2013-교육미디어-1232

유해위험물질 취급관리(14)

시안화수소(HCN)

Cas No. : 74-90-8

조심조심 코리아
화재·폭발·누출 예방

시안화수소(HCN)이란?

- 물, 에테르, 에탄올 등에 무제한적으로 녹으며 특히 물의 수용액은 사이안화 수소산 또는 청산이라고 한다. 무색이며 매우 유독하고 휘발성이 있다.
- 시안화수소산은 공업용 원료로 광범위하게 사용되고 주변의 물질에 많이 포함되어 있으나 화재가 나면 시안화 수소가 방출되는 원인이 된다.

[주요 생산품]

화학물질정보 요약

일반정보	그림문자/유해위험정보
● NFPA 지수 – 유해성 : 4(비상상황에서 사망을 초래할 수 있는 물질) – 인화성 : 4(아주 쉽게 확산되고, 아주 쉽게 인화하는 물질) – 반응성 : 2(고온이나 고압에 폭발적 반응, 물과 혼합시 폭발적 반응)	 인화성액체 급성 독성
● 상태 : 기체 또는 액체	
● 냄새 : 아몬드냄새(냄새 역치 1~5ppm)	
● 독성 관련자료 : TLV-C 4.7ppm, 경구 LD_{50} 4.2㎎/㎏ Rat, 흡입 LC_{50} 142ppm 0.5hr	 특정표적 장기 독성 급성 수생환경 유해성 만성 수생환경 유해성
● 녹는점/어는점 : -13℃	
● 인화점 : -18℃(폭발범위 : 5.6~40vol%)	
● 끓는점 : 26℃	
● 증기압 : 742mmHg @ 25℃	
● 공기비중 : 0.94	

※ 공단 홈페이지 '화학물질 정보검색' (www.kosha.or.kr)에서 해당 물질의 CAS No. 검색하여 MSDS/GHS를 확인할 수 있습니다.

시안화수소(HCN) 취급관리

유해위험요인

- 비등점이 26℃로 낮아 가스상태로 누출되어 큰 피해를 유발할 수 있음
- 삼키거나, 피부와 접촉하거나, 흡입하거나 모두 치명적임
- 극인화성물질로 열, 스파크, 화염에 쉽게 점화되고 폭발 위험성 있음
- 연소/열분해시 시안화물, 질소산화물을 포함한 독성 및 부식성 가스가 발생함
- 물 또는 습기 있는 공기와 접촉하면 발화될 수 있음

취급시 주의사항 및 예방조치

개인보호구 착용

배기설비 가동
/ 용기 밀폐

금연 화기엄금

밀폐공간에서는 공기공급식 송기마스크 착용
면 마스크, 일반방진 방독 마스크 착용 금지

- **안전하게 저장·취급**
  - MSDS를 확보하여 정밀 검토하고 요구사항 준수
  - 사업장 내 저장 및 취급량을 최소화하고 설비 연결 부분은 매월 1회 이상 점검
  - 배관시스템 내의 습기는 부식을 유발하므로 사용 전에 불활성가스로 완전히 퍼지
  - 취급하는 밸브는 쉽게 열고 닫지 못하는 구조로 설치
  - 취급장소 및 작업장에서 흡연이나 취식 금지
  - 상황에 맞는 적정한 보호구를 착용
  - 누출을 감지할 수 있는 감지기 및 경보설비를 설치
  - 실린더로 취급될 경우 환기가 양호한 장소에 저장
  - 충격으로 인해 실린더가 손상되지 않도록 조치·관리

- **누출 및 화재폭발시 대응방법**
  - 구조요원은 반드시 자급식 호흡기를 착용
  - 호흡시 안전한 장소로 이송하고 호흡 중지시 구강대 구강 대신 산소호흡기를 사용
  - 외부로 방출될 경우 저장·포집 또는 처리설비로 안전하게 회수
  - 냄새나 누출을 인지한 경우 바람이 불어오는 방향이나 측방향으로 대피
  - 화재시 질소를 사용한 단백포로 소화

관련 법규 및 안전보건기준

산업안전보건법

- **제12조(안전보건표지설치)** 취급장소 및 설비에 금지, 경고, 지시, 안내 표지 부착
- **제31조(안전보건교육)** 물질취급 특별위험작업 안전보건 및 MSDS 내용
- **제41조(물질안전보건자료의 작성 및 비치)** MSDS 확보, 교육, 물질경고표시 등
- **제42조(작업환경측정)** 대상물질 취급시 작업환경측정
- **제43조(건강진단)** 대상물질 취급자는 특수건강진단 실시
- **제49조의2(공정안전보고서 제출)** 대상물질 규정량 이상 취급시 공정안전보고서 제출

산업안전보건기준에 관한 규칙

- **제230조(폭발위험이 있는 장소의 설정 및 관리)** 폭발위험지역구분도 작성
- **제267조(배출물질의 처리)** 배출물은 연소·흡수·세정·포집 또는 회수 등으로 처리
- **제299조(독성이 있는 물질의 누출방지)** 월 1회 이상 누출점검, 가스감지 및 경보설비 설치
- **제311조(폭발위험장소에서 사용하는 전기 기계·기구의 선정 등)** 방폭기기 사용
- **제422조(관리대상유해물질 관계설비)** 발산원밀폐 또는 국소배기장치 설치
- **제429조(국소배기장치의 성능)** 국소배기장치 제어속도 확보
- **제433조(누출의 방지조치)** 뚜껑, 플랜지, 밸브, 콕 등의 접합부에 적정 개스킷 사용
- **제435조(긴급차단장치설치 등)** 이상화학반응 방지조치
- **제436조(작업수칙)** 조작, 감시, 운전, 점검, 작업방법, 응급조치 등에 관한 수칙운영
- **제443조(관리대상유해물질 저장)** 발산방지 및 관계자외 출입금지
- **제448조(세척시설)** 세면, 목욕, 세탁 및 건조시설
- **제449조(유해성주지)** 작업자에게 물질특성, 유해요인, 취급방법 등 전달
- **제450조(호흡용보호구 지급 등)** 작업에 따라 송기마스크 또는 방독마스크 착용

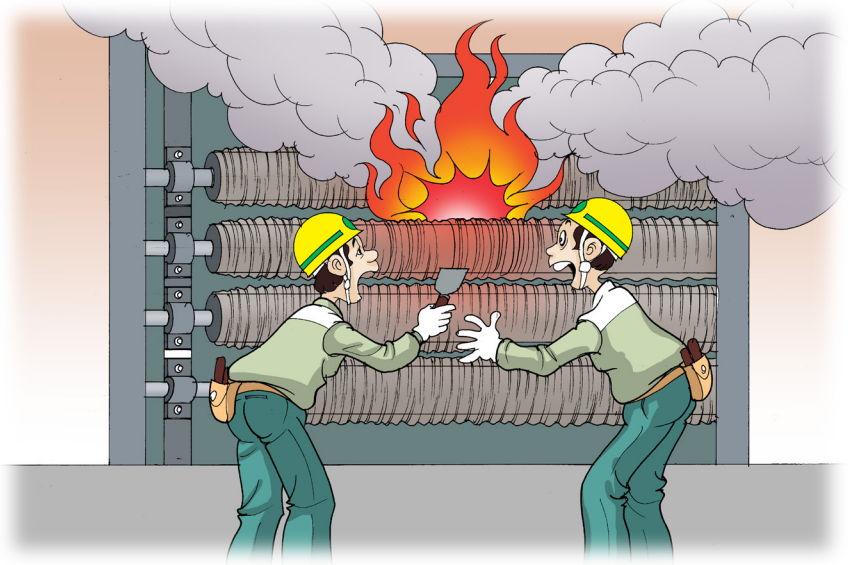
법적 규제사항

- **산업안전보건법**
  - PSM 대상물질(규정수량 1,000kg)
  - 급성독성물질
  - 작업환경측정대상물질(TLV C : 4.7ppm, 측정주기 6개월)
  - 특수건강진단물질
  - 관리대상유해물질
- **유해화학물질관리법 :** 사고대비물질, 유독물질
- **위험물안전관리법 :** 4류 제1석유류(수용성액체)

재해사례 : 시안화수소(HCN)에 의한 화재

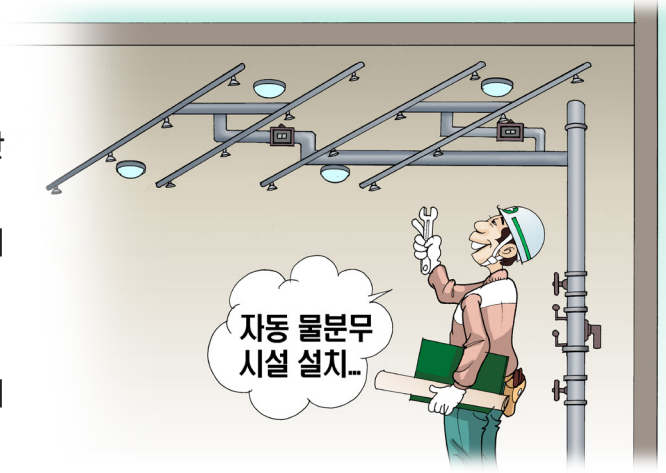
개요

탄소섬유공장의 산화오븐(Oxidation Oven)에서 오븐의 롤에 감긴 아크릴사를 제거하는 작업 중 오븐 내부에 축적된 아크릴사의 발열반응에 의한 축열 및 반응시 발생된 시안화수소(HCN)에 의한 화재가 발생하여 작업자 10명이 부상



발생원인

- 아크릴사의 산화공정(Oven)에서의 급격한 발열반응이 발생 가능성에 대한 위험성을 미리 파악하지 못하였음
- 오븐 내부의 화재시 물분무장치의 개방 및 설비 비상정지 작업의 안전운전지침서가 명확하게 작성되지 않음
- 오븐 내부의 온도 감지센서가 충분히 설치되지 않았고 경보기능이 없었음
- 오븐과열에 대한 위험성평가가 이루어지지 않음

예방대책

- 아크릴사에 대한 물질안전보건자료에 발열반응 및 시안화수소(HCN) 발생 등의 위험성을 포함하여 관리
- 안전운전지침에 발생할 수 있는 이상상태 및 비상정지에 대한 내용을 반영
- 오븐 내부의 온도 감지 시설 및 자동 물분무시설 설치
- 위험성평가시 오븐과열에 대한 설비적, 절차적 내용의 적정성을 포함하여 실시