






# 위험물 등의 취급

제2편 안전기준

제2장 제1절 위험물 등의 취급 등 제225조 ~ 제238조

- 산업현장에서 다양한 화학물질과 가연성 물질이 사용되고 있으며, 이들 중 일부는 폭발·화재·누출 등으로 이어질 수 있는 위험성을 지니고 있습니다. 특히, 인화성·산화성·폭발성 등의 성질을 가진 물질은 작은 부주의에도 큰 사고로 확산될 수 있으므로 각별한 주의가 필요합니다.
- 이 절에서는 이러한 위험물의 종류와 특성을 명확히 하고, 보관·운반·사용 과정에서 준수해야 할 기본적인 안전기준을 제시하고 있습니다. 이를 통해 작업자와 시설의 안전을 확보하고 대형사고를 예방하는 것이 목적입니다.

## 1 위험물 취급 시 발생 가능한 위험의 본질

- 폭발 : 폭발이 가능한 물질을 충격·가열·마찰 시 순간적으로 발생
- 화재 : 인화성 물질이 점화원을 만나 발화
- 누출 : 사람에게 위험한 물질(독성, 부식성 등)이 누출되어 화상, 중독, 질식 발생

### ☑ 위험물이란?

- 폭발성, 인화성, 산화성, 부식성, 자연발화성, 물반응성 등 작은 부주의가 대형사고로 이어지는 특성을 가진 물질

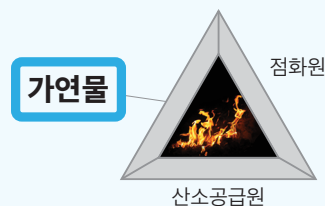


## 2 '제1절 위험물 취급 등' 에서 정의하는 위험물의 특성

### ☑ 여기서 말하는 위험물은? [산업안전보건기준에 관한 규칙 별표 1]

- |                     |           |           |
|---------------------|-----------|-----------|
| 1. 폭발성 물질 및 유기과산화물  | 4. 인화성 액체 | 7. 급성독성물질 |
| 2. 물반응성 물질 및 인화성 고체 | 5. 인화성 가스 |           |
| 3. 산화성 액체 및 산화성 고체  | 6. 부식성 물질 |           |

- ✓ 본 절은 특히 화재의 3요소 중 점화원에 의해 화재·폭발 위험성이 있는 가연물을 정의하고, 안전한 제조·취급을 위한 필요 사항을 규정함



### 3 위험물 취급 시 유해·위험 예방 조치

■ 위험물질을 제조하거나 취급하는 경우 폭발·화재 및 누출을 예방하기 위한 주의사항

위험물질	제조하거나 취급 시 금지 사항 및 물질 예
<p>폭발성 물질 / 유기과산화물</p> 	<p>⚠ 화기나 그 밖에 점화원이 될 우려가 있는 것에 접근시키거나 가열하거나 마찰시키거나 충격을 가하는 행위</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>질산에스테르류, 니트로화합물, 아조화합물, 하이드라진, 유기과산화물 등</li> </ul>
<p>물반응성 물질 및 인화성 고체</p> 	<p>⚠ 각각 그 특성에 따라 화기나 그 밖에 점화원이 될 우려가 있는 것에 접근, 발화를 촉진하는 물질 또는 물에 접촉, 가열, 마찰, 충격을 가하는 행위</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>리튬, 칼륨, 나트륨, 황, 황인, 마그네슘분말, 금속분말, 유기금속화합물 등</li> </ul>
<p>산화성 액체/산화성 고체</p> 	<p>⚠ 분해가 촉진될 우려가 있는 물질에 접촉, 가열, 마찰, 충격을 가하는 행위</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>염소산 및 그 염류, 과산화수소 및 무기과산화물, 질산 및 그 염류 등</li> </ul>
<p>인화성 액체</p> 	<p>인화점이 60℃ 이하이거나 고온·고압의 공정운전조건으로 인하여 화재·폭발위험이 있는 상태에서 취급되는 가연성 물질</p> <p>⚠ 화기나 그 밖에 점화원이 될 우려가 있는 것에 접근, 주입, 가열, 증발시키는 행위</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>메탄올, 아세톤, 산화프로필렌, 노르말헥산, 가솔린, 등유, 경유 등 인화점이 60℃ 이하인 액체</li> </ul>
<p>인화성 가스</p> 	<p>인화한계 농도의 최저한도가 13% 이하 또는 최고한도와 최저한도의 차가 12% 이상인 것으로서 표준압력하의 20℃에서 가스 상태인 물질</p> <p>⚠ 화기나 그 밖에 점화원이 될 우려가 있는 것에 접근, 압축·가열, 주입하는 행위</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>수소, 아세틸렌, 에틸렌, 메탄, 에탄, 프로판, 부탄 등</li> </ul>
<p>부식성 물질/급성독성물질</p> 	<p>⚠ 누출시키는 등으로 인체에 접촉시키는 행위</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>부식성 물질 : 황산·염산·질산 등의 부식성산류, 가성소다·수산화칼륨 등의 부식성 염기류</li> <li>급성독성물질 <ul style="list-style-type: none"> <li>① LD50(경구, 쥐)이 kg당 300밀리그램 - (체중) 이하인 화학물질</li> <li>② LD50(경피, 토끼 또는 쥐)이 kg당 1000밀리그램 - (체중) 이하인 화학물질</li> <li>③ 가스 LC50(쥐, 4시간 흡입)이 2500ppm 이하인 화학물질, 증기 LC50(쥐, 4시간 흡입)이 10mg/l 이하인 화학물질, 분진 또는 미스트 1mg/l 이하인 화학물질</li> </ul> </li> </ul>

## ■ 물과의 접촉 금지

- 물반응성 물질·인화성 고체를 취급하는 경우 물 접촉 방지를 위해 완전 밀폐 용기에 저장 또는 취급, 빗물 등이 스며들지 않는 건축물 내에 보관 또는 취급하도록 조치해야 함

※ 물반응성 물질 및 인화성 고체가 고인 물이나 새어든 빗물과 접촉 및 반응을 통해 인화성 가스, 급성독성 물질 등을 발생시킬 수 있음

예) 금속리튬:  $2\text{Li} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{LiOH} + \text{H}_2$  (인화성가스 발생)  
탄화칼슘:  $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{C}_2\text{H}_2$  (인화성가스 발생)

- 호스 등을 사용하여 인화성 액체 등을 주입할 때는 그 호스 또는 배관 등의 결합부를 확실히 연결하고 누출이 없는지를 확인한 후에 작업 실시

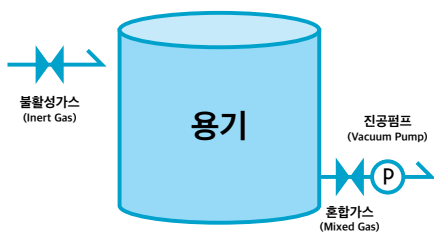
## ■ 작업 전 불활성화를 통한 위험물질 제거

- 가솔린이 남아 있는 설비에 등유나 경유를 주입하거나, 화재·폭발 위험성이 높은 산화에틸렌, 아세트알데히드 또는 산화프로필렌을 주입하는 경우 불활성화를 통해 안전한 상태로 만들어야 함

### ☑ 불활성화

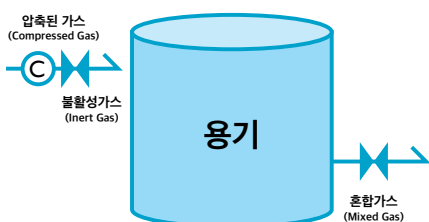
- ➔ 화재의 3가지 요소 가운데 공정 내 산소를 제어하는 불활성화 방법은 인화성 혼합가스 또는 증기에 불활성 가스를 주입시켜 산소의 농도를 연소에 필요한 최소산소농도(MOC, Minimum Oxygen Concentration) 이하로 낮추는 방법임
- 불활성화 방법으로는 ①진공 퍼지(Vacuum purge), ②압력 퍼지 (Pressure purge), ③스윕 퍼지 (Sweep purge), ④사이폰 퍼지(Siphon purge) 가 있음

#### ① 진공 퍼지



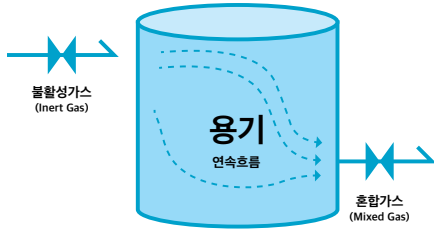
- 진공에 견딜 수 있도록 설계된 반응기 등의 용기를 진공으로 낮추고, 질소나 이산화탄소와 같은 불활성가스를 주입하여 대기압과 같게 하여 원하는 산소 농도가 될 때까지 반복하는 방법

#### ② 압력 퍼지



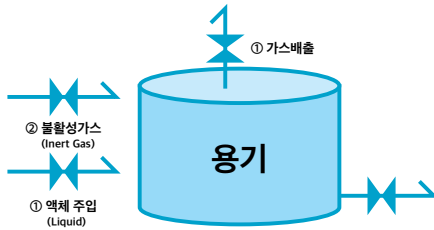
- 밀폐용기에 불활성 압축가스를 주입한 후 용기 내에서 충분히 확산되면 용기 내부의 가스를 대기로 방출시켜 용기 내 산소농도를 희석시키는 방법

### ③ 스위프 퍼지



- 용기의 한쪽 개구부에서 불활성 가스를 주입하면서 동시에 반대쪽 다른 개구부에서 내부 가스를 방출하는 방법 (완전 밀폐가 불가능하여 진공 및 가압이 불가능한 경우 사용)

### ④ 사이폰 퍼지



- 용기에 물 등의 액체를 채운 다음 용기 하부에서 액체를 방출시키면서 상부에 불활성 가스를 주입하는 방법

## ■ 폭발위험이 있는 장소의 설정 및 관리

- 인화성 액체의 증기나 인화성 가스 등을 제조·취급 또는 사용하는 장소, 인화성 고체를 제조·사용하는 장소에 폭발위험장소의 구분도(區分圖)를 작성하는 경우 「산업표준화법」에 따라 가스폭발 위험장소 또는 분진폭발 위험장소로 설정하여 관리

➔ 폭발위험장소는 전기설비를 제조·설치·사용함에 있어 특별한 주의가 필요할 정도의 폭발성 가스분위기가 조성되거나 조성될 우려가 있는 장소

## ■ 인화성 액체 등을 수시로 취급하는 장소

- 인화성 액체, 인화성 가스 등을 수시로 취급하는 장소에서는 환기가 충분하지 않은 상태에서 전기기계·기구 작동 금지
- 수시로 밀폐된 공간에서 스프레이 건을 사용하여 인화성 액체로 세척·도장 등의 작업을 하는 경우 다음 조치 후 전기기계·기구를 작동

- ➔ 인화성 액체, 인화성 가스 등으로 폭발위험 분위기가 조성되지 않도록 해당 물질의 공기 중 농도가 인화하한계값의 25%를 넘지 않도록 충분한 환기를 유지
- ➔ 조명 등은 고무, 실리콘 등의 패키징이나 실링재료를 사용하여 완전히 밀봉
- ➔ 가열성 전기기계·기구를 사용하는 경우에는 세척 또는 도장용 스프레이 건과 동시에 작동되지 않도록 연동장치 등의 조치 실시
- ➔ 방폭구조 외의 스위치와 콘센트 등의 전기기기는 밀폐 공간 외부에 설치

### ■ 폭발 또는 화재 등의 예방

- 인화성 액체의 증기, 인화성 가스, 인화성 고체가 존재하여 폭발, 화재가 발생할 우려가 있는 장소에서 폭발, 화재를 예방하기 위하여 통풍·환기 및 분진 제거 등의 조치 실시
- 증기나 가스에 의한 폭발, 화재를 미리 감지하기 위하여 가스 검지 및 경보 장치를 설치 (단, 0종 또는 1종 폭발위험장소에 해당하는 경우 방폭구조 전기기계·기구를 설치한 경우에는 예외)
- 인화성 가스, 불활성 가스 및 산소(이하 “가스 등”)를 사용하여 금속의 용접·용단, 가열작업을 하는 경우 가스 등의 누출·방출로 인한 폭발·화재 또는 화상을 예방하기 위하여 사전 안전 조치 실시



< 환기설비 및 가스감지기 >

- 합성섬유·면·양모·천조각·톱밥·짚·종이류 또는 그 밖에 인화성 액체를 다량으로 취급하는 작업을 하는 장소·설비 등은 화재예방을 위하여 적절한 구조로 배치
  - ➔ 적절한 배치: 방화상 필요한 거리 유지 또는 화재 사용 장소로부터 격리시키는 방법
  - ➔ 적절한 구조: 화재발생 방지와 소화에 편리하도록 하는 방법 등
- 질화면, 알킬알루미늄 등 자연발화의 위험이 있는 물질을 쌓아 두는 경우 위험한 온도로 상승하지 못하도록 화재예방을 위한 조치 실시
- 기름 또는 인쇄용 잉크류 등이 묻은 천조각이나 휴지 등은 뚜껑이 있는 불연성 용기에 담아 두는 등 화재예방을 위한 조치 실시

➔ 한곳에 장시간 쌓아두면 기름이나 잉크류 등이 공기 중 산소와 산화반응으로 발생된 열이 계속 축적될 경우 자연발화에 의한 화재위험이 있으므로 즉시 소각 등 가능한 빨리 처리하거나 열이 축적되지 않도록 함



< 기름걸레 수거함 >

### ■ 서로 다른 물질의 접촉에 의한 발화 등의 방지

- 서로 다른 물질끼리 접촉함으로써 인하여 해당 물질이 발화하거나 폭발할 위험이 있는 경우 해당 물질을 가까이 저장하거나 동일한 운반기에 적재하면 안 됨

#### ☑ 유별을 달리하는 위험물의 혼재기준

위험물안전관리법 시행규칙 [별표 19]

구분	산화성고체	가연성고체	발화성물질	인화성액체	자기반응성	산화성액체
산화성고체		X	X	X	X	O
가연성고체	X		X	O	O	X
발화성물질	X	X		O	X	X
인화성액체	X	O	O		O	X
자기반응성	X	O	X	O		X
산화성액체	O	X	X	X	X	

비고 1. "X"표시는 혼재할 수 없음을 표시함 2. "O"표시는 혼재할 수 있음을 표시함  
3. 이 표는 지정수량의 1/10 이하의 위험물에 대하여는 적용하지 아니함