



유해·위험물질 취급관리

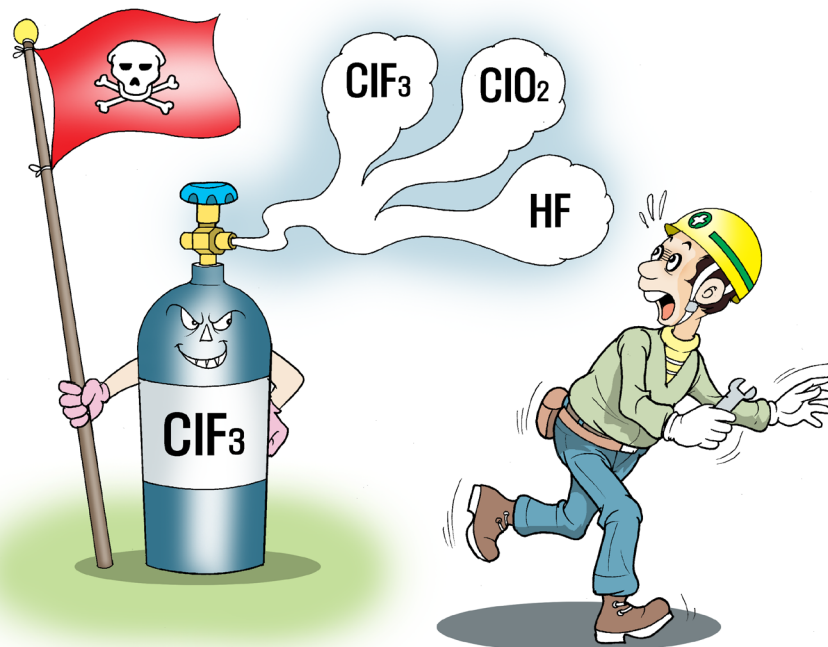
염소 트리플루오르화물



화재·폭발·누출 예방

염소 트리플루오르화물(ClF₃) 이란?

- 자극성 냄새가 나는 무색 가스로 12℃ 이하에서는 녹색 액체 상태
- 불화제, 로켓의 착화제 및 추진제, 핵반응로 연료처리용, 진공체임버 청소용으로 사용됨
- 강력한 산화제로 반응성이 강해 공기 중에 누출되면 불화수소와 이산화염소 등 유독물 생성
- 독성가스로 흡입 시 치명적임



화학물질(CAS No : 7790-91-2) 정보 요약

유해·위험성 정보	그림문자/일반정보
● 물질명 : 트리플루오르화 염소 ● NFPA 지수 － 보건 : 4(응급상황에서 사망을 초래할 수 있음) － 화재 : 0 － 반응 : 3(강한 점화원에 의해 폭발하거나 폭발적으로 분해 또는 반응) － 금수성 물질, 산화성 물질 ● 끓는점 : 12℃ ● 독성 : LC50(흡입, 4시간, 쥐) 150ppm ● 노출기준 : STEL-C 0.1ppm(0.4mg/m³) ● 증기비중(공기=1) : 3.18, 비중 : 3.2 ● 유해위험문구 : 화재를 일으키거나 강렬하게 함 피부에 심한 화상, 눈에 손상을 일으킴 흡입하면 치명적임	산화성가스 급성독성 물질 특정표적장기독성 물질 부식성 물질 액화가스



참고 : 해당 화학물질은 공급자 또는 제조사의 MSDS자료에 따라 일부 특성이 달라질 수 있음

산업재예방

안전보건공단



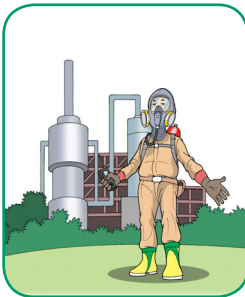


염소 트리플루오르화물 취급 관리

✓ 유해 · 위험요인

- 흡입 시 치명적이며 피부에 심한 화상, 눈에 손상을 일으킴
- 중증의 호흡 자극성, 호흡 장애, 호흡곤란, 경련을 일으킴
- 강산화제로 연료 등 많은 물질과 격렬히 반응함
- 물, 습한 공기와 격렬히 반응하여 불산·염소 등 유독물을 생성함

✓ 취급 상 주의사항



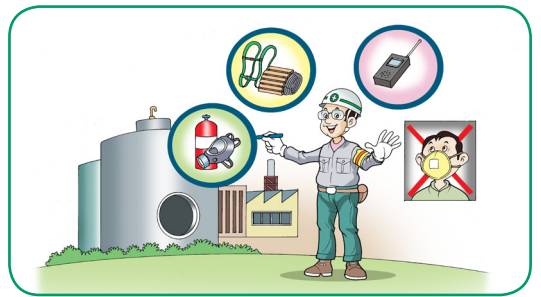
작업조건에 맞는
보호구 착용



배기설비 가동
/ 용기밀폐



화기엄금 / 취식금지



밀폐공간에서는 송기마스크 착용
/ 면 마스크, 일반 방진 방독 마스크 착용 금지

안전한 취급 및 저장방법

- 모든 안전예방조치 문구를 읽고 이해한 후 취급
- 사업장 내 저장 및 취급량을 최소화하고 설비 연결 부분은 월 1회 이상 점검
- 공기, 습한 공기, 물, 연료 등 가연물과 접촉 금지
- 끓는점인 12°C에서 상변화가 일어나므로 온도 및 압력관리 철저
- 감압밸브에 그리스와 오일이 묻지 않도록 관리
- 개스킷과 보호구는 새것을 사용하거나 이물질이 묻지 않도록 관리
- 직사광선을 피하고 환기가 잘 되는 곳에 밀폐하여 저장
- 누출을 감지할 수 있는 감지기 및 경보설비 설치

누출 및 화재폭발 시 대응방법

- 누출 시 송기마스크 및 전면보호형 증기 보호의 착용
- 물질을 먹거나 흡입하였을 경우 구강 대 구강법으로 인공호흡을 하지 말고 적절한 호흡의료장비를 이용
- 오염지역을 격리하고 환기
- 누출원과 안전밸브에 직접 물을 뿌려서는 안 됨
- 꼭 필요한 경우 안개형태로 물을 분무하여 불을 끄거나 증기 확산 방지
- 탱크 화재 시 최대거리에서 소화하거나 무인 소화장비를 이용
- 탱크 화재 시 압력방출장치에서 고음이 있거나 탱크가 변색될 경우 즉시 대피
- 파손된 실린더는 전문가에 의해서만 취급





염소 트리플루오르화물 실린더 취급 방법

실린더 저장소

- 날씨에 영향을 받지 않고 환기가 잘되는 곳에 수직으로 똑바로 세워서 보관
- 저장소 및 취급소는 관계자 외에는 출입하지 못하도록 잠금장치 설치
- ClF_3 누출 감지를 위해 저장소와 취급소는 감지장치를 설치하여 모니터링
- 저장소는 실린더 보호를 위해 52°C 이하로 관리하고 가연물과 점화원을 제거
- 저장소는 사람이 많이 다니는 곳이나 비상구 주위를 피해서 설치
- 실린더의 강도 저하 방지를 위해 부식성 물질이 있는 장소를 피함
- 사용한 실린더는 외부마개를 단단히 막은 후 충전된 실린더와 분리해서 보관
- 선입선출로 재고를 관리하고 항상 최신으로 유지
- “완충(FULL)”, “사용 중(IN USE)”, “공병(EMPTY)” 태그를 사용하여 관리
- 저장소에는 해당 안전보건표지 부착



실린더 취급

- ClF_3 에 적합하게 환기구가 설계되어 정상 가동되는 지역에서만 취급
- 실린더는 전용운반구를 사용하여 운반하고 보호캡을 잡고 들어 올리지 말 것
- 실린더를 저장·운반·사용할 때에는 항상 잠금장치를 할 것
- 실린더에서 누출되는 것을 방지하기 위해 감압 레귤레이터 또는 컨트롤밸브 사용
- 실린더에 화염이나 열을 절대 가하지 말고 어느 부위도 52°C 가 넘지 않도록 관리
- 밸브 사용 중 이상이 느껴지면 사용을 중지하고 제조자에게 연락
- 실린더 밸브는 서서히 열고 캡을 쉽게 제거하려고 이물질들 캡홀에 넣지 말 것
- 밸브를 최초 개방한 후에는 반응 등 이상이 있을 경우 즉시 닫을 준비를 해야 함
- 실린더를 운반하기 전에 밸브, 외부마개, 보호용 캡 상태를 확인

개인용 보호구

- 개인용 보호구에 먼지나 물이 묻을 경우 기능을 상실할 수 있기 때문에 정상 운전상태에서는 항상 깨끗한 상태로 관리해야 함
- 비상상태에서는 오염에 의한 피해를 최소화 하기 위해 새 제품만 사용
- 누출물의 반응 가능성과 외부 보호구가 열에 의해 녹을 수 있기 때문에 보호구안에 천연소재의 의류를 입어야 함
- 실린더 취급 시 착용해야 할 보호구
 - 가죽제 장갑, 측면까지 보호되는 보안경, 안전화
- 정상 가동시
 - 보안경, 폴리카보네이트 계열 보안면, PVC 재질의 보호의, 부드러운 가죽제 안전장갑과 17-mil 나이트릴 재질 외부장갑
- 비상 시
 - 자급식 공기호흡기(SCBA), 전면밀폐형 화학보호의(TECP), 천연소재 내의, 부드러운 가죽제 내장갑과 17-mil 나이트릴 재질 외부장갑





참고 법규 및 안전보건기준

✓ 산업안전보건법

- 제12조(안전·보건표지의 부착 등) 취급장소 및 설비에 금지, 경고, 지시, 안내 표지 부착
- 제24조(보건조치) 원재료·가스·분진 등에 의한 건강장해 예방조치
- 제29조(도급사업 시의 안전·보건조치) 화학물질 취급 설비 관련 위험한 작업을 도급하는 경우 안전보건정보 등 제공
- 제31조(안전·보건교육) 물질취급 특별위험작업 안전보건 및 MSDS 내용
- 제41조(물질안전보건자료의 작성·비치 등) MSDS 확보, 교육, 물질경고표시 등
- 제49조의2(공정안전보고서의 제출 등) 규정량 이상 취급설비의 공정안전보고서 제출

✓ 산업안전보건기준에 관한 규칙

- 제16조(위험물 등의 보관) 위험물질을 작업장 외의 별도의 장소에 보관하여야 하며, 작업장 내부에는 작업에 필요한 양만 둠
- 제17조(비상구의 설치) 위험물질을 제조·취급하는 작업장에는 출입구 외에 비상구를 설치
- 제35조(관리감독자의 유해·위험 방지업무 등) 관리감독자는 위험물 취급에 따른 유해·위험을 방지하기 위한 업무 수행
- 제72조~78조(환기장치) 국소배기장치를 법정기준에 적합하게 설치하고 가동
- 제225조(위험물질 등의 제조 등 작업 시의 조치) 급성독성 물질 인체접촉 예방 조치
- 제235조(서로 다른 물질의 접촉에 의한 발화 등의 방지) 다른 물질과 반응 방지
- 제256조(부식 방지) 위험물질의 종류·온도·농도 등에 따라 부식 방지 조치
- 제279조(대피 등) 폭발이나 화재 위험이 있는 경우 대피 및 출입 금지
- 제299조(독성이 있는 물질의 누출방지) 월 1회 이상 누출점검, 가스감지 및 경보설비 설치
 - 1) 설비의 연결부분은 누출되지 않도록 밀착시키고 매월 1회 이상 연결부분 점검
 - 2) 외부로 방출될 경우 저장·포집 또는 처리설비를 설치하여 안전하게 회수
 - 3) 취급하는 설비의 작동이 중지된 경우에는 근로자가 알 수 있도록 경보설비 설치
 - 4) 급성 독성물질이 외부로 누출된 경우에는 감지·경보할 수 있는 설비를 갖추



세부 사항은 제2편(안전기준) 제2장(폭발, 화재 및 위험물 누출에 의한 위험방지 : 제225조~300조), 제3편(보건기준) 제1장(관리대상 유해물질에 의한 건강장해의 예방 : 제420조~451조) 참조

법적 규제사항

● 산업안전보건법

- 공정안전보고서 제출 대상(500kg 이상 제조·취급·저장하는 경우)
- 노출기준 설정물질 : STEL-C 0.1ppm(0.4mg/m³)
- 위험물질 : 급성독성물질(흡입, 구분2)

