravity, Liquid (water=1) @ 68°F (20°C), 1 atm | 1.40 |
| Specific Volume @ 68°F (20°C), 1 atm | 9.67 scf/lb |
| Latent Heat of Vaporization | 2804 BTU/lb moie |
| Expansion Ratio, Liquid to Gas, BP to 68°F (20°C) | 1 to 840 |

วาล์วนิรภัยลดแรงดันฝาครอบปะทุ (Rupture discs) เพื่อป้องกันถังดังกล่าวมีแรงดันที่สร้างขึ้นภายใน ถังดังกล่าวสามารถใช้งานที่ความดันสูงถึง 350 psig และมีความจุระหว่าง 80 – 450 ลิตร

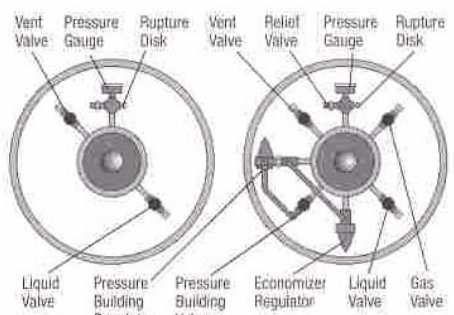
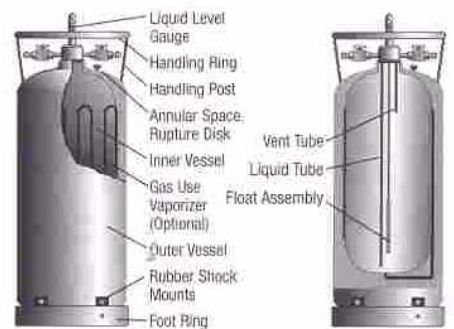
เราสามารถนำผลิตภัณฑ์ที่บรรจุในถังดังกล่าวมาใช้งานสถานะแก๊สผ่านทาง Vaporizer ที่ติดตั้งภายในหรือในสถานะแก๊สเหลวโดยใช้แรงดันไอบางในท่อ สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของท่อบรรจุแก๊สเหลวประเภทนี้ สามารถหาได้จาก Safetygram-27 “Cryogenic Liquid Containers”

ถังบรรจุแก๊สเหลว (Cryogenic Storage Tanks)

ลักษณะของการติดตั้งของภาชนะประเภทนี้ (รูปที่ 3) ประกอบด้วยถังบรรจุแก๊สเหลว Vaporizers และระบบควบคุมความดัน ถังบรรจุอาจมีรูปร่างทรงกลมหรือทรงกระบอกโดยอาจติดตั้งถาวรอยู่กับที่ หรือติดตั้งบนรถไฟ รถบรรทุก เพื่ออำนวยความสะดวก ขนส่ง มีขนาดบรรจุตั้งแต่ 500 – 420,000 แกลลอน ถึงทุกใบต้องมีฉนวนแบบบรรจุภายใต้สุญญากาศ อยู่ระหว่างถังชั้นในและชั้นนอก นอกจากนี้ยังประกอบด้วยวงจรถ่างๆ เพื่อช่วยควบคุมการเติมแก๊ส การสร้างความดัน การระบายความดัน การจ่ายแก๊ส และค่าสุญญากาศของถัง ซึ่งออกแบบตามข้อกำหนดของ ASME ที่เกี่ยวข้องกับการอุณหภูมิและแรงดัน

ระบบท่อจ่ายแก๊สเหลว (Transfer lines)

เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการจ่ายผลิตภัณฑ์แก๊สเหลวออกจาก Dewar หรือท่อบรรจุแก๊สเหลว รูปแบบของระบบท่อจ่ายแก๊สเหลวสำหรับถัง Dewar จะถูกต่ออยู่กับข้อต่อซึ่งสามารถใช้

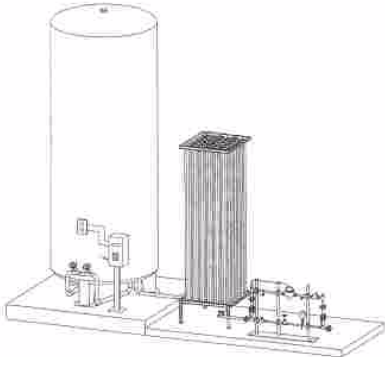


รูปที่ 2 Cryogenic Liquid Cylinder ภาพด้านข้าง (รูปบน) ภาพมองจากด้านบน (รูปล่าง)

สร้างความดัน หรือใช้ความดันจากภายนอกมาช่วยขับเคลื่อนการไหลของแก๊สเหลว สำหรับท่อบรรจุแก๊สเหลว ใช้ระบบวาล์วมาช่วยในการควบคุม

แก๊สเหลวในถังที่ถูกดูดขึ้นมาจะผ่านสายที่หุ้มฉนวนเพื่อป้องกันการสูญเสียของผลิตภัณฑ์จากการระเหย อาจเป็นสายชนิดอ่อนหรือแข็งก็ได้ขึ้นอยู่กับการออกแบบของผู้ผลิต

หมายเหตุ : ท่อบรรจุแก๊สเหลวสำหรับอาร์กอนได้รับการออกแบบให้มีวาล์วตามข้อกำหนดของ “Compressed Gas Association” (CGA) และต้องติดตั้งอุปกรณ์ลดแรงดันที่เหมาะสมด้วย นอกจากนี้วาล์วจ่ายแก๊สเหลวก็ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ CGA ซึ่งกำหนดให้หัวจ่ายแก๊สเหลวแตกต่างจากหัวจ่ายแก๊ส เพื่อป้องกันการใช้ข้อต่อผิดประเภทระหว่างแก๊สเหลวและแก๊ส



รูปที่3 สถานีหัวจ่ายแบบถังบรรจุก๊าซเหลว

การขนส่งอาร์กอนเหลว

ถังบรรจุก๊าซเหลวเพื่อการขนส่งที่ออกแบบตามข้อกำหนดอื่นนอกเหนือจาก DOT ต้องได้รับการรับรองจาก UN/DOT ให้สามารถขนส่งอาร์กอนเหลวแต่ต้องบรรจุก๊าซอาร์กอนเหลวภายใต้ความดันไม่เกิน 25 psig (40 psia) ส่วนถังที่สามารถขนส่งอาร์กอนเหลวภายใต้ความดันที่สูงกว่า 25psig (40 psia) ต้องได้รับการออกแบบ ผลิต และทดสอบตามข้อกำหนดของ DOT เท่านั้น

สำหรับการขนส่งทางอากาศบรรจุก๊าซทั้งหมดต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ "International Air Transport Association/International Civil Air Organization" (IATA/ICAO) ว่าด้วยเรื่องของสินค้าอันตรายเฉกเช่นเดียวกับข้อกำหนดของ DOT

วัสดุอันตรายประเภท (DOT Hazard Class):
2.2

ป้ายกำกับการขนส่ง (DOT Shipping Label):
แก๊สไม่ติดไฟ (รูปที่4) ยกเว้นถังบรรจุก๊าซสินค้าภายใต้แรงดัน 23 psig

เลขทะเบียนสารเคมี (Identification Number): UN1951

ชื่อของสินค้า (DOT Shipping Name):
อาร์กอน Argon, Refrigerated liquid 2.2, UN1951

ข้อพิจารณาเกี่ยวกับความปลอดภัย

อันตรายที่เกี่ยวข้องได้แก่การสัมผัสกับอาร์กอนเหลว อาจทำให้ผิวหนังไหม้อย่างรุนแรง อันเนื่องมาจากอุณหภูมิที่เย็นจัดของอาร์กอนเหลว การขยายตัวของอาร์กอนเหลว อันตรายจากความดันเกิน (Over pressure) เนื่องจากขยายตัวของแก๊สเหลวอย่างรวดเร็วซึ่งไม่สามารถระบายออกได้ทันและอันตรายจากสภาวะขาดอากาศในพื้นที่ทำงานที่อับอากาศ เนื่องจากออกซิเจนในอากาศถูกแทนที่

หากสงสัยว่าบริเวณใดเป็นที่อับอากาศให้ใช้เครื่องวัดปริมาณความเข้มข้นของออกซิเจนตรวจสอบก่อนเข้าไปในบริเวณนั้น ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมจากเอกสาร Material Safety Data Sheet (MSDS)



รูปที่4 ป้ายกำกับการขนส่งของแก๊สไม่ติดไฟ

พื้นที่ในการติดตั้ง

เนื่องจากอัตราการขยายตัวของอาร์กอนเหลวเป็นสถานะแก๊สที่สูงมาก จึงจำเป็นต้องมีการระบายอากาศอย่างเพียงพอในบริเวณที่มีการใช้อาร์กอนเหลว โดยอัตราการระบายอากาศไม่ควรน้อยกว่า 6 เท่าของปริมาตรห้องต่อชั่วโมงในบริเวณดังกล่าว

ต้องตรวจสอบปริมาณความเข้มข้นของออกซิเจนในบริเวณที่อาจเกิดภาวะอับอากาศ

OSHA ได้กำหนดค่าความเข้มข้นออกซิเจนในอากาศ ที่มนุษย์สามารถทำงานโดยต้องมีระดับช่วยหายใจ คือมีออกซิเจนไม่ต่ำกว่า19.5% ในอากาศ

พึงระลึกไว้ว่า! อาร์กอนไม่มีสัญญาณเตือนอันตราย

การปฏิบัติงานและการจัดเก็บ

ควรใช้งานและจัดเก็บผลิตภัณฑ์ดังกล่าวไว้ในที่ที่มีอากาศถ่ายเทได้สะดวก ห้ามเก็บในที่อับอากาศ ภาชนะบรรจุก๊าซเหลวต้องมีอุปกรณ์นิรภัยระบายความดันเพื่อควบคุมความดันภายใน ปกติภาชนะบรรจุก๊าซจะมีการระบายแก๊สเป็นระยะๆ ดังนั้นจึงห้ามอุด ถอด หรือ กระแทก อุปกรณ์นิรภัยระบายความดัน เป็นอันตราย

ระวังมิให้ส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายสัมผัสกับท่อ หรือภาชนะบรรจุก๊าซเหลวเย็นยิ่งยวดที่ไม่มีฉนวนห่อหุ้มเพราะความเย็นจัดทำให้เนื้อเยื่อติดกับโลหะได้อย่างรวดเร็ว และอาจฉีกขาดเมื่อพยายามดึงออก

การเคลื่อนย้ายต้องใช้รถเข็นที่เหมาะสม ควรเคลื่อนย้ายหรือวางในลักษณะตั้งขึ้น ห้ามนอนหรือกึ่งนอนในแนวนอน ห้ามปลดหรือเปลี่ยนข้อต่อ

ติดต่อผู้ขายถ้าพบปัญหาในการใช้งานของวาล์วและข้อต่อ และห้ามฝืนใช้งานต่อ ควรใช้ข้อต่อที่อยู่ในสภาพดีเท่านั้น **ห้ามใช้ตัวแปลงข้อต่อโดยเด็ดขาด!**

ใช้ท่อและอุปกรณ์ที่ถูกออกแบบมาให้สามารถทนความดันที่ใช้งานได้ สำหรับระบบจ่ายแก๊สต้องติดตั้ง Check valve หรืออุปกรณ์อื่นเพื่อป้องกันการไหลกลับของแก๊สเหลว และเพื่อป้องกันแก๊สเหลวถูกกักอยู่ระหว่างท่อกับวาล์ว จึงควรติดตั้งอุปกรณ์นิรภัยระบายความดันด้วยควรใช้ท่อที่ได้รับการออกแบบให้ใช้งานโดยเฉพาะ

วัสดุเย็นเย็น และโลหะบางชนิดอย่างเช่น เหล็กกล้า (carbon steel) อาจเกิดรอยร้าว เพราะหรือแตกหักได้ง่ายเมื่อสัมผัสกับอุณหภูมิที่เย็นจัด ดังนั้นวัสดุเหล่านี้จึงไม่เหมาะสมที่นำมาใช้เป็นระบบท่อแก๊สเหลว และควรต่อท่อระบายมายังภายนอกอาคารให้พ้นพื้นที่ทำงาน

สำหรับข้อมูลเพิ่มเติมในการกักเก็บและจัดการกับของเหลวเย็นจัดให้ดูรายละเอียดใน Safetygram-16 เรื่อง "Safe Handling of Cryogenic Liquids" และ CGA Pamphlet P-12 เรื่อง "The Safe Handling of Cryogenic Liquids"

อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล (PPE)

ผู้ปฏิบัติงานต้องมีความรู้หรือศึกษาคุณสมบัติและข้อมูลความปลอดภัยเป็นอย่างดี ก่อนเข้าไปปฏิบัติงานกับอาร์กอนเหลวและ/หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

ดวงตาเป็นอวัยวะที่ไวต่อความเย็นจัดของอาร์กอนเหลวและไอของอาร์กอนเหลว เมื่อต้องปฏิบัติงานกับอาร์กอนเหลวควรสวมแว่นตานิรภัยร่วมกับอุปกรณ์ป้องกันใบหน้า นอกจากนี้ควรสวมถุงมือหนังที่มีฉนวนป้องกันอุณหภูมิเย็นยิ่งยวด เสื้อแขนยาวและกางเกงขายาวที่ขอบพับเพื่อป้องกันแก๊สเหลวกระเด็นใส่ รวมทั้งสวมรองเท้านิรภัย

ในกรณีที่ถูกเจ็มน้ำต้องใช้เครื่องช่วยหายใจ (SCBA)

การปฐมพยาบาล

รีบนำผู้ป่วยที่ขาดออกซิเจนออกไปที่อากาศถ่ายเทได้ดี หากผู้ป่วยไม่หายใจ หรือหายใจลำบาก ต้องรีบผายปอด ให้ออกซิเจน และนำส่งโรงพยาบาล

อุปกรณ์ช่วยหายใจ (SCBA) เป็นสิ่งจำเป็นในการป้องกันและใช้ในการช่วยชีวิต

สำหรับผิวหนังที่สัมผัสกับอาร์กอนเหลว ให้รีบปลดหรือถอดเสื้อผ้าบริเวณนั้นออกเพื่อป้องกันการซึมและลูกกลม ห้ามถูบริเวณผิวหนังที่แข็งตัวเนื่องจากทำให้เนื้อเยื่อบริเวณนั้นบาดเจ็บยิ่งขึ้น ให้รีบแช่ส่วนที่บาดเจ็บในน้ำที่มีอุณหภูมิไม่เกิน 105°F (40°C) และห้ามใช้ลมร้อน (Dry Heat) เป่าบริเวณที่บาดเจ็บ

รับน้ำส่งแพทย์โดยทันที เนื้อเยื่อบริเวณแข็งตัวไม่มีความรู้สึกและซีดคล้ายขี้ผึ้ง ต่อมาจะกลายเป็นแผลพุพอง แสบ และอาจติดเชื้อได้ เมื่อบาดแผลบริเวณที่แข็งตัวเริ่มอ่อนตัวลงให้นำผ้าปิดแผลคลุมให้ทั่วบริเวณที่ได้รับบาดเจ็บจนกว่าจะได้รับการรักษา


ในกรณีผิวหนังสัมผัสกับอาร์กอนเหลวเป็นบริเวณกว้าง ให้รดด้วยน้ำอุ่นเพื่อให้ผิวหนังอ่อนตัวจากนั้นจึงถอดเสื้อผ้าออก และรับน้ำส่งแพทย์โดยทันที

ถ้าดวงตาสัมผัสกับอาร์กอนเหลว หรือไอเย็นของอาร์กอนเหลว ให้ล้างออกทันทีด้วยน้ำอุณหภูมิไม่เกิน 105°F (40°C) และรีบนำส่งแพทย์ทันที

การระงับอัคคีภัย

เนื่องจากอาร์กอนเป็นสารไม่ติดไฟ อุปกรณ์ระงับอัคคีภัยทั่วไปก็เพียงพอต่อการใช้งาน อย่างไรก็ตามหากเกิดเหตุฉุกเฉินห้ามฉีดน้ำไปที่จุดรั่วโดยตรง เนื่องจากทำให้เกิดน้ำแข็งและอุดตันระบบนิรภัยลดความดัน ส่งผลทำให้ภาชนะบรรจุเสียหายได้

การช่วยเหลือในสถานะอับอากาศ



ความเข้าใจทั่วไป: ผมสามารถกลืนหายใจได้นานพอที่จะเข้าไปช่วยเหลือผู้ที่ประสบภัยได้

ข้อเท็จจริง: มากกว่า 50% ของผู้ช่วยเหลือจะเสียชีวิตในขณะที่พยายามเข้าไปช่วยเหลือผู้ประสบภัยในที่อับอากาศ

ห้าม เข้าไปในบริเวณที่อับอากาศ (ออกซิเจนต่ำกว่า 19.5%) โดยปราศจากเครื่องช่วยหายใจเด็ดขาด

ระบบตอบรับลูกเงิน

- โทร: +1 (800) 523-9374 (Continental U.S. และ Puerto Rico)
- โทร: +1 (610) 481-7711 (ที่อื่นๆ)
- โทร: (038) 683-283 (ประเทศไทย)
- ตลอด 24 ชม. 7 วันต่อสัปดาห์
- สำหรับการช่วยเหลือเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์แก๊สและสารเคมีของ "Air Products and Chemicals, Inc."

ข้อมูลความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์

- สำหรับ MSDS และ Safetygrams: www.airproducts.com/productstewardship www.bigth.com
- Fax ความต้องการไปที่ โทร: (038) 683-283
- เปิดสารบัญของ MSDS no. 1000 สำหรับข้อมูลความปลอดภัย
- ตลอด 24 ชม. 7 วันต่อสัปดาห์

ศูนย์ข้อมูลทางเทคนิค

- โทร: +1 (800) 752-1597 (สหรัฐอเมริกา)
- โทร: +1 (610) 481-8565 (ที่อื่นๆ)
- โทร: (02) 676-6262 (ประเทศไทย)
- Fax: +1 (610) 481-8690
- E-mail: gasinfo@apci.com
- วันจันทร์ – ศุกร์ เวลา 8.00 – 17.00 น.

แหล่งข้อมูลข่าวสาร

- Compressed Gas Association
1725 Jefferson Davis Highway, Suite 1004
Arlington, VA 22202-4102
Phone: +1 (703) 412-0900
- National Fire Protection Association
1 Batterymarch Park, P.O. Box 9101
Quincy, MA 02269-9101
Phone: +1 (800) 344-3555

