

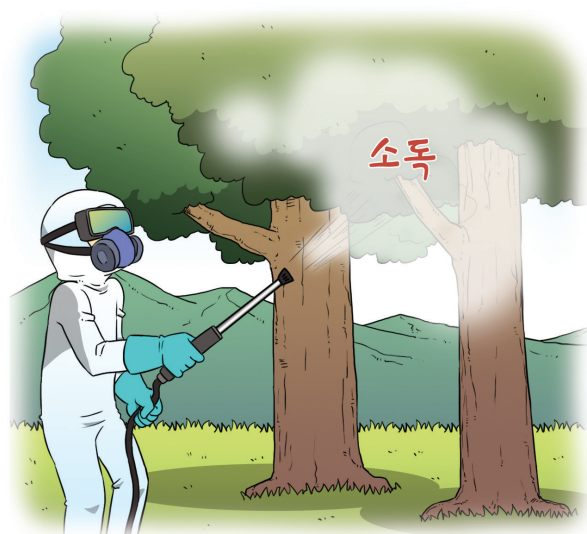


가스상 물질의 종류와 유해성



가스상 물질이란?

가스상 물질이란 상온(20 ~ 25℃), 상압(1기압)에서 가스 상태로 존재하는 물질을 말하며 극성이 강해서 주로 산화제 또는 환원제 역할을 한다.



✓ 물질의 종류와 산업에서의 용도

- 가스상물질은 대부분 극성이 강한 양(+)이온과 음(-)이온으로 구성되어 있어 강력한 산화제 또는 환원제로 작용하기 때문에 주로 살충제, 소독제, 멸균제, 방부제, 표백제로 활용된다.

물질명	산업 용도
불소(F)	살충제나 쥐약 원료, 소독제
브롬(Br ₂)	과일 등 소독제 및 난연제 제조 원료
산화에틸렌(C ₂ H ₄ O)	의료기기 등 멸균, 소독제, 에틸렌글리콜 등 합성 원료
삼수소화 비소(AsH ₃)	반도체제조 및 비철금속 제련에 사용
시아나화수소(HCN)	유기합성용 출발 원료, 살충제
암모니아(NH ₃)	비료로서 가장 많이 사용되고, 유기합성 원료, 냉동용 혼합냉각제
염소(Cl ₂)	산화제로 쓰이며 살균·소독제로도 사용
오존(O ₃)	살균, 소독, 펄프 및 제지의 표백, 의약품제조, 화훼단지 방부제
아황산가스(SO ₂)	강한 환원제, 약한 산화제
이산화질소(NO ₂)	산화력이 강해서 물과 반응시켜 초산과 아황산을 제조
일산화질소(NO)	질산제조, 레이온 표백, 안정제
일산화탄소(CO)	고압용 기체 연료, 환원제
포스겐(COCl ₂)	합성수지, 폴리우레탄, 도료, 의약품 등의 원료
포스핀(PH ₃)	의약품, 농약의 가소제제조 원료
황화수소(H ₂ S)	황화물의 합성 원료, 고압 윤활제의 원료, 분석 화학에서의 시약





가스상 물질의 유해성

✓ 주요 건강장해

- 가스상물질에 작업자가 노출되었을 경우 건강에 미치는 영향은 물질별로 거의 유사하며 다음과 같다.
 - 흡입 시 : 두통, 후두부 경련, 메스꺼움, 눈 · 코 자극, 폐부종, 질식 등
 - 섭취 시 : 설사, 복통, 요통 등
 - 피부 접촉 시 : 눈 및 피부 화상 등



물질명	건강 장해	표적 장기	주요 노출 작업
불소(F)	눈, 코 자극, 기관지 경련, 눈 및 피부 화상	눈, 코, 호흡기, 피부, 중추신경계	농약제조 공정
브롬(Br ₂)	기침, 폐부종, 복통, 설사 심각한 눈 및 피부 화상	눈, 호흡기계, 중추신경계	수입과일 소독 작업, 난연제 제조 공정
산화에틸렌 (C ₂ H ₄ O)	불쾌한 맛, 메스꺼움 폐부종, 복통, 눈 화상, 동상, 나른함	눈, 혈액, 호흡기계, 간, 중추신경계, 신장	병원에서의 멸균 작업 석유화학계 기초화학물질제조 작업
삼수산화비소 (AsH ₃)	황달, 말초신경장애, 조혈기능장애	혈액, 신장, 간	반도체 웨이퍼 공정에서 이온 주입 작업 제련공정 전기로 작업
시아나화수소(HCN)	흡입 시 사망 또는 질식	중추신경계, 간, 신장, 심혈관계	농약제조공정, 도금폐수처리업무
암모니아(NH ₃)	눈, 코 및 목에 자극, 질식, 홍통, 기관지 경련, 피부 화상	눈, 호흡기계	비료제조공정, 냉동기 냉각제 교체작업
염소(Cl ₂)	눈, 코, 입에 열감, 흉골통증, 구토, 설사, 눈 및 피부 자극	중추신경계	수돗물 정화제 투입 작업 소독 및 방역 업무
오존(O ₃)	만성 호흡기질환	눈, 호흡기계	제지 제조 공정 표백작업, 화훼 재배 작업
아황산가스(SO ₂)	목 및 후두에 자극 숨막힘, 눈 및 피부 화상	호흡기계, 피부, 눈	황산제조 공정, 자동차 정비 · 검사
이산화질소(NO ₂)	호흡기, 피부 및 눈 화상	호흡기, 피부, 눈	화학적 합성 공정, 자동차 정비 · 검사
일산화질소(NO)	눈, 코 및 목 자극, 나른함, 무의식	호흡기계	레이온 표백공정, 자동차 정비
일산화탄소(CO)	협심증, 언어 감각 둔화	심혈관계, 폐, 중추신경계, 혈액	알콜 · 케톤 등 제조 공정, 콘크리트 양생작업
포스겐(COCl ₂)	혈액이 검푸르게 변함	호흡기계, 눈, 피부	의약품 원료 제조공정, 합성 수지 제조 공정
포스핀(PH ₃)	구토, 설사, 목마름, 흉부 압박감, 근육통, 오한	호흡기계	농약용 가스제 제조 공정
황화수소(H ₂ S)	경련, 혼수, 질식, 결막염, 피로감, 코점막	호흡기계, 눈	황화물 합성 공정, 축산업 분뇨제거 작업 농산물 발효 탱크 작업

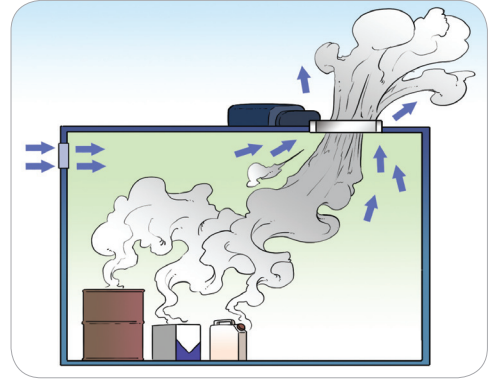




건강장해 예방대책

✓ 작업환경관리

- 대체
 - 현재 취급 및 사용하고 있는 가스상 물질을 대체할 수 있는 독성이 낮은 물질이 있는지와 대체 사용 가능성을 검토하여 근원적으로 근로자의 건강에 대한 영향을 낮춘다.
- 밀폐 또는 격리
 - 가스상 물질을 제조, 취급 및 사용하는 설비는 가능한 밀폐 시킨다.
 - 작업상 필요한 부분만을 제외하고 완전히 밀폐
 - 밀폐 설비 내부는 음압이 유지되도록 하여 유해물질 등이 배출되지 않도록 조치
- 환기
 - 밀폐가 쉽지 않은 경우 가스상 물질이 배출되는 설비 부분에 국소배기장치를 설치하여 작업장 내로 확산되기 전에 제거하도록 한다.
 - 발생 장소가 많고 발생원이 이동되어 국소배기가 곤란한 경우에는 천정, 벽면 등에 배기팬을 달아 작업장 전체를 환기시킨다.

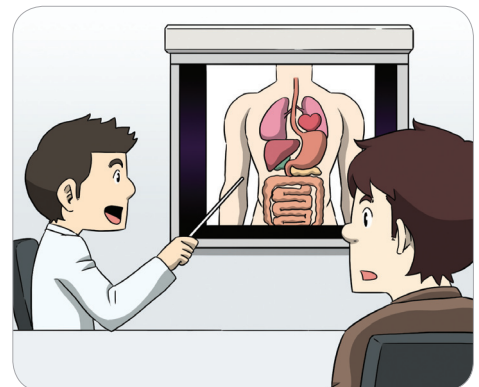


✓ 작업관리

- 교육
 - 제조, 취급 및 사용하는 가스상 물질에 대하여 인체에 미치는 영향, 응급시 조치사항, 취급요령 등을 정기적으로 교육한다.
- 세척시설
 - 작업장소와 가까운 곳에 세척 시설을 두어 눈, 손 등의 신체부위가 오염될 경우 씻는다.
- 보호구
 - 가스상 물질을 제조, 사용 및 취급하는 근로자에게 방독마스크, 공기호흡기, 송기마스크 등의 호흡용 보호구를 지급, 착용토록 한다.
 - ※ 취급하는 물질의 종류에 따라 유기가스용, 산·염기용 등 적절한 보호구를 선택하여 착용

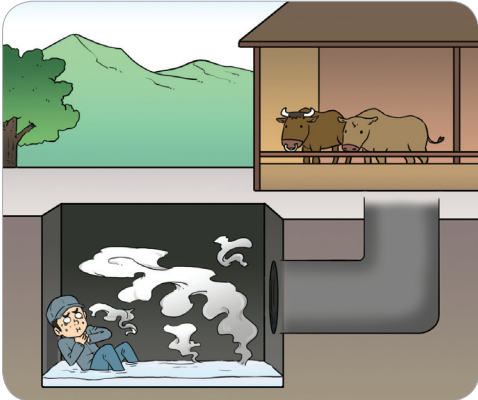
✓ 건강관리

- 개인 위생관리
 - 유해가스 취급 작업 장소에서는 흡연을 하거나 음식을 섭취하지 않는다.
 - 작업 종료 후에는 손, 발을 깨끗이 씻는다.
 - 작업 종료 후 유해가스에 오염된 작업복은 세탁한다.
 - 정기적으로 특수건강진단을 받는다.





건강장애 사례



황화수소

- 돼지 사육 농가에서 돈사와 집수조까지 연결된 배관이 막혀 집수조에 들어가 막힌 배관을 뚫으려고 작업을 시도하다가 폐수에서 발생한 황화수소 가스에 중독되어 작업자가 사망하였다.
- 돼지의 대변 및 소변은 미생물의 분해 작업이 왕성하게 진행되어 소 등 다른 동물 대소변 처리 폐수보다 황화수소 가스 발생량이 매우 높다.



일산화탄소

- 45세 건설 근로자가 겨울철 아파트 건설현장에서 콘크리트를 양생하기 위하여 태우는 갈탄을 갈아 주려고 1동부터 6동까지 작업을 수행하고 7동에 들어가 갈탄을 갈아주다가 난로 주변에 쓰러져 사망하였다.
- 갈탄이 불완전 연소하면서 발생한 일산화탄소에 지속적으로 노출되어 체내에 축적된 농도가 높아 일산화탄소 가스에 중독되었다.



시안화수소

- 특정 폐수를 수집, 운반하여 처리하는 사업장에서 도금공장 폐수를 처리조에 투입하는 작업을 수행하던 중 시안화수소 가스에 중독되어 1명이 사망하고 6명이 부상하는 재해가 발생하였다.
- 수집된 폐수는 도금공장 폐수로 황산저장조의 폐산을 먼저 탱크로리로 옮겨 싣고 탱크로리 공간이 남아서 페니켈 도금액을 채워 회사로 돌아와 폐수처리 시설에 옮겨 붓다가 황산과 청화니켈이 반응하여 형성된 시안화수소 가스에 중독되어 순간적으로 질식되었다.



비스

- 아연제련과정에서 피재자가 부산물로 발생하는 카드뮴을 회수하기 위해 용해로에서 불순물을 걷어내는 작업을 수행하고 카드뮴 중 불량품을 용해공정에 재투입하는 작업을 수행하던 중 열감, 구토, 설사, 상복부 통증, 황달, 얼굴이 흑갈색으로 변화하는 증상을 보여 입원하였다.
- 혈액 등의 검사에서 용혈성 빈혈, 급성 신부전 증상을 보이고 혈중 비소 농도가 증가하는 비소 중독으로 밝혀져 혈액투석 등의 치료를 받았다.

