

# 불화수소

## Hydrogen fluoride

근로자용

시간가중평균노출기준 0.5ppm

(Time Weighted Average, TWA)

최고 노출기준(Ceiling) 3ppm

CAS No. 7664-39-3

유사명 불산 무수물, 플루오르화 수소, 불산(물에 녹은 수용액)

상태 무색의 강하고 자극적인 냄새가 나는 기체 또는 연기를 발생하는 성질의 액체

특징 부식성이 커 피부 노출 시 화학적 화상 위험. 흡입 시 불규칙한 심장박동, 질식 위험

### 물리화학적 특성

끓는점	분자식	증기압	비중
19.5°C	HF	917mmHg	1.002

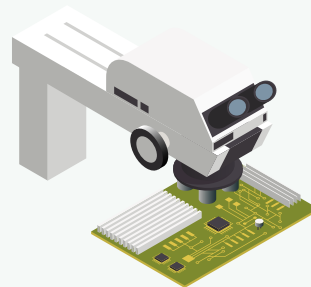
### 유해성·위험성



- 고압가스
- 금속부식성 물질
- 급성 독성(경피)
- 피부 부식성
- 심한 눈 손상성
- 급성 독성(흡입)

### 발생원 및 노출가능 상황

- 무색의 불화수소 또는 액상의 불산(hydrofluoric acid)은 공업적으로 불소의 공급원으로서 제약 또는 중합체(polymer) 산업에 이용되며, 광물의 제거와 유리의 식각(etching) 작업과 광택작업 시에도 사용됨
- 옥탄가가 높은 휘발유 제조, 탄화수소 제조, 금속 주조공장, 반도체 제조 사업장의 식각 및 연마공정(유리 등), 금속 주조물에서 모래 제거공정 등에서 노출 가능



### 건강영향



피부

→ 심한 피부화상 및 눈손상 유발



치아

→ 치아 부식증 유발



눈

→ 심한 눈 손상 유발



유전

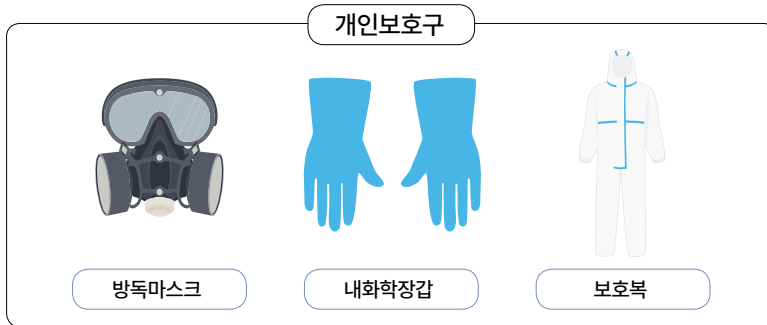
→ 유전적 결함을 일으킬 수 있음

### 저장방법

- 빈 드럼통은 완전히 비우고 잘 막아 적절한 위치로 옮길 것
- 음식물과 격리하여 보관할 것
- 직사광선을 피하고 서늘하고 환기가 잘 되는 곳에 밀폐하여 보관 할 것
- 최초의 용기에만 보관 할 것
- 부식되지 않는 용기에 보관 할 것

## 취급방법

- 용기에 잔류물이 있을 경우 MSDS 및 경고표지의 예방조치를 참고 할 것
- 조심스럽게 마개를 개봉하고 환기가 잘 되는 곳에서만 사용 할 것
- 취급 중에는 먹거나, 마시거나, 흡연을 하지 말 것
- 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻고 지속적인 피부 접촉을 하지 말 것
- 개인보호구(방독마스크, 내화학장갑, 보호복)를 착용





## 증상 및 진단


- 불화수소는 인체조직과 접촉하여 부식성과 침투성이 강한 불산으로 바뀌는데, 불산의 보통 활용 농도가 15~20% 정도여서 증상이나 소견이 수 시간 후에 나타나지만 농도가 50~70%가 되면 접촉 즉시 화상을 초래함
  - 심한 호흡기 자극제로서 피부에 닿으면 심한 동통성 화상이 생길 수 있음
    - 노출 후 1~2일 동안 아무런 증상이 없다가도 그 이후 발열, 기침, 호흡곤란, 청색증 및 폐수종 발생 가능함
  - 경피 또는 흡입으로 상당량의 불산 흡수시 저칼슘혈증과 저마그네슘혈증이 초래되어 부정맥이 생길 수 있으며, 호흡기 증상 및 부정맥으로 사망하는 경우도 있음
  - 불화수소의 경우 3ppm이 넘으면 자극증상이 나타날 수 있음. 수초에서 수분간 노출이 되자마자 또는 수 시간 이내 증상이 나타남
- ※ 불산은 불화수소가 물에 녹은 것으로 불화수소가 신체의 수분과 접촉하는 경우 불산으로 변화되어 화학적 화상 등을 유발할 수 있음.
- 호흡기 흡입시 호흡기 내의 수분과 접촉하여 호흡기내 화상과 심한 자극 및 부식 등 유발할 수 있음. 이로 인해 청색증과 폐수종 등 발생함.
  - 부정맥은 불산의 흡수로 인해 저칼슘혈증과 저마그네슘혈증이 초래되어 발생하는 것임




## 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**  
 ... 인공호흡을 하지말고 적절한 호흡의로 장비를 이용하세요.

## 재해사례

### 무수불산 누출사고

무수불산을 이동 탱크컨테이너에서 희석 유수불산(50%)을 생산하기 위해 화학설비로 이송 작업 준비 중에 이송밸브의 무수불산이 누출되어 작업중이던 근로자 4명과 드럼펌프 수리차 내방한 외부 근로자 직원 1명 총 5명이 사망한 재해

