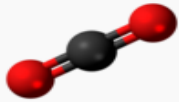


ก๊าซ CO₂

คาร์บอนไดออกไซด์



116.3 pm



ชื่ออื่น

Carbonic acid gas
Carbonic anhydride
Carbonic oxide
Carbon oxide
Carbon(IV) oxide
Dry ice (solid phase)

ความอันตราย

NFPA 704

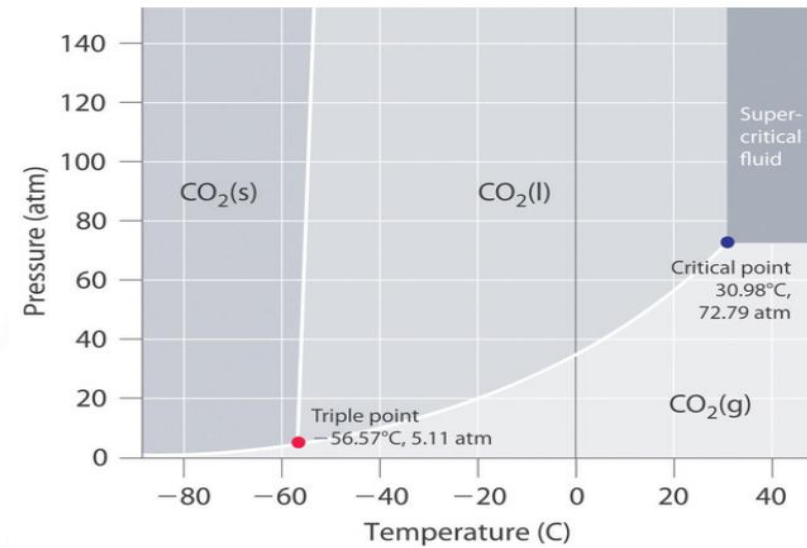


U.S. Permissible exposure limit (PEL)

TWA 5000 ppm (9000 mg/m³)^[2]

คุณสมบัติ

สูตรโมเลกุล	CO ₂
มวลโมเลกุล	44.01 g mol ⁻¹
ลักษณะทางกายภาพ	Colorless gas
กลิ่น	Low concentrations: none High concentrations: sharp; acidic ^[1]
ความหนาแน่น	1562 kg/m ³ (solid at 1 atm and -78.5 °C) 1101 kg/m ³ (liquid at saturation -37°C) 1.977 kg/m ³ (gas at 1 atm and 0 °C)
จุดหลอมเหลว	-57 °C, 216.6 K, -70 °F
ความสามารถละลายได้ในน้ำ	1.45 g/L at 25 องศาเซลเซียส (77 องศาฟาเรนไฮต์), 100 kPa
ความดันไอ	5.73 MPa (20 °C)
pKa	6.35, 10.33
Magnetic susceptibility (χ)	-20.5·10 ⁻⁶ cm ³ /mol
ดัชนีหักเหแสง (n _D)	1.00045
ความหนืด	0.07 cP at -78.5 °C
Dipole moment	0 D



All Rights Reserved



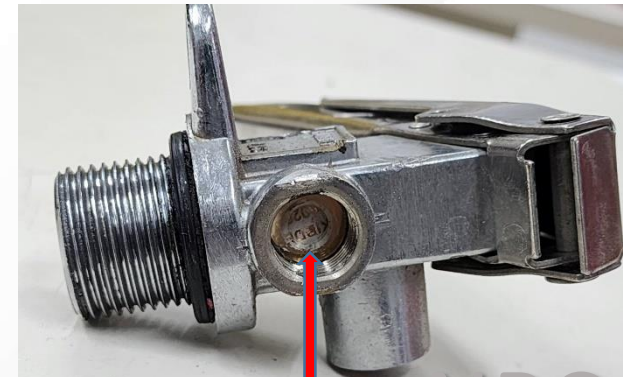
ถังก๊าซ CO₂



NPC



NPC



ภายใน Safety valve จะมีแผ่น
Bursting disc

Safety valve

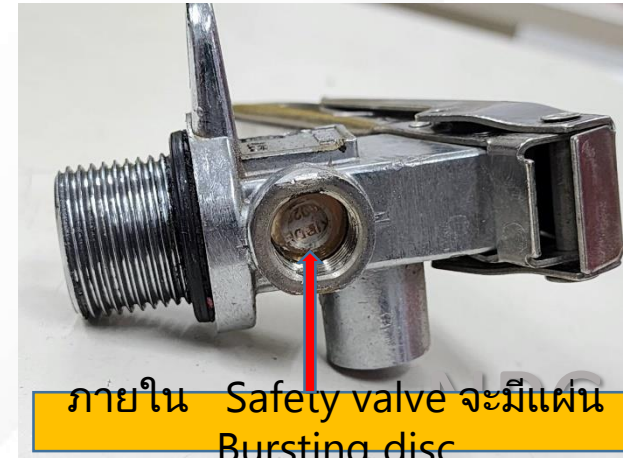


NPC



ถังก๊าซ CO₂

2.2 ปัจจัยเงื่อนไขร่วมที่ทำให้ถังระเบิดได้ก็คือ Safety valve ของถังดับเพลิงชนิด CO₂ ไม่ทำงาน



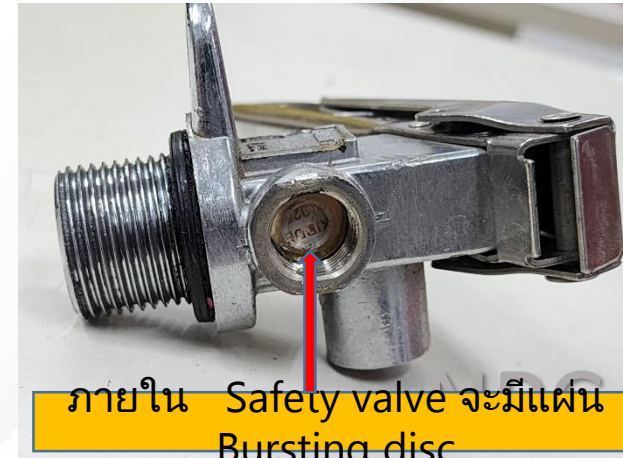
ภายใน Safety valve จะมีแผ่น
Bursting disc

Safety valve



ถังก๊าซ CO₂

2.2 ปัจจัยเงื่อนไขร่วมที่ทำให้ถังระเบิดได้ก็คือ Safety valve ของถังดับเพลิงชนิด CO₂ ไม่ทำงาน



ภายใน Safety valve จะมีแผ่น
Bursting disc

Safety valve



ถังก๊าซ CO₂

2.3 ปัจจัยต่อมาคือ ถังดับเพลิงไม่ได้รับการตรวจสอบและทดสอบตามมาตรฐาน NFPA10

Hydrostatic Test Intervals for Extinguishers

Extinguisher Type	Test Interval
	(years)
Stored-pressure water, water mist, loaded stream , and/or antifreeze	5
Wetting agent	5
AFFF (aqueous film-forming foam)	5
FFFP (film-forming fluoroprotein foam)	5
Dry chemical with stainless steel shells	5
Carbon dioxide	5
Wet chemical	5
Dry chemical, stored-pressure, with mild steel shells, brazed brass shells, or aluminum shells	12
Dry chemical, cartridge-or cylinder-operated, with mild steel shells	12
Halogenated agents	12
Dry powder, stored-pressure, cartridge-or cylinder-operated, with mild steel shells	12

อุบัติเหตุจากถังก๊าซ CO₂

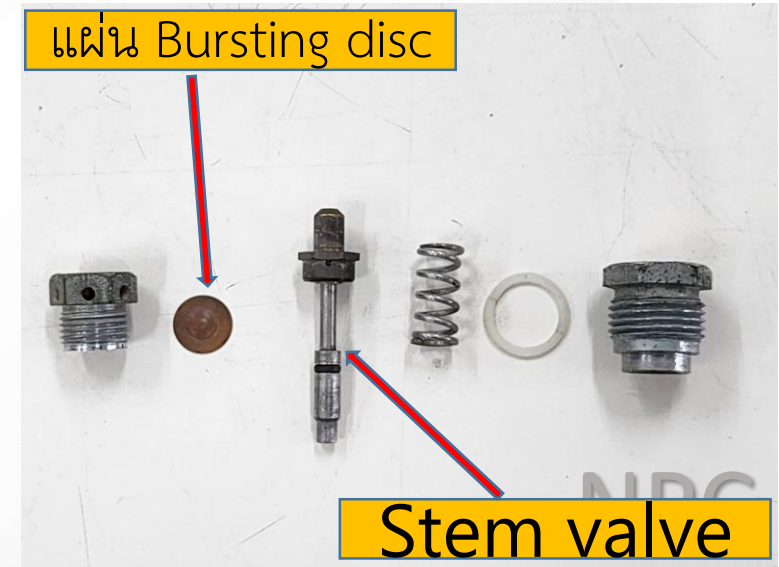
3. ความเสี่ยงที่เคยเกือบเกิดเหตุ(Near miss)ถัง CO₂ ระเบิด เคยได้มีการเปลี่ยนแผ่น Disc (Bursting disc) จากแผ่นทองเหลืองบาง ๆ

เป็นแผ่นเหล็กบาง ๆ และ ชันน็อตเข้าไปแทนที่แผ่นทองเหลืองซึ่งได้ถูกออกแบบมาให้ทำหน้าที่ระบายแรงดันออกจากถังเพื่อทำหน้าที่ safety ให้เกิดความปลอดภัยหากมีแรงดันเกินมาตรฐาน (ปกติ Bursting disc จะฉีกขาดหรือแตกออกเมื่อแรงดันสูงกว่า 185 bar ขึ้นอยู่กับชนิดของถังและตัว Bursting disc) สาเหตุที่เปลี่ยนใส่แผ่นเหล็กเข้าไปแทนเนื่องจากไม่สามารถหาแผ่นทองเหลืองตามมาตรฐานได้ แต่โชคดีที่หน่วยงานนั้นมีการตรวจสอบควบคุมการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ จึงไม่ได้ให้เปลี่ยนแผ่นเหล็กดังกล่าวเข้าไปแทนที่



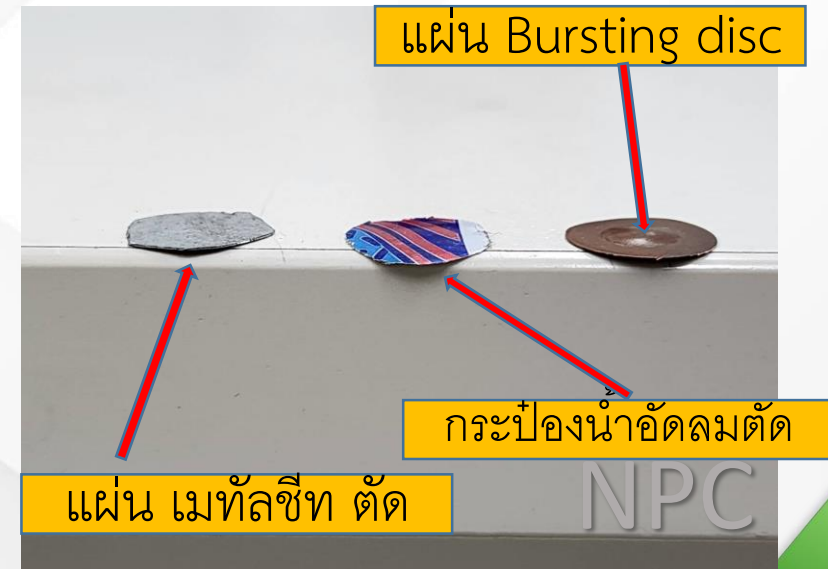
Safety valve

All Rights Reserved



แผ่น Bursting disc

Stem valve



แผ่น Bursting disc

กระป๋องน้ำอัดลมตัด

แผ่น เมทัลชีท ตัด

NPC

ถังก๊าซ CO₂

4. ความเสี่ยงที่เกิดจากการไม่ได้ตรวจสอบหรือทดสอบแรงดันตามมาตรฐาน NFPA 10 (การทำ Hydrostatic test) ถึงดับเพลิงทุกชนิดทุกประเภท ตามกฎหมายและมาตรฐาน NFPA 10 ซึ่งกำหนดให้ทำการทดสอบตามระยะเวลา เนื่องจากระยะเวลาใช้งานถึงไปนาน ๆ ภายในถังจะผุกร่อน โดยเฉพาะถังเหล็ก อาจทำให้ถังทนแรงดันสูงๆไม่ได้ ปกติการเติม CO₂ นั้น บริษัทที่รับเติม หรือผู้ที่เติม CO₂ เข้าไปในถัง จะต้องได้รับอนุญาตจากกรมโรงงาน หรือต้องขออนุญาต เพราะเป็นกิจกรรมที่มีความเสี่ยงที่ต้องถูกควบคุม และถ้าตรวจสอบถึงไหนไม่ผ่านการทดสอบแรงดัน ก็จะไม่เติมสารดับเพลิงให้



ถังก๊าซ CO₂

อุปกรณ์ช่วยลดแรงดันบริเวณ Line
ทางออกก๊าซ CO₂



อุปกรณ์ช่วยลดแรงดันบริเวณปลาย
กระบอกฉีด



ถังก๊าซ CO₂

SPECIFICATION

Model	BUC 10 Lbs	
Capacity (น้ำหนักเคมี)	Kg.	4.54
Weight of Container (น้ำหนักถัง)	Kg.	7.16
Gross Weight Approx. (น้ำหนักรวม)	Kg.	11.7
Unit Height (ความสูง)	mm.	502
Diameter (เส้นผ่าศูนย์กลาง)	mm.	175
Operating Pressure (แรงดันใช้งานปกติ)	Psi	850Psi@70°F
Temperature Range (ช่วงอุณหภูมิใช้งาน)	F	-30 to 49
Discharging Time (ระยะเวลาฉีด)	Sec.	9
Shooting Range (ฉีดได้ไกล)	M.	1.2 to 2.4
UL Fire Rating (ความสามารถในการดับเพลิง)		10B-C
Cylinder Material (วัสดุตัวถัง)		Aluminum Alloy



อุบัติเหตุจากถังก๊าซ CO₂

สรุป

อุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้งาน CO₂ และส่งผลให้ถังระเบิดได้คือ

1. ถังที่ใช้งานเสื่อมสภาพตามอายุการใช้งานความแข็งแรงโครงสร้างของถังลดลงจากเดิมและไม่มีการทดสอบแรงดันของถังเมื่ออายุการใช้งานถึง 5 ปี ตามมาตรฐานข้อกำหนดการทดสอบความแข็งแรงของถัง
2. การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตัวระบายแรงดัน(Safety valve)หรือ Bursting disc ของถังโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ มีผลให้ระบบระบายแรงดันไม่ทำงาน เป็นปัจจัยให้เกิดการระเบิดได้
3. การใช้งานหรือและการขนส่งเคลื่อนย้ายผิดวิธี เช่นการกลิ้ง การกระแทกถัง(ซึ่งเป็นหลักหล่อ) บ่อยๆเป็นสาเหตุให้โครงสร้างของถังเสียโครงสร้างความแข็งแรงได้
4. ถังได้รับความร้อนและอุณหภูมิสูงเป็นสาเหตุให้ก๊าซขยายตัวและมีแรงดันเพิ่ม

ถ้าปัจจัยความเสี่ยงต่างๆมีมากกว่าหนึ่งอย่างย่อมมีความเสี่ยงให้ถังเกิดการระเบิดสูงขึ้น

