



유해·위험물질 취급관리

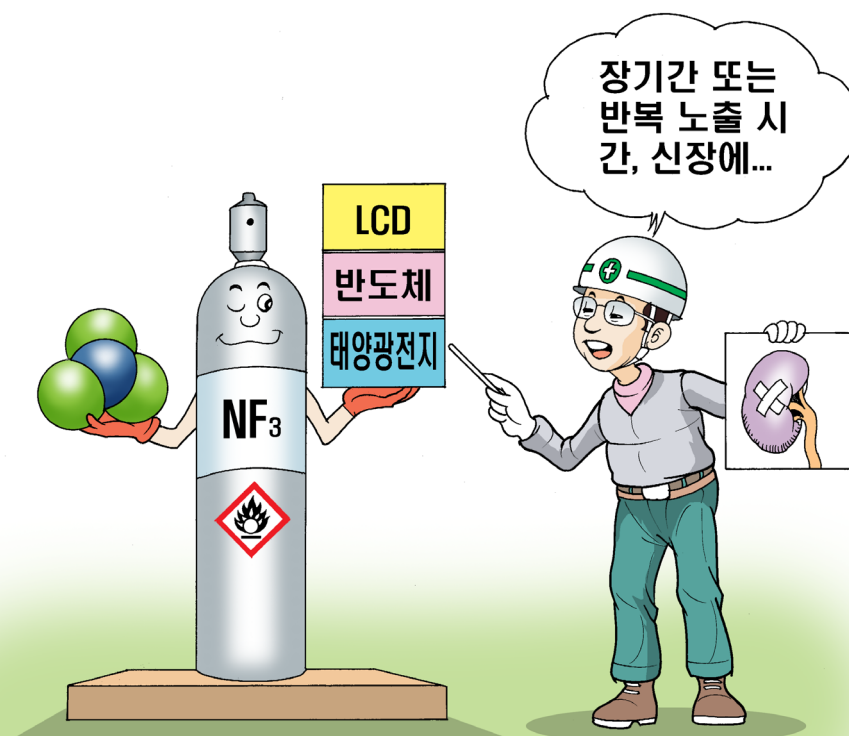
질소 트리플루오르화물



화재·폭발·누출 예방

질소 트리플루오르화물(NF₃) 이란?

- 상온에서 무채색의 축축한 곰팡이 냄새가 나는 가스
- 강력한 산화제로 LCD, 반도체, 태양광전지 제조공정에서 플라즈마 에칭가스 및 진공 챔버 청소용 등으로 사용됨
- 지구온난화 가스



화학물질(CAS No : 7783-54-2) 정보 요약

유해·위험성 정보	그림문자 / 일반정보
● 물질명 : 트리플루오르화질소(Nitrogen trifluoride) ● NFPA 지수 - 보건 : 1(호흡기, 피부, 눈에 자극을 일으킴) - 화재 : 0 - 반응 : 0 ● 독성 : 분진 LC50(흡입, 쥐) 6700ppm ● 노출기준 : TWA 10ppm(30mg/m³) ● 증기비중(공기=1) : 2.5(공기보다 무거워 지면으로 확산) ● 유해위험문구 : 화재를 일으키거나 강렬하게 함 장기간 흡입 시 신장, 간에 손상을 일으킬 수 있음	 산화성가스  고압가스(압축가스)  특정표적장기독성 물질



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

산업재해예방

안전보건공단



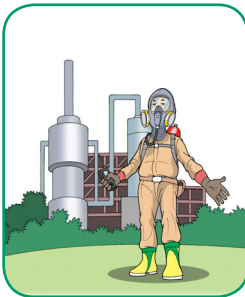


질소 트리플루오르화물 취급 관리

✓ 유해 · 위험요인

- 가연성 물질의 화재를 일으키거나 강렬하게 함
- 용기를 가열하면 폭발할 수 있음
- 2,500ppm 이상 고농도에서 빈혈이나 무산소증으로 인한 건강장애 발생 위험
- 장기간 또는 반복 노출 시 간 및 신장에 손상을 일으킬 수 있음

✓ 취급 상 주의사항



작업조건에 맞는
보호구 착용



배기설비 가동
/ 용기밀폐



화기금지 / 취식금지



산화제/환원제와 격리·보관

안전한 취급 및 저장방법

- 모든 안전예방조치 문구를 읽고 이해한 후 취급
- 감압밸브에 그리스와 오일이 묻지 않도록 관리
- 커플링 연결 시 규정토크를 주기 위한 토크렌치를 사용
- 안전작업절차를 정하고 절차에 따라 실린더 교체나 충전작업 실시
- 가압, 충격, 절단, 용접, 뚫기, 연마 또는 열, 화염, 정전기 등 점화원에 폭로 금지
- 연료 등 가연성 물질 및 환원성 물질과 접촉 금지
- 직사광선을 피하고 환기가 잘되는 곳에 밀폐하여 저장
- 실린더 취급방법은 '염소 트리플루오르화물' 자료 참고

누출 및 화재폭발 시 대응방법

- 누출 시 송기마스크 및 전면보호형 증기 보호의 착용
- 오염지역을 격리하고 가스가 흩어질 때까지 충분히 환기
- 가연성 물질과 점화원을 누출지역에서 제거
- 소화 시 알코올 포말, 이산화탄소, 건조한 모래 또는 흙을 사용
- 탱크 화재 시 최대 거리에서 소화하거나 무인 소화장비를 이용
- 탱크 화재 시 압력방출장치에서 고음이 있거나 탱크가 변색될 경우 즉시 대피
- 파손된 실린더는 전문가에 의해서만 취급



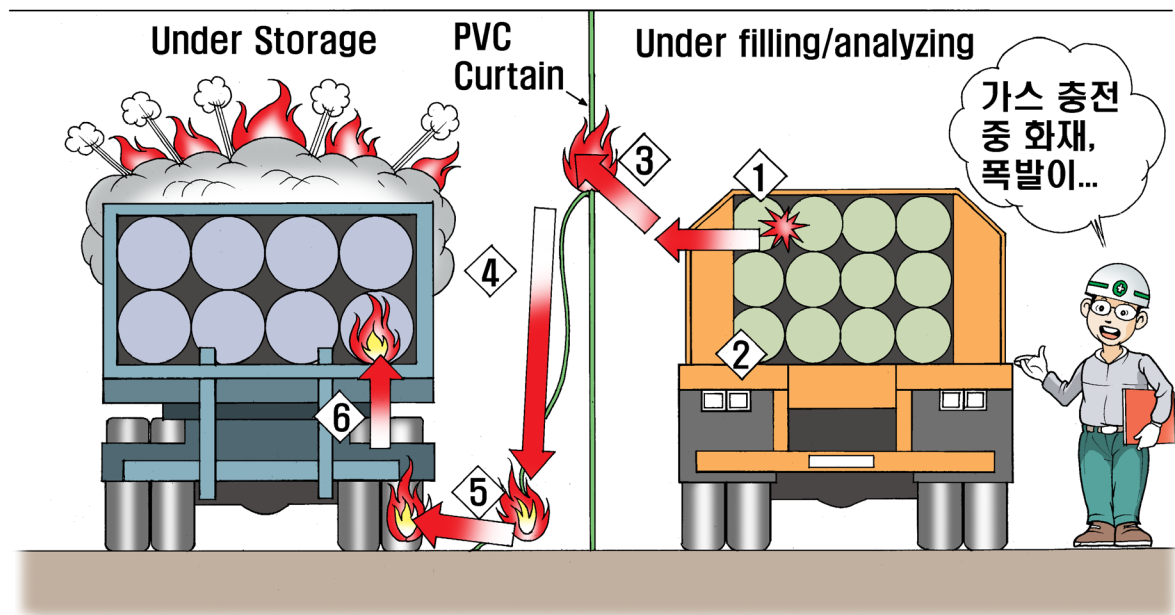


재해사례 : NF₃ 충전소 폭발

발생 개요

- 2009년 11월 NF₃ 제조공장에서 17개 튜브 트레일러에 NF₃ 가스 충전 중 화재·폭발이 발생하여 충전소 건물이 전부 파괴되고 작업자들이 부상당함

※ 출처 : 2010년 ESG 안전세미나(사)한국산업특수가스협회

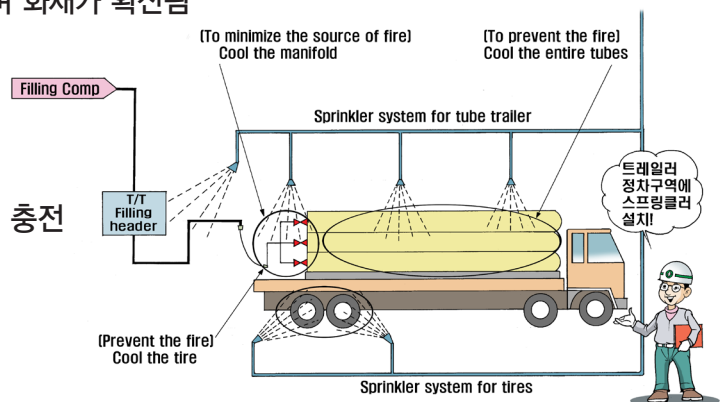


재해발생 원인

- 17개 튜브를 순차적으로 충전 후 성분분석을 위해 모든 튜브의 밸브를 열자 튜브 간 압력차로 #16, #17번 밸브에서 고밀도 NF₃가 밸브를 통해 빠르게 흐르며 마찰력에 의해 온도가 상승함
- 고열에 의해 밸브의 약한 부분이 녹아내리며 점화원으로 작용하여 트레일러 옆 PVC 커튼에 불이 붙은 후 인접한 트레일러의 타이어로 옮겨 붙음
- 타이어가 타며 NF₃ 튜브를 가열하여 튜브가 폭발하며 화재가 확산됨
- 강산화제인 NF₃는 가연물의 화재를 강렬하게 함

재해예방 대책

- 튜브 간 압력차가 발생하지 않도록 모든 튜브를 동시 충전
- 비상차단장치 및 조기감지장치 점검
- 충전지역을 구분하고 가연성 물질 제거
- 트레일러 정차구역에 스프링클러 설치





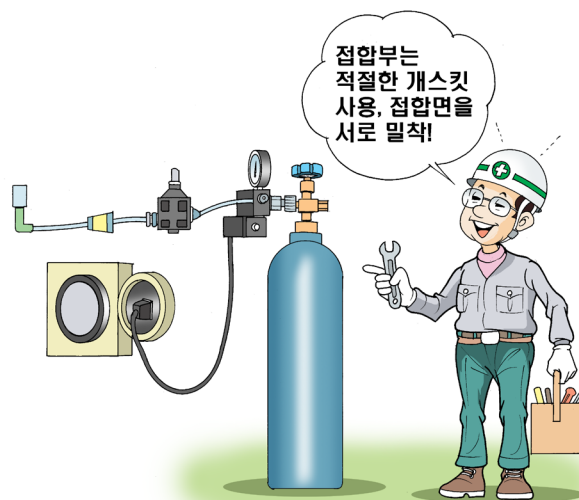
참고 법규 및 안전보건기준

✓ 산업안전보건법

- 제12조(안전·보건표지의 부착 등) 취급장소 및 설비에 금지, 경고, 지시, 안내 표지 부착
- 제24조(보건조치) 원재료·가스·분진 등에 의한 건강장해 예방조치
- 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

- 제72조~78조(환기장치) 국소배기장치를 법정기준에 적합하게 설치하고 가동
- 제235조(서로 다른 물질의 접촉에 의한 발화 등의 방지) 다른 물질끼리 접촉함으로 인하여 해당물질이 발화하거나 폭발할 위험이 있는 경우에는 해당 물질을 가까이 저장하거나 동일한 운반기에 적재 금지
- 제242조(화기사용 금지) 화재 또는 폭발의 위험이 있는 장소에 화기의 사용 금지
- 제243조(소화설비) 폭발이나 화재의 원인이 될 우려가 있는 물질을 취급하는 장소에 소화설비 설치
- 제256조(부식 방지) 위험물질의 종류·온도·농도 등에 따라 부식 방지 조치
- 제257조(덮개 등의 접합부) 접합부는 적절한 개스킷을 사용하고 접합면을 서로 밀착
- 제279조(대피 등) 폭발이나 화재 위험이 있는 경우 대피 및 출입 금지



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(2,500kg 이상 제조·취급·저장하는 경우)
 - 노출기준 설정물질 : TWA 10ppm(30mg/m³)

