



유해·위험물질 취급관리

# 삼염화인



화재·폭발·누출 예방

## 삼염화인(Phosphorus trichloride, $\text{PCl}_3$ ) 이란?

- 무색 또는 황색의 액체로 자극적이고 염산의 냄새가 남
- 공기 중의 수분 및 물과 반응하여 흰색의 염화수소 가스를 발생시키고, 다시 염산·인산을 생성하여 모든 물질을 부식시킴
- 피부접촉, 흡입 시 화상이나 폐부종을 일으킴
- 살충제의 중간체, 계면활성제, 플라스틱 및 페인트제조, 산화방지제 등으로 사용



### 화학물질(CAS No : 7719-12-2) 정보 요약

| 유해·위험성 정보                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 그림문자/일반정보                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● NFPA 지수               <ul style="list-style-type: none"> <li>– 보건 : 3(매우 짧은 신체적 노출로도 일시적 혹은 만성적 부상을 야기)</li> <li>– 화재 : 0(화재위험 없음)</li> <li>– 반응 : 2(화학물질과 격렬하게 반응, 물과 혼합시 폭발)</li> <li>– 특별사항 : W(물반응성)</li> </ul> </li> <li>● 독성 : 급성독성               <ul style="list-style-type: none"> <li>– 경구 LD50 18mg/kg Rat</li> <li>– 흡입 LC50 104ppm, 4시간 Rat</li> </ul> </li> <li>● 노출기준 : TWA 0.2 ppm 1.5mg/m<sup>3</sup>, STEL 0.5ppm 3mg/m<sup>3</sup></li> <li>● 증기비중 : 4.75(공기=1), 비중 : 1.6</li> <li>● 냄새역치 : 자료없음</li> <li>● 증기압 : 13.3 kPa(21℃)</li> <li>● 유해위험문구               <ul style="list-style-type: none"> <li>– 삼키면 치명적임 / 물과 접촉 시 자연발화 가능 인화성가스를 발생</li> <li>– 피부에 심한 화상과 눈에 손상을 일으킴</li> </ul> </li> <li>● 예방조치문구               <ul style="list-style-type: none"> <li>– 격렬한 반응 및 화재의 가능성이 있으므로 물과 접촉하지 않게 하시오.</li> <li>– 불활성 기체 하에서 취급하고, 습기를 방지하십시오.</li> <li>– 흠·가스·미스트·증기를 흡입하지 마시오.</li> </ul> </li> </ul> | <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <br/>급성독성 물질         </div> <div style="width: 50%;"> <br/>물 반응성 물질         </div> <div style="width: 50%;"> <br/>부식성 물질         </div> <div style="width: 50%;"> <br/>특정표적장기독성 물질         </div> </div> |



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

산업재해예방

안전보건공단



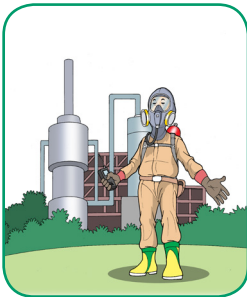


## 삼염화인 취급 관리

### ✓ 유해 · 위험요인

- 급성독성물질로서 접촉하거나 흡입하면 피부와 폐에 질환을 유발함
- 물 또는 공기 중 수분과 반응하여 발연하고 독성가스 및 부식성 물질을 생성함
- 밀폐형으로 취급하지 않을 경우 독성에 노출될 위험이 높음

### ✓ 취급 상 주의사항



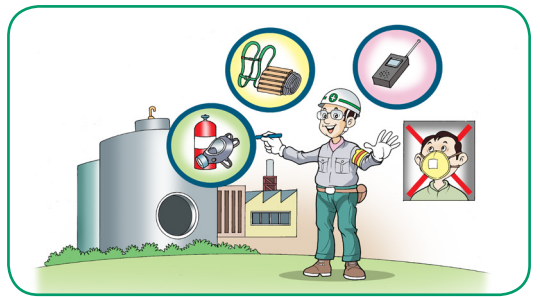
작업조건에 맞는  
보호구 착용



배기설비 가동  
/ 용기밀폐



화기금지 / 취식금지



밀폐공간 : 송기마스크 착용,  
면/방진/방독마스크 착용금지

### 안전한 취급 및 저장방법

- 격렬한 반응 및 화재의 가능성이 있으므로 물과 접촉하지 않도록 건조한 장소에 보관하고 밀폐된 용기에 보관
- 밀폐구조로서 불활성 기체하에서 취급하고 습기를 방지
- 용기가 이동 중 또는 사용 중 손상되지 않도록 조치
- 작업에 적당한 보호구를 착용
- 취급 설비의 누출 여부를 매월 점검 실시
- 저지대 밀폐공간에서 작업 시 산소결핍의 우려가 있으므로 작업 중, 공기 중 산소농도 측정 및 환기 실시



### 누출 및 화재폭발 시 대응방법

- 누출발생 시 염화수소와 산이 발생하므로 비상 조치 시 자급식 공기호흡기를 착용할 것
- 적절한 보호의를 착용하지 않고 파손된 용기나 누출물에 손을 대지 말 것
- 누출 시 풍향과 거리를 고려하여 안전한 거리까지 대피할 것
- 누출 시 비상차단밸브나 건조사, 흡착포를 사용하여 누출을 차단하고 제거할 것
- 신체가 누출물에 접촉될 경우 즉시 철저히 씻고 치료를 받을 것

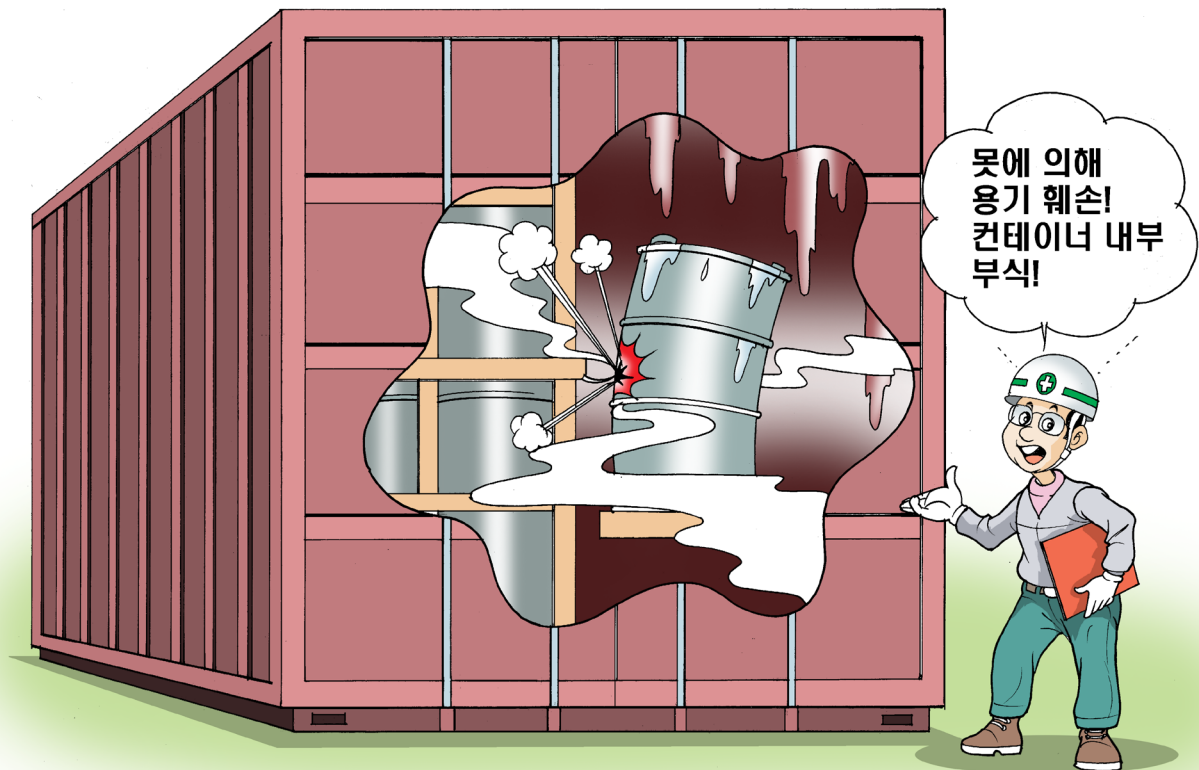




## 재해사례 : 삼염화인 유출 사고

### ✓ 발생 개요

- 삼염화인 드럼을 컨테이너 안에 수납하여 수입하는 과정에서 드럼 묶음용 프레임의 못에 의해 용기가 훼손되어 삼염화인이 누출되고 수분과 반응하여 염화수소 가스와 산이 발생하여 컨테이너 내부가 부식



### ✓ 재해발생 원인

- 드럼 고정용 목재 프레임에 박힌 못에 의해 드럼이 훼손됨
- 목재 프레임 제작과정과 선적과정에서 검사 미흡

### ✓ 재해예방 대책

- 화학물질이 저장된 용기의 취급 시 용기가 훼손되지 않도록 저장 및 이동
- 화학물질의 수납 시 물리적인 훼손이 없도록 점검 및 검사 철저



## 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) 도급하는 경우 안전보건정보 등 제공
- 제31조(안전·보건교육) 물질취급 특별위험작업 안전보건 및 MSDS 내용
- 제41조(물질안전보건자료의 작성·비치 등) MSDS 확보, 교육, 물질경고표시 등
- 제42조(작업환경측정 등) 작업환경 측정, 근로자 건강보호 조치, 측정 결과 등 설명회
- 제43조(건강진단) 특수건강진단 및 배치 전 건강진단 실시
- 제49조의2(공정안전보고서의 제출 등) 규정량 이상 취급설비의 공정안전보고서 제출



### ✓ 산업안전보건기준에 관한 규칙

- 제16조(위험물 등의 보관) 위험물질을 작업장 외의 별도의 장소에 보관하며, 작업장 내부에는 작업에 필요한 양만 둠
- 제17조(비상구의 설치) 위험물질을 제조·취급하는 작업장 출입구 외에 비상구를 설치
- 제35조(관리감독자의 유해·위험 방지업무 등) 관리감독자는 위험물 취급에 따른 유해·위험을 방지하기 위한 업무 수행
- 제72조~78조(환기장치) 국소배기장치를 법정 기준에 적합하게 설치하고 가동
- 제225조(위험물질 등의 제조 등 작업 시의 조치) 급성독성 및 부식성 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

- 설비의 연결부분은 누출되지 않도록 밀착시키고 매월 1회 이상 연결부분 점검
- 외부로 방출될 경우 저장·포집 또는 처리설비를 설치하여 안전하게 회수
- 취급하는 설비의 작동이 중지된 경우에는 근로자가 알 수 있도록 경보설비 설치
- 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**
  - PSM 대상물질(제조·취급·저장 750,000kg)
  - 급성독성물질, 누출기준 설정물질
- **유해화학물질관리법** : 사고대비물질, 유독물
- **위험물안전관리법** : 해당 없음

