

การนำออกซิเจนเหลว (Liquid Oxygen) ไปใช้งานทางการแพทย์

นายสมพงษ์ เอกเอี่ยมถิ
กลุ่มวิศวกรรมเครื่องกล

ออกซิเจนเหลว คือ ก๊าซออกซิเจนที่อยู่ในสถานะที่เป็นของเหลว เมื่อนำไปใช้งานทางการแพทย์ จะต้องทำให้ระเหยกลายเป็นก๊าซออกซิเจน โดยใช้เครื่องระเหย (Vaporizers) ก่อนที่จะนำไปใช้งาน ถ้าหากออกซิเจนเหลวปริมาณ 1 ลิตร ที่อุณหภูมิ -183°C จะระเหยเป็นก๊าซออกซิเจน 860 ลิตร ที่อุณหภูมิที่ 20°C หากนำไปใช้งานลักษณะบรรจุในท่อก๊าซบรรจุก๊าซออกซิเจน (Gas cylinder) จะเก็บก๊าซได้น้อยกว่า ดังนั้นตามโรงพยาบาลจะมีการสำรองก๊าซออกซิเจนเพื่อใช้งานให้ได้มากกว่า โดยเก็บในสภาพของเหลวในถังเก็บออกซิเจนเหลว (Cryogenic liquefied gas storage tanks)

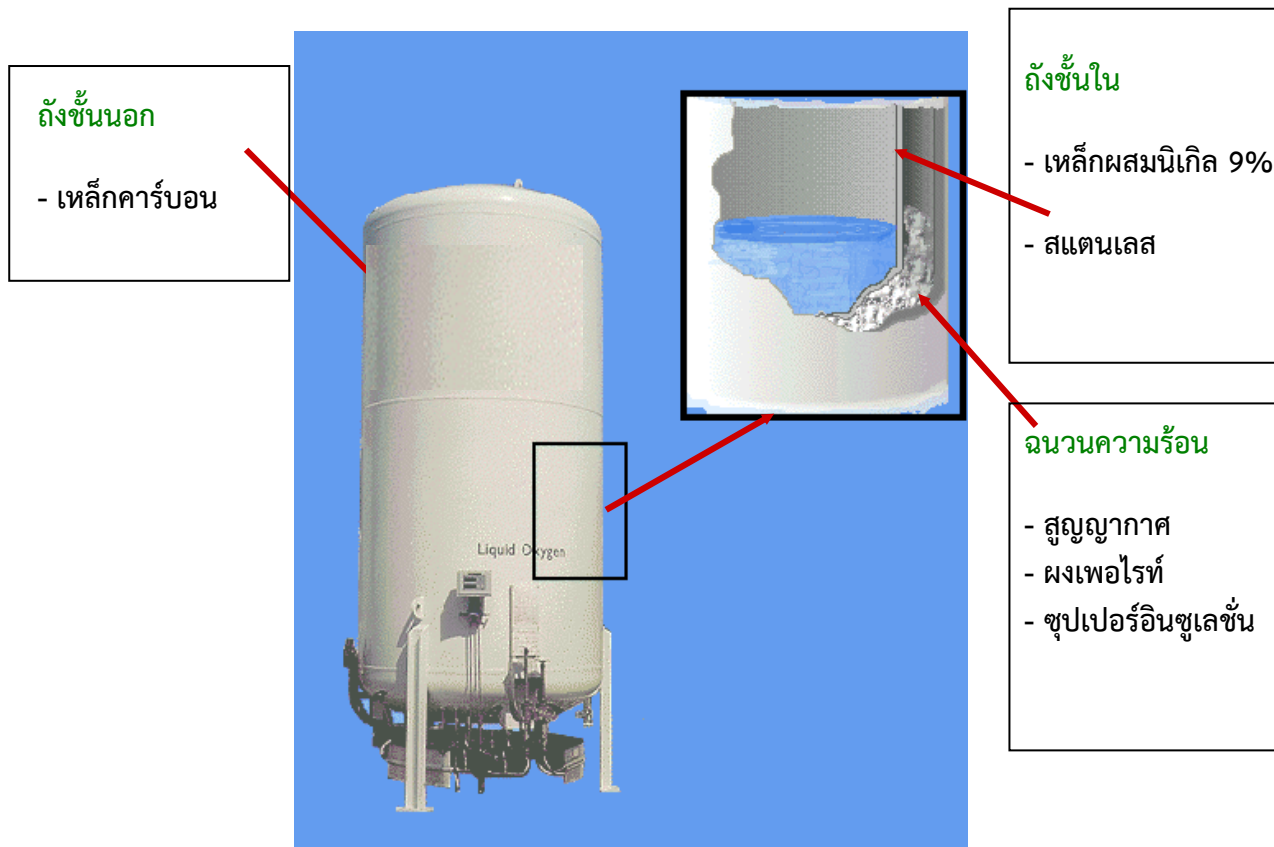
ถังเก็บออกซิเจนเหลว (Cryogenic liquefied gas storage tanks) ประกอบด้วย ถังโลหะ 2 ชั้น ระหว่างถังชั้นนอกและถังชั้นในเป็นสุญญากาศ และฉนวน เพื่อไม่ให้ความร้อนจากภายนอกผ่านเข้าไปถึงชั้นใน แต่ก็ไม่สามารถป้องกันได้ทั้งหมด ทำให้มีการระเหยของออกซิเจนเหลวในถังตลอดเวลา ถ้าก๊าซที่ระเหยนี้ถูกนำไปใช้อย่างต่อเนื่อง ความดันภายในถังออกซิเจนเหลวจะมีความดันคงที่ประมาณ 120 psig แต่ถ้าไม่มีการใช้ก๊าซหรือมีการใช้น้อย ความดันภายในถังจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อสูงเกิน 260 psig อุปกรณ์ Safety relief valve จะเปิดระบายก๊าซออกซิเจนทิ้ง เพื่อไม่ให้ความดันภายในถังสูงเกินกำหนดที่ได้ตั้งไว้ เพื่อความปลอดภัย

ตารางเปรียบเทียบระหว่างความดันของท่อบรรจุก๊าซออกซิเจน และถังบรรจุก๊าซออกซิเจนเหลว

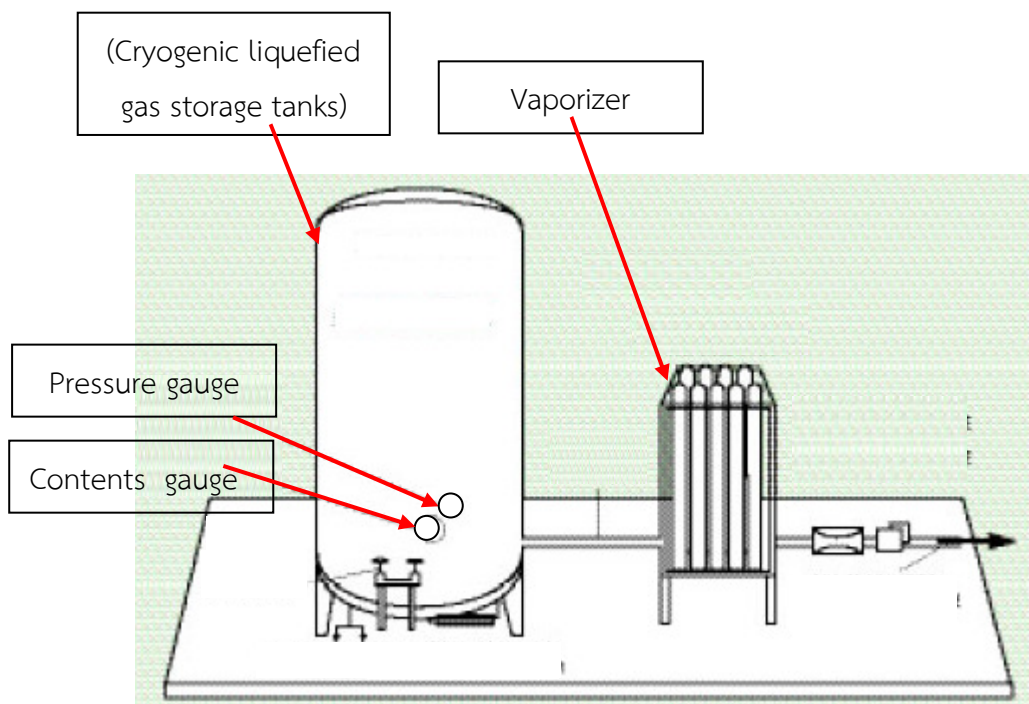
ประเภทความดัน	ท่อบรรจุก๊าซออกซิเจน	ถังบรรจุก๊าซออกซิเจนเหลว
ความดันใช้งานปกติ	๒,๐๐๐ psig	๑๒๐ psig
ความดันใช้งานสูงสุด	๒,๒๐๐ psig	๒๐๐ psig
ความดันที่ Safety relief valve ทำงาน	ไม่มี Safety relief valve	๒๖๐ psig
ความดันที่ Burst disc ทำงาน	๒,๗๐๐ psig	๓๕๐ psig
ความดันทดสอบ (Hydrostatic Test)	๓,๖๐๐ psig	๔๒๐ psig
ความดันวิกฤต (Critical pressure)	ไม่มี	๗๓๗ psig
ความดันที่ท่อแตก	๖,๖๐๐ psig	ไม่มี



รูปที่ ๑ ภาพท่อบรรจุก๊าซออกซิเจน



รูปที่ ๒ ภาพถังบรรจุก๊าซออกซิเจนเหลว



รูปที่ ๓ ภาพถังบรรจุก๊าซออกซิเจนเหลวและเครื่องระเหย