



유해위험물질 취급관리(22)

산화에틸렌(C_2H_4O)

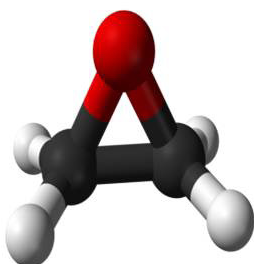
Cas No. : 75-21-8



화재·폭발·누출 예방

산화에틸렌(C_2H_4O)이란?

- 자극성 에테르 냄새를 가지는 가스로서 독성과 인화성이 있다.
- 글리콜류, 크롤히드린, 에틸렌시아니드린, 에탄올아민류, 글리콜의 알킬에스테르류 등의 합성연료로 사용된다.
- 표면활성제, 합성수지, 합성섬유, 부동액, 각종용제, 가소제 등에 사용된다.
- 병원 등 의료기관의 멸균가스로 사용되고, 살균·살충제의 원료로 사용된다.



화학물질정보 요약

일반정보	그림문자/유해위험정보
● NFPA 지수 – 유해성 : 3(비상상황에서 심각하거나 영구장애를 초래) – 인화성 : 4(아주 쉽게 확산되고 아주 쉽게 인화하는 물질) – 반응성 : 3(충격이나 열을 가하면 폭발, 분해, 반응하는 물질) ● 끓는점 : 11°C / 녹는점 : -111°C ● 냄새 : 자극성 에테르냄새(냄새 역치 : 50ppm) ● 독성자료 : TWA 1ppm, LC₅₀(흡입, 4시간 쥐) 800ppm ● 인화점 : -55°C(폭발범위 : 3-100%), 자연발화점 : 429°C ● 증기압 : 146kpa @ 20°C ● 증기밀도 : 1.5 ● 유해위험문구 : 극인화성 가스, 가열하면 폭발 위험	 인화성 가스  고압가스  급성 독성물질  특정표적 장기독성



산화에틸렌(C_2H_4O) 취급관리

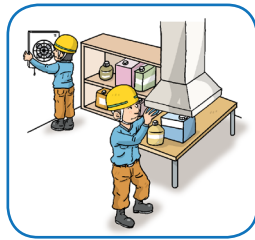
유해위험요인

- 격렬하게 중합반응하여 화재와 폭발을 일으킬 수 있음
- 가스 누출에 의한 흡입 및 피부 흡수시 치명적
- 열, 스파크, 화염에 의해 점화할 수 있음
- 증기는 자각 없이 현기증 또는 질식을 유발할 수 있음

취급시 주의사항 및 예방조치



개인보호구 착용



배기설비 가동
/ 용기 밀폐



금연 화기엄금



밀폐공간에서는 공기공급식 송기마스크 착용
면 마스크, 일반방진 방독 마스크 착용 금지

• 안전하게 저장·취급

- 가스용기의 커플링용 와셔 및 밸브용 플랜지는 한 번 사용 후 폐기
- 가스용기의 커플링 연결시 규정 토크를 주기 위한 토크렌치를 사용
- 안전작업절차를 정하고 절차에 따라 작업
- 취급하는 밸브는 쉽게 열고 닫지 못하는 구조로 설치
- 모든 취급장비와 배관은 접지하고, 본딩하여 정전기를 제거
- 옥내저장소의 상부는 수소의 배출이 쉽도록 상부의 환기 배출구를 확보
- 듀얼 공급방식을 사용할 경우 상호간 역류하지 않도록 체크밸브를 설치
- 가스 누출시 감지 경보할 수 있는 설비를 방폭형 공구 및 전기기기를 사용

• 누출 및 화재폭발시 대응방법

- 원격 또는 안전한 방법으로 누출을 차단
- 가스가 완전히 확산되어 희석될 때까지 사고지역을 격리
- 실내 고압으로 누출시 어느 순간 폭발할 수 있으므로 직접차단 금지
- 누출되어 일단 점화되면 가스차단 외에 방법이 없다면 불을 끄려하지 말고 타도록 내버려 두고 인접설비 냉각에 주력
- 실린더가 가열되면 파괴되어 비산될 수 있으므로 안전한 거리까지 대피



관련 법규 및 안전보건기준

산업안전보건법

- 제12조(안전보건표지설치) 취급장소 및 설비에 금지, 경고, 지시, 안내 표지 부착
- 제31조(안전보건교육) 물질취급 특별위험작업 안전보건 및 MSDS 내용
- 제41조(물질안전보건자료의 작성 및 비치) MSDS 확보, 교육, 물질경고표시 등
- 제42조(작업환경측정) 취급장소에 대한 작업환경측정 실시
- 제43조(건강진단) 취급자는 특수건강진단 실시
- 제49조의2(공정안전보고서 제출) 규정량 이상 취급설비의 공정안전보고서 제출

산업안전보건기준에 관한 규칙

- 제229조(산화에틸렌 등의 취급) 산화에틸렌 주입전 내부 불활성화 확인
- 제230조(폭발위험이 있는 장소의 설정 및 관리) 폭발위험지역구분도 작성
- 제239조(위험물 등이 있는 장소에서 화기 등의 사용 금지)
- 제267조(배출물질의 처리) 배출물은 연소·흡수·세정·포집 또는 회수 등으로 처리
- 제299조(독성이 있는 물질의 누출 방지) 월 1회 점검, 방출시 안전하게 회수, 가스 누출 감지·경보 설비
- 제311조(폭발위험장소에서 사용하는 전기 기계·기구의 선정 등) 방폭기기 사용
- 제422조(관리대상유해물질 관계설비) 발산원 밀폐 또는 국소배기장치 설치
- 제433조(누출의 방지조치) 뚜껑, 플랜지, 밸브, 콕 등의 접합부에 적정 개스킷 사용
- 제435조(긴급차단장치설치 등) 이상화학반응 방지조치
- 제436조(작업수칙) 조작, 감시, 운전, 점검, 작업방법, 응급조치 등에 관한 수칙운영
- 제443조(관리대상유해물질 저장) 발산방지 및 관계자외 출입금지
- 제448조(세척시설) 세면, 목욕, 세탁 및 건조시설
- 제449조(유해성주지) 작업자에게 물질특성, 유해요인, 취급방법 등 전달
- 제450조(호흡용보호구 지급 등) 작업에 따라 송기마스크 또는 방독마스크 착용
- 제439조(특별관리물질의 취급일지 작성) 특별관리물질 취급일지를 작성
- 제440조(특별관리물질의 고지) 특별관리물질이라는 사실과 발암성, 독성내용의 게시



법적 규제사항

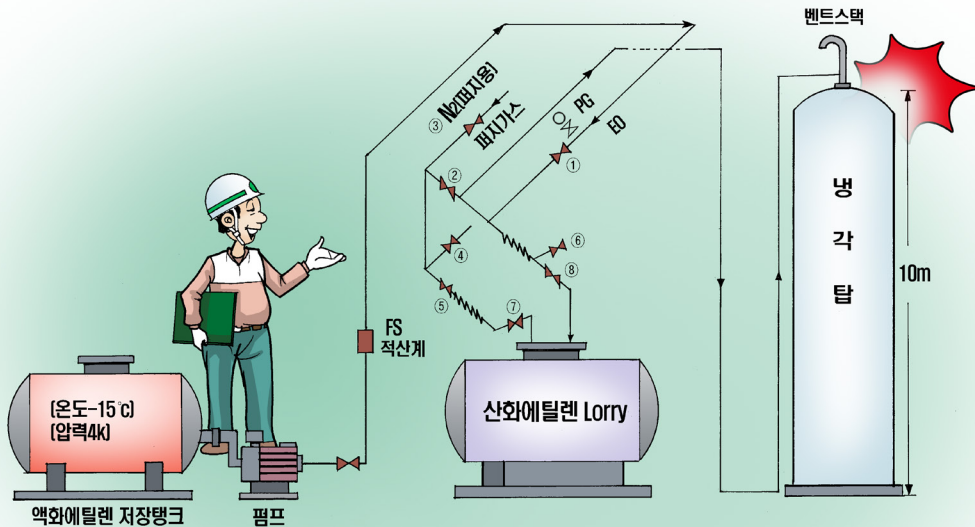
- **산업안전보건법**
 - 작업환경측정대상물질(측정주기 : 6개월)
 - 공정안전보고서 제출 대상(1일 10,000kg 이상 제조·취급·저장)
 - 특별관리물질, 발암성물질, 관리대상 유해화학물질, 노출기준설정물질(TWA 1ppm)
- **유해화학물질관리법** : 유독물, 사고대비물질



재해사례 : 산화에틸렌 충전 중 화재

개요

액화에틸렌 저장탱크로부터 산화에틸렌 Lorry에 산화에틸렌 충전 중 Vent stack부분에서 화재 발생



발생원인

- 밸브②가 완전히 닫혀지지 않은 상태에서 산화에틸렌 충전 중 산화에틸렌이 Vent stack으로 누설

예방대책

- Purge가스의 계외방출을 중지하고 Purge가스를 제품탱크로 되돌리도록 배관 변경
- 밸브의 식별, 유체 이송방향, 밸브의 개폐표시를 명확하게 하여 오조작 방지
- 밸브의 구조 및 조작방법 등 교육·훈련의 강화
- 충전작업 매뉴얼 개정 및 재교육 실시



[안전작업 절차 제정·교육]