



유해·위험물질 취급관리

브롬화수소



화재·폭발·누출 예방

브롬화수소(Hydrogen bromide, HBr) 란?

- 무색기체로 불쾌하고 자극적인 냄새가 나는 압축 액화고압가스
- 수소와 브로민을 200~400℃에서 대개 백금이나 석면(石棉)을 촉진제로 활용해 제조
- 흡입시 호흡부전·두통·폐출혈을 일으킬 수 있음
- 브롬화수소는 유기 브롬화물과 무기 브롬화물의 제조에 사용되는데, 무기 브롬화물은 사진, 제약, 공업용 건조, 판화, 석판, 화학적 합성 및 방염제 등에 사용됨. 또한 유기 합성에서의 중간체 및 방향족 화합물의 촉매제로 사용되며 소화기, 냉동 및 에어로졸 등을 위한 난연 탄화플루오르 제조에 사용됨. 이외에도 광석 무기물을 위한 용매로 사용되며 제약 및 분석 화학, 실험에서 시약으로도 사용됨



화학물질(CAS No : 10035-10-6) 정보 요약

유해·위험성 정보	그림문자/일반정보
● NFPA 지수 - 보건 : 3(응급상황에서 심각하거나 영구장애 초래) - 화재 : 0(화재위험 없음) - 반응 : 0(반응위험 없음) ● 독성 관련자료 - 노출기준 : STEL C 2ppm - 급성독성 : 흡입 LC50 1430ppm, 4hr Rat ● 증기비중 : 2.8(공기=1), 비중 : 1.8 ● 냄새역치 : 자료없음 ● 증기압 : 2445 KPa(20℃) ● 유해위험문구 - 고압가스포함 가열하면 폭발할 수 있음 - 흡입하면 유독함. 피부에 심한 화상과 눈에 손상을 일으킴 ● 예방조치문구 - 흙·가스·미스트·증기의 흡입을 피하십시오. - 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하십시오.	 급성독성 물질 특정표장기독성 물질 부식성 물질 고압가스



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

산업재예방

안전보건공단



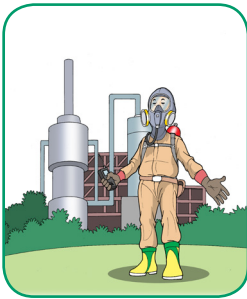


브롬화수소 취급 관리

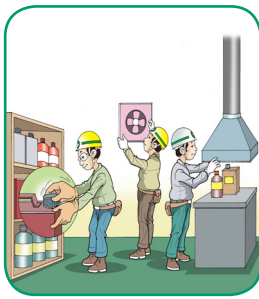
✓ 유해 · 위험요인

- 급성독성물질로서 흡입하며 유독함
- 고압가스로서 가열하면 폭발할 수 있음
- 일부 물질은 흡입, 섭취, 피부흡수 시 유독하거나 치명적일 수 있음
- 증기는 매우 자극적이고 부식성이 있음
- 타는 동안 열분해 또는 연소에 의해 자극적이고 매우 유독한 가스가 발생될 수 있음
- 화재에 노출된 실린더는 가연성 가스를 방출할 수 있음

✓ 취급 상 주의사항



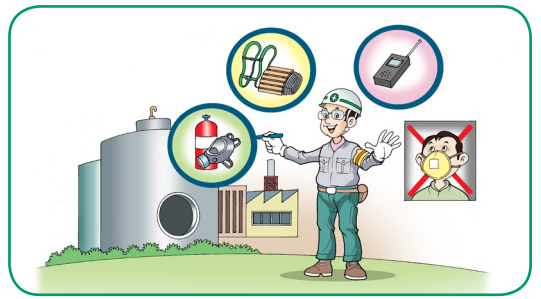
작업조건에 맞는
보호구 착용



배기설비 가동
/ 용기밀폐



화기금지 / 취식금지



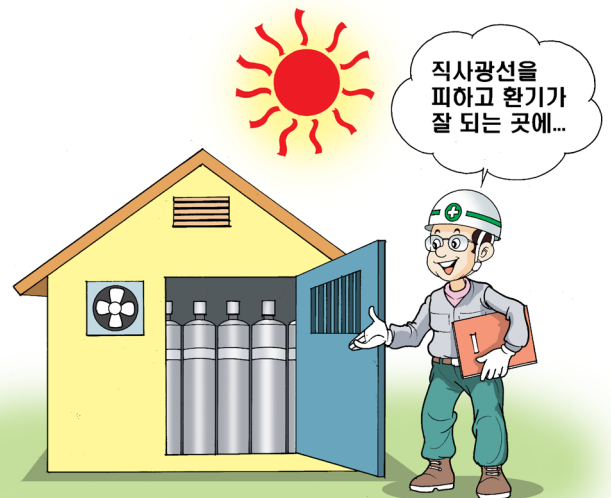
밀폐공간 : 송기마스크 착용,
면/방진/방독마스크 착용금지

안전한 취급 및 저장방법

- 빈 용기라 하더라도 내부 잔류된 물질로 인한 위험이 있음
- 작업에 적당한 보호구를 착용할 것
- 취급설비의 누출 여부를 매월 점검하고 취급설비 주위에 가스감지기를 설치할 것
- 가스실린더 교체 시 작업절차를 준수할 것
- 직사광선을 피하고 환기가 잘 되는 곳에 보관
- 압력을 가하거나, 자르거나, 용접, 납땜, 접합, 뚫기, 연마 또는 열에 폭로, 화염, 불꽃, 정전기 또는 다른 점화원에 폭로되지 않도록 조치

누출 및 화재폭발 시 대응방법

- 누출 발생 시 가스공급이 자동 또는 원격으로 차단되도록 할 것
- 누출된 가스는 포집하여 처리할 수 있도록 할 것
- 주위 화재시 용기가 가열되지 않도록 물분무를 할 것
- 누출 시 자급식 공기호흡기를 착용하고 비상 조치할 것
- 신체가 가스에 노출될 경우 철저히 씻고 처방을 받을 것
- 액화가스 증기는 공기보다 무겁기 때문에 지면을 따라 확산하므로 주의할 것





재해사례 : 브롬화수소 유독가스 누출사고

✓ 발생 개요

- 대학교 반도체 공동 연구실에서 실험 중 0.8kg의 삼브롬화붕소(BBr_3)가 담겨 있던 용기가 파손되면서 삼브롬화붕소가 누출되어 공기와의 접촉을 통해 브롬화수소로 기화되면서 유독가스 발생



✓ 재해발생 원인

- 용기의 내압력보다 높은 압력으로 질소가 유입되어 용기 파손
- 수분 유입에 따른 반응 폭주 현상
- 삼브롬화붕소의 공기 누출 시 발생하는 화학물질 및 위험성에 대한 평가 미비

✓ 재해예방 대책

- 취급하는 물질의 MSDS 내용에 대한 이해 및 숙지
- 취급물질이 공기 중에 누출되었을 때의 독성에 대한 평가 및 안전조치
- 취급용기에 과압이 걸리지 않도록 위험성평가 및 공급측에 감압기, 안전밸브 설치
- 용액 누출 대비 내화학복, 안전장갑, 안전화, 흡착포, 중화제 등 비치



! CHECK BOX 기타 사고사례

- 망간브로마이드(MnBr_2) 생산반응기(용량 20m^3)에 망간 2톤과 증류수 1.5톤을 투입한 후 브롬화수소(HBr -48%) 1.2톤을 반응기 상부 맨홀로 펌프를 이용하여 투입하던 중 반응 과정에서 발생한 수소가스(H_2)와 투입 시 정전기로 반응기 내부에서 폭발



참고 법규 및 안전보건기준

✓ 산업안전보건법

- 제12조(안전·보건표지의 부착 등) 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(안전·보건교육) 물질취급 특별위험작업 안전보건 및 MSDS 내용
- 제41조(물질안전보건자료의 작성·비치 등) MSDS 확보, 교육, 물질경고표시 등
- 제42조(작업환경측정 등) 작업환경 측정, 근로자 건강보호 조치, 측정 결과 등 설명회
- 제43조(건강진단) 특수건강진단 및 배치 전 건강진단 실시
- 제49조의2(공정안전보고서의 제출 등) 규정량 이상 취급설비의 공정안전보고서 제출

✓ 산업안전보건기준에 관한 규칙

- 제16조(위험물 등의 보관) 위험물질을 작업장 외의 별도의 장소에 보관하며, 작업장 내부에는 작업에 필요한 양만 둠
- 제17조(비상구의 설치) 위험물질을 제조·취급하는 작업장에는 출입구 외에 비상구를 설치
- 제35조(관리감독자의 유해·위험 방지업무 등) 관리감독자는 위험물 취급에 따른 유해·위험을 방지하기 위한 업무 수행
- 제72조~78조(환기장치) 국소배기장치를 법정 기준에 적합하게 설치하고 가동
- 제225조(위험물질 등의 제조 등 작업 시의 조치) 급성독성 및 부식성 물질 인체접촉 예방 조치
- 제235조(서로 다른 물질의 접촉에 의한 발화 등의 방지) 다른 물질과 반응 방지
- 제256조(부식 방지) 위험물질의 종류·온도·농도 등에 따라 부식 방지 조치
- 제279조(대피 등) 폭발이나 화재 위험이 있는 경우 대피 및 출입 금지
- 제299조(독성이 있는 물질의 누출방지) 월 1회 이상 누출점검, 가스감지 및 경보설비 설치
 - 설비의 연결부분은 누출되지 않도록 밀착시키고 매월 1회 이상 연결부분 점검
 - 외부로 방출될 경우 저장·포집 또는 처리설비를 설치하여 안전하게 회수
 - 취급하는 설비의 작동이 중지된 경우에는 근로자가 알 수 있도록 경보설비 설치
 - 급성 독성물질이 외부로 누출된 경우에는 감지·경보할 수 있는 설비를 갖추



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
 - PSM 대상물질(제조·취급·저장 2,500kg)
 - 급성독성물질, 관리대상유해물질, 작업환경측정대상물질
- 유해화학물질관리법 : 유독물
- 위험물안전관리법 : 해당 없음

