



유해·위험물질 취급관리

불산

조심조심
코리아
화재·폭발·누출 예방

불산(hydrofluoric acid) 이란?

- 수소와 불소가 합쳐진 불화수소(HF)를 물에 녹인 액체를 말하는 것으로, 무색의 자극적 냄새가 나는 휘발성 액체
- 이온화가 잘 되지 않아 약산으로 분류되지만, 강한 수소 결합력으로 공기 중의 수분과 반응을 일으킬 경우 큰 폭발을 일으킴
- 다른 산과 달리 피부를 뚫고 조직 속으로 쉽게 침투해 강력한 독성을 일으킴
- 불산이나 고농도의 불산 증기가 피부에 닿으면 하얗게 탈색되며 물집이 잡히고, 눈에 닿으면 각막이 파괴되거나 혼탁해짐
- 반응성이 높은 성질 때문에 촉매제나 탈수제로도 이용되며, 반도체 실리콘 웨이퍼의 불필요한 부분을 녹이는 데 탁월하여 반도체 산업의 필수 화학물질임



화학물질(CAS No : 7664-39-3) 정보 요약

유해·위험성 정보	그림문자/일반정보
● NFPA 지수 — 보건 : 4(매우 짧은 신체적 노출로도 사망 혹은 심각한 부상을 야기할 수 있음) — 화재 : 0(타지 않음) — 반응 : 1(일반적으로 안정적이나, 기온/기압 상승시 불안정해질 수 있는 물질) ● 물리화학적 특성 : 비중 1.258, 증기비중 0.7, 분자량 20.01 ● 독성 : LC50(쥐, 1시간 흡입) 342 ppm ● 인화성 : 해당없음 ● 유해위험문구 — 금속을 부식시킬 수 있으며 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음 — 피부에 심한 화상과 눈에 손상을 일으킴 ● 예방조치문구 — 보호장갑, 보호의, 보안경, 안면보호구를 착용하십시오. — 흠, 증기, 스프레이를 흡입하지 마시오.	부식성 물질 급성독성 물질 특정표적장기독성 물질 NFPA 지수



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

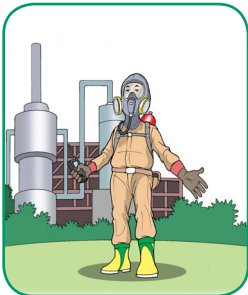


불산 취급 관리

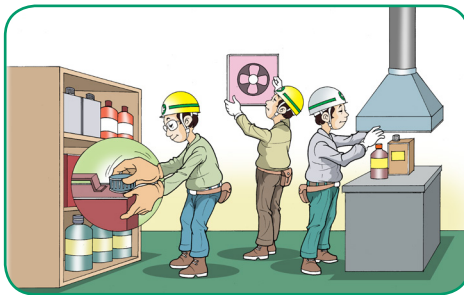
✓ 유해 · 위험요인

- 일부 물질은 흡입, 섭취, 피부흡수 시 유독하거나 치명적일 수 있음, 피부에 심한 화상과 눈에 손상을 일으킴
- 증기는 매우 자극적이고 부식성이 있음, 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음
- 유전적인 결함을 일으킬 것으로 의심됨

✓ 취급 상 주의사항



작업조건에 맞는
보호구 착용



배기설비 가동
/ 용기밀폐



열, 물과 같은 물질
및 조건을 피할 것



안전보건예방 문구 이해

안전한 취급 및 저장방법

- 가스·증기 등의 흡입을 피하고, 모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 말 것
- 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급
- 이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 말 것
- 장기간 또는 지속적인 피부접촉 금지, 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻을 것
- 금속 부식성 물질이므로 (제조사 또는 행정관청에서 정한) 내부식성 용기에 보관
- 용기는 환기가 잘 되는 곳에 단단히 밀폐하여 저장하고, 원래의 용기에만 보관

누출 및 화재폭발 시 대응방법

- 눈에 들어갔을 때 긴급 의료조치를 받을 것
- 눈에 묻으면 몇 분간 물로 계속 씻을 것
- 피부에 접촉했을 때 오염된 의복은 세척할 것
- 불화수소와 접촉한 경우 5분간 물로 피부와 눈을 씻어낸 후 피부는 칼슘/젤리 배합으로 문지르고, 눈은 15분간 물/칼슘 용액으로 씻어낼 것
- 오염 지역을 격리할 것
- 화재가 없는 누출시 전면보호형 증기 보호의를 착용할 것



재해사례 : 불산 누출 사고

✓ 발생 개요

- 50% 불산탱크 하부 밸브 누출 방지조치 작업 등을 하던 근로자가 불산 증기에 노출되어 1명이 사망하고, 4명이 경상을 입은 사고



✓ 재해발생 원인

- 산업재해가 발생할 급박한 위험이 있을 시 작업중지 등 조치 미실시
- 화학설비의 개조·수리 작업 시의 작업책임자 미지정
- 불산 취급에 부적절한 보호구, 보호복 착용

✓ 재해예방 대책

- 급박한 산재발생위험이 있을 때 신속한 재해예방조치 이행
- 안전작업절차서 제정 및 이의 철저한 준수 이행·감독
- 사용·취급·저장물질에 적합한 보호구 및 보호복 등의 상시 착용





참고 법규 및 안전보건기준

✓ 산업안전보건법

- 제12조(안전보건표지설치) 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(안전보건교육) 물질취급 특별위험작업 안전보건 및 MSDS 내용
- 제41조(물질안전보건자료의 작성 및 비치) MSDS 확보, 교육, 물질경고표시 등
- 제42조(작업환경측정 등) 작업환경 측정, 근로자 건강보호 조치, 측정 결과 등 설명회
- 제43조(건강진단) 특수건강진단 및 배치전건강진단 실시
- 제49조의2(공정안전보고서 제출) 규정량 이상 취급설비의 공정안전보고서 제출

✓ 산업안전보건기준에 관한 규칙

- 제225조(위험물질 등의 제조 등의 작업시의 조치) 위험물질을 누출시키는 등으로 인체에 접촉시키는 행위금지
- 제256조(부식방지) 화학설비 또는 그 배관 중 위험물질이 접촉하는 부분에 대해서 부식되어 누출되는 것을 방지하기 위하여 부식이 잘되지 않은 재료를 사용하거나 도장 등의 조치
- 제257조(덮개 등의 접합부) 화학설비 또는 그 배관의 덮개, 플랜지, 밸브 및 콕의 접합부에 대해서는 접합부에서 위험 물질이 누출되는 것을 방지하기 위하여 적절한 가스킷(gasket)을 사용하고 접합면을 서로 밀착시키는 등 적절한 조치
- 제259조(밸브 등의 재질) 화학설비 또는 그 배관의 밸브나 콕에는 개폐의 빈도, 온도, 농도 등에 따라 내구성이 있는 재료를 사용
- 제297조(부식성 액체의 압송설비) 위험물질을 동력을 사용하여 호스로 압송하는 작업을 하는 경우 ① 보기 쉬운 위치에 압력계를 설치하고 쉽게 조작할 수 있는 위치에 동력을 차단할 수 있는 조치, ② 호스와 그 접속용구는 압송하는 산에 대하여 내식성, 내열성 및 내한성을 가진 것을 사용, ③ 호스에 사용정격압력을 표시하고 그 사용정격압력을 초과 하여 압송 금지, ④ 호스 내부에 이상압력이 가하여져 위험할 경우에는 압송에 사용하는 설비에 과압방지장치를 설치, ⑤ 호스와 호스 외의 관 및 호스 간의 접속부분에는 접속용구를 사용하여 누출이 없도록 확실히 접속
- 제431조(작업장의 바닥) 관리대상 위험물질을 취급하는 실내작업장의 바닥에 불침투성의 재료를 사용하고 청소하기 쉬운 구조로 함
- 제434조(경보설비 등) 관리대상 위험물질이 새 우려가 있는 경우에는 경보설비를 설치하거나 경보용 기구 비치, 관리대상 위험물질이 새는 경우에 대비하여 제거용 약제, 기구 또는 설비 비치



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**
 - 공정안전보고서(PSM) 제출대상 물질(제조·취급·저장 1,000kg – 중량 1% 이상)
 - 부식성 물질(농도 60% 이상), 급성 독성물질
 - 관리대상 유해물질, 작업환경측정 대상물질, 특수건강진단 대상물질
- **유해화학물질관리법** : 사고대비물질, 유독물

