

# 이산화질소

Nitrogen dioxide

관리자용

시간가중평균노출기준

(Time Weighted Average, TWA)

3ppm

단시간 노출기준

(Short Term Exposure Limit, STEL)

5ppm

CAS No. 10102-44-0

유사명 과산화 질소, 디니트로젠 테트록사이드

상태 적갈색(가스), 갈색 또는 노란색(액체)의 자극적인 냄새가 나는 가스 또는 액체

물리화학적 특성

끓는점	증기압	비중	분자식
21°C	96kPa	1.449	NO <sub>2</sub>

유해성·위험성



- 산화성 가스
- 고압가스
- 피부 자극성
- 눈 자극성
- 급성 독성(흡입)
- 호흡기계 자극성

## 발생원 및 노출가능 상황

- 고온 연소 시 산소와 질소가 반응하여 질소산화물을 생성. 이산화질소는 흡입성 호흡기질환의 주요 원인 물질
- 직업적 노출원 | 사일로에 저장된 건초, 곡식의 발효 또는 금속을 질산으로 닦거나 에칭(etching), 절단용 화염이나 용접용 아크, 연료연소, 광부의 지하폭파 잔여물 노출, 소방관의 질소포함물질 연소에 의한 노출 등이 있음
- 환경적 노출원 | 자동차 배기가스에 의한 대기오염, 실내에서 사용하는 조리용 가스렌지나 석유난방기구 등임



## 건강영향



피부

→ 심한 피부화상 및 눈 손상 유발



생식

→ 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 수 있음



눈

→ 심한 눈 손상 유발



폐

→ 폐부종 유발

## 취급방법

- 용기에 잔류물이 있을 경우 MSDS 및 경고표지의 예방조치를 참고 할 것
- 조심스럽게 마개를 개봉할 것
- 취급 중에는 먹거나, 마시거나, 흡연을 하지 말 것
- 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻을 것
- 지속적인 피부접촉을 하지 말 것
- 환기가 잘 되는 곳에서만 사용할 것

## 저장방법

- 빈 드럼통은 완전히 비우고 잘 막아 적절한 위치로 옮길 것
- 음식물과 격리하여 보관할 것
- 열에 노출되지 않도록 할 것 (금연)
- 직사광선을 피하고 서늘하고 환기가 잘 되는 곳에 밀폐하여 보관 할 것
- 의복, 가연성 물질 또는 다른 물질과 격리하여 보관할 것



## 증상 및 진단

- 목이나 가슴이 타는 듯한 느낌, 메스꺼움, 피로, 호흡곤란과 기침이 초기 증상과 징후임
- 심한 노출 이후에는 메트헤모글로빈혈증, 저산소혈증, 폐수종, 폐렴 등 유발 가능
  - 급성 증상 없이 폐기능 이상이 오는 경우도 있음
  - 후기 증상으로 초조, 빠르고 얇은 호흡, 청색증, 정신착란, 의식 소실 등 가능함
- 노출수준에 따라 수분에서 수시간 노출 후 증상이 발생함. 메트헤모글로빈혈증은 보통 10ppm이 넘어가는 경우에 발생

### 메트헤모글로빈혈증

혈색소 내 철 성분이 산화된 것으로 혈색소의 산소운반능에 영향을 주게 됨. 혈중 메트헤모글로빈 농도에 따라 다음과 같은 증상이 발생함. 환자가 호소하는 증상에 비해 청색증이 심한 경우가 많으며 다양한 화학물질에 의해 발생 가능함

- 10% 이상 : 입술이나 손발톱에 잿빛에 가까운 청색증이 나타나기 시작함.
- 20~30% : 두통, 피로감, 가슴 답답함, 빈맥
- 40~50% : 호흡곤란, 의식 변화
- 60~70%를 넘으면 부정맥, 경련, 코마, 사망에 이를 수 있음.

※ 메트헤모글로빈 헤모글로빈의 Fe<sup>2+</sup> 이온이 Fe<sup>3+</sup> 이온으로 산화된 상태의 헤모글로빈  
 메트헤모글로빈은 헤모글로빈과 달리 산소 운반 능력이 없다. 메트헤모글로빈이 과다한 경우, 메트헤모글로빈혈증이 나타날 수 있다.  
 선천적으로는 체내 산화환원계의 효소 결여로 나타나고, 후천적으로는 헤모글로빈을 메트헤모글로빈으로 산화시키는 벤조카인 같은 약물 등에 의해 발생할 수 있다.



## 노출 감소방안

- 공정격리 및 국소배기장치 설치
- 먼지, 흙, 또는 미스트를 발생하는 경우 환기 실시
- 세안 설비와 안전 샤워 시설 설치
- 개인보호구(송기마스크, 내화학장갑)를 착용



## 예방조치

- 메트헤모글로빈혈증이 의심되는 경우 의심되는 위험요인 노출 작업을 즉각 중단해야 함
- 시간가중평균농도 3ppm, 단시간 노출기준 5ppm
- \* 눈, 점막 및 호흡기 자극반응을 최소화하는 수준임

### [관련규정 예시]

※작업환경측정 등 유해인자와 직접 관련된 의무에 대한 산업안전보건법상 주요 규정

▲(제39조) 보건조치	▲(제115조) 물질안전보건자료대상물질 용기 등의 경고표시
▲(제110조) 물질안전보건자료의 작성 및 제출	▲(제125조) 작업환경측정
▲(제114조) 물질안전보건자료의 게시 및 교육	▲(제130조) 특수건강진단 등



## 사고 시 대응방법

누출사고 대처방법	폭발·화재 대처방법
<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 누출 시 즉시 닫고 예방조치를 준수 할 것</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 위험하지 않다면 누출을 막을 것</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 오염지역을 환기하고 격리할 것</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 물을 분무하여 증기를 줄이되 누출물이나 용기에 물이 들어가지 않도록 할 것</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 환경보호를 위해 수로, 하수구, 지하실, 밀폐공간으로 유입되지 않도록 할 것</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 액체를 흡수시켜 제거하고 오염지역을 세제와 물로 씻어낼 것</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 건조된 모래, 흙 등 비가연성 물질로 흡수시킨 후 화학폐기물 용기에 넣을 것</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 소화 시 알코올 거품, 이산화탄소, 물분무를 사용 할 것</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 탱크 화재 시 소화된 후에도 다량의 물로 용기를 식힐 것</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 가열하면 용기가 폭발할 수 있음</li> </ul>



**응급조치  
요령**



**눈에 들어갔을 때**

... 물로 조심해서 씻고 콘택트렌즈를 제거하세요.



**피부에 접촉했을 때**

... 화상이 발생한 경우, 찬물로 식힌 후 피부에 들러붙은 옷은 제거하지 마세요.



**흡입했을 때**

... 호흡이 힘들 경우, 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기세요.



**먹었을 때**

... 물질을 먹었을 경우, 인공호흡을 하지 말고 적절한 호흡의로 장비를 이용하세요.

**재해사례**

업무상 질병 판정 위원회 판정 사례 **산업폐기물 소각작업에서 발생한 폐기종과 기관지천식**

- 근로자는 소각공으로 약 5년동안 근무한 뒤 천식성 만성 기관지염을 진단받음
- 지정폐기물인인 폐유, 폐 유기용제 등을 소각하는 업무와 소각하고 나온 재를 처리하는 작업을 실시하면서 독성 가스나 분진(질소산화물, 황산화물)에 노출되었을 것으로 판단함.
- 질소산화물과 황산화물은 폐기종과 기관지 천식을 일으키는 물질로 알려져있으며, 흉부방사선사진 확인 결과 일반 흡연에 의한 폐기종과 다른 형태를 띄며 작업장에서 발생한 분진, 가스에 의한 폐기종 발생 위험이 흡연에 비해 크다고 판단되므로 업무관련성이 있다고 판단함.



## 화학물질 안전보건 체크리스트

점검항목		점검결과			
		양호	불량	해당 없음	조치
작업환경 개선설비	화학물질을 사용하는 공정이 밀폐되거나 국소배기장치가 설치되어 있는가?				
	화학물질을 사용하는 공정에 전체 환기장치가 설치되어 있는가?				
보호구	적절한 호흡보호구가 지급되고 착용하고 있는가?				
	적절한 안전장갑이 지급되고 착용하고 있는가?				
물질안전 보건자료	물질안전보건자료대상물질을 취급하는 작업장 내에 이를 취급하는 근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시하거나 갖추어 두었는가?				
	물질안전보건자료대상물질을 취급하는 근로자의 안전 및 보건을 위해 교육을 실시하였는가?				
	물질안전보건자료대상물질 단위로 경고표지를 작성하여 물질안전보건자료대상 물질을 담은 용기 및 포장에 붙이거나 인쇄가 되어 있는가?				
교육	근로자 정기교육(매 분기 6시간 이상 등)을 실시하였는가?				
	근로자 채용 시 교육(일용근로자 제외 근로자 8시간 이상 등)을 실시하였는가?				
	작업내용 변경 시 교육(일용근로자 제외 근로자 2시간 이상 등)을 실시하였는가?				
	근로자 특별교육(16시간 이상 등)을 실시하였는가?				
기타사항	유해물질을 취급하는 작업장의 보기 쉬운 장소에 명칭 등을 게시하였는가?				
	작업장 내 해당 화학물질 관련 경고표지를 부착하였는가?				
	세안 및 세척시설을 설치 하였는가?				