

유해 · 위험물의 취급 및 관리

1. 위험물의 종류 및 취급방법
2. 유해 화학물질의 취급과 관리

1. 위험물의 종류 및 취급방법

1) 위험물의 정의와 특징

가. 위험물

- ▶ 물질이 인체 또는 설비에 어떠한 영향을 주는가를 기준으로 정의
- ▶ 물질의 특성을 기준으로 정의

나. 위험물의 특징

- ▶ 자연계에 흔히 존재하는 물 또는 산소와의 반응이 용이함
- ▶ 반응속도가 급격히 진행
- ▶ 반응 시 수반되는 발열량이 큼
- ▶ 수소 등과 같은 가연성 가스를 발생시킴
- ▶ 화학적 구조 및 결합력이 대단히 불안정

2) 위험물의 분류

가. 폭발성 물질

- ▶ 가열, 마찰, 충격 또는 다른 화학물질과의 접촉 등으로 인하여 산소나 산화제의 공급이 없더라도 폭발 등 격렬한 반응을 일으킬 수 있는 고체나 액체

나. 발화성 물질

- ▶ 스스로 발화하거나 발화가 용이하거나 물과 접촉하여 발화하고 가연성 가스를 발생할 수 있는 물질
- ▶ 발화성 물질에는 가연성 고체, 자연 발화성 물질, 금수성 물질이 있음

다. 산화성 물질

- ▶ 산화력이 강하고 가열, 충격 및 다른 화학물질과 접촉 등으로 인하여 격렬히 분해되거나 반응하는 고체 및 액체

라. 인화성 물질

- ▶ 대기압(1기압)하에서 인화점이 65°C 이하인 가연성 액체

마. 가연성 가스

- ▶ 폭발한계농도의 하한이 10%이하 또는 상하한의 차가 20% 이상의 가스
- ▶ 수소, 아세틸렌, 메탄, 에탄, 부탄 등 15°C 1기압 하에서 기체상태인 가연성 가스

바. 부식성 물질

- ▶ 금속 등을 부식시키고 인체에 접촉하면 심한 상해(화상)를 입히는 물질

샤. 독성 물질

- ▶ 비교적 소량으로 사람이나 동물에게 해를 주는 물질

아. 혼합 위험성 물질

- ▶ 2종 또는 그 이상의 물질이 혼합 또는 상호 접촉하여 발화의 위험이 있는 물질
- ▶ 강한 산화성을 가진 물질과 환원성을 가진 물질을 혼합하는 경우에 강한 화학 반응을 일으키는 일이 많음

3) 위험물의 제조 또는 취급 시 방호조치

구분	금지 행위	저장 및 취급방법
폭발성 물질	화기, 점화원에 접근 가열, 마찰, 충격	충격, 마찰, 화기 금지 저장량 최소화
발화성 물질	화기, 점화원에 접근 산화제, 물 접촉, 충격	공기 접촉하지 않게 밀봉 다른 위험 약품과 격리 저장
산화성 물질	분해 촉진물 접촉 가열, 충격	환원성 물질, 유기물 접촉 금지 충격, 마찰, 가열 금지
인화성 물질	화기, 점화원에 접근 주입, 가열, 증발	인접지역 화기 사용 금지 저장 중 밀봉, 소화설비 설치
가연성 가스	화기, 점화원에 접근 압축, 가열, 주입	인접지역 화기사용 금지 누출방지 및 감지, 경보, 차단
부식성 물질	누출 등으로 인체에 접촉시키는 행위	신체접촉 금지, 보호구 착용, 세척 등 응급조치
독성 물질	누출 등으로 인체에 접촉시키는 행위	국소환기설비 설치 피부 접촉금지, 작업 후 청결유지

4) 위험물 취급

가. 폭발성 위험물 취급

가) 정의

- ▶ 열을 가하거나 충격을 주거나 마찰함으로써 발화하고 폭발할 위험성을 갖는 것

나) 종류

- ▶ 수소가스, 아세틸렌, LPG, LNG, 유기용제(신나, 솔벤트), 유류저장 탱크 등

다) 취급방법

- ▶ 그 이름과 표시에 대해 알아둬야 함
- ▶ 취급 장소, 취급 용도에 관해 알아둬야 함

나. 발화성 위험물 취급

가) 종류

- ▶ 대기에 접촉하면 위험한 것 - 적린, 황린
- ▶ 물에 젖게 되면 위험한 것 - 카바이드, 금속 나트륨

나) 취급방법

- ▶ 물질의 특성에 대해 이해하고 교육받은 대로 취급해야 함

다. 인화성 위험물 취급

가) 종류

- ▶ 연소하기 쉬운 가스는 불을 일으키기 쉬움 - 석탄가스, 아세틸렌, 프로판가스
- ▶ 공기와 일정비율로 혼합하게 되면 화원에 의해 폭발하는 성질 - 석탄가스, 아세틸렌, 프로판가스
- ▶ 인화하기 쉬울 뿐만 아니라 폭발하기도 쉬움 - 휘발유, 신나
- ▶ 순간의 부주의로 화재나 폭발을 일으키고 있음 - 휘발유, 신나

나) 취급방법

- ▶ 어떤 비율로 공기와 혼합하게 되면 폭발하는가에 대해 숙지함
- ▶ 보관하고 사용할 때 환기가 잘 되는 환경에서 용기 고정이 잘 되어 있는지 확인
- ▶ 교육받은 내용을 잘 지키고 위험한 행동은 하지 않음

2. 유해 화학물질의 취급과 관리

1) 화학물질 취급 시 안전요령

가. 화학물질 안전요령

- ▶ 제조사에서 표시한 위험성과 취급 시 주의 사항을 읽어봄
- ▶ 각종 기관에서 발간한 자료를 참고함
- ▶ 화학물질의 위험성과 필요한 안전장비를 알아둠
- ▶ 사고에 대비해 응급조치법을 숙지함

나. 화학물질의 운반

- ▶ 손으로 운반 시 넘어지거나 깨지는 위험을 막기 위해 운반용 용기에 넣어 운반

- ▶ 바퀴가 달린 수레로 운반 시 고른 회전을 할 수 있는 바퀴를 가진 수레로 운반하여 고르지 못한 평면에서 튀거나 갑자기 멈추지 않도록 주의해야 함
- ▶ 적은 양의 가연성 액체 운반 시
 - 증기를 발산하지 않는 내압성 보관용기로 운반함
 - 저장소 보관 중에는 창으로 환기가 잘 되도록 함
 - 점화원을 제거함
 - 엘리베이터나 복도에서 용기를 개봉한 채로 운반하지 않음

다. 화학물질의 저장

- ▶ 특별한 저장 공간이 있어야 함
- ▶ 물질 이름, 소유자, 구입날짜, 위험성, 응급절차를 나타내는 라벨을 부착
- ▶ 직사광선을 피하고 냉소에 저장하며, 이종물질을 혼입하지 않도록 함과 동시에 화기, 열원으로부터 격리함
- ▶ 다량의 위험 물질은 법령에 의해서 소정의 저장고에 종류별로 저장하고, 독극물은 약품 선반에 잠금 장치를 설치하여 보관함
- ▶ 위험한 약품의 분실, 도난 시 사고가 일어날 우려가 있으므로 담당자에게 보고

라. 저장 방법 별 유의사항

가) 캐비닛

- ▶ 물질의 물성이나 특성 별로 저장
- ▶ 서로 반응하는 약품은 함께 저장하지 않음
- ▶ 저장 화학약품의 양을 가능한 최소화함
- ▶ 유리병에 저장된 것은 캐비닛 선반 가장 아래쪽에 저장함
- ▶ 대용량의 캐비닛은 별도의 장소를 마련하여 작업장과 격리시킴
- ▶ 산을 저장하는 캐비닛은 내부식성 재질의 것을 사용함

나) 개별 저장 용기

- ▶ 저장용기와 약품과의 반응성을 반드시 확인
- ▶ 용기의 크기는 20리터 이하로 제한
- ▶ 뚜껑, 배출구 덮개가 있는 것을 사용
- ▶ 용기 내부에서 생성되는 압력을 배출할 수 있는 구조로 고름

다) 냉장고

- ▶ 보관 기간을 가능한 짧게 하고 정기적으로 점검
- ▶ 명칭, 소유자, 구입날짜, 위험성, 응급절차 라벨을 부착
- ▶ 방사능 물질의 경우 냉장고의 표시

- ▶ 보관용기는 완전히 밀폐되거나 뚜껑이 덮여 있어야 함
- ▶ 알루미늄 포일, 콜크 마개, 유리 마개 등은 사용하지 말 것
- ▶ 물이 떨어지지 않도록 서리가 끼는 것을 수시로 점검해야 함

마. 유해 · 위험성별 저장방법

- ▶ 물질별 특성에 따른 적절한 저장 방법에 따라 보관함
- ▶ 금속성 물질 - 물과의 접촉을 금하기 위해 석유류에 보관
- ▶ 금속분말 - 접지 설비 등의 안전대책, 방폭형 구조의 전기기기 설치
- ▶ 폭발성 물질 - 점화원의 접근을 차단하고 가열, 충격, 마찰을 피하며 직사광선, 습도에 주의
- ▶ 산화성 물질 - 내산성의 용기 사용, 직사광선 차단, 용기 파손 및 전도방지 조치
- ▶ 인화성 물질 - 정전기, 고온체 등과의 접촉을 피하며 완전 밀폐 용기에 차가운 곳에 저장

바. 화학 물질의 취급사용

- ▶ 모든 용기는 약품의 명칭을 기재함
- ▶ 약품의 명칭이 없는 용기의 약품은 사용하지 않음
- ▶ 화학물질과 직접적인 접촉을 피함
- ▶ 물질의 위험성을 MSDS(물질안전보건자료) 자료를 이용하여 숙지한 후 취급함
- ▶ 반드시 개인보호구를 착용하도록 함
- ▶ 작업 후에는 폐기용 약품들을 안전하게 처분하여야 함

사. 화학물질의 성상별 취급방법

가) 유기용제

- ▶ 특성
 - 건강에 유해한 증기를 발산하고 대부분 공기보다 무거움
 - 휘발성이 크며 증기는 가연성이고 쉽게 공기와 혼합하여 가연성 혼합기를 형성함
- ▶ 취급방법
 - 유기용제를 취급하기 전 MSDS자료를 숙지하여 긴급 상황 발생 시 대처요령을 파악해 두는 것이 필요함

나) 아세톤

- ▶ 특성
 - 인화점이 -18°C 로서 화재 위험성이 매우 높은 물질임
- ▶ 취급방법

- 정전기나 스파크 등의 점화원의 적절한 관리가 필요함
- 적절한 환기설비 및 보호구를 착용한 상태에서 작업을 실시해야 함

다) 메탄올

▶ 특성

- 두통, 위장장애, 시력장애를 유발할 가능성이 있음
- 다량 섭취의 경우 실명할 우려가 있음
- 인화점은 11°C로서 상온에서 쉽게 증발하여 증기가 발생되기 때문에 화재 위험성이 높음

▶ 취급방법

- 환기설비가 잘된 상태에서 네오프렌 장갑을 착용 후 작업을 실시해야 함
- 점화원의 적절한 관리가 요구되며, 개인 보호구를 착용한 상태에서 작업해야 함

라) 벤젠

▶ 특성

- IARC(국제 암 연구기관)에서 1급 발암물질로서 규정하고 있음
- 혈액 암의 일종인 백혈병을 유발시킴
- 체내의 축적되면 만성 중독의 가능성이 있음
- 인화점이 -11°C이므로 화재 위험성이 비교적 높은 물질임
- 쉽게 증발되어 증기가 되기 때문에 공기와 혼합할 경우 가연성 혼합기를 형성하여 점화원에 의한 유증기 폭발의 가능성도 있음

▶ 취급방법

- 점화원의 적절한 관리가 요구됨
- 보안경, 방독마스크 등 개인 보호구를 착용한 상태에서 작업에 임해야 함

마) 에테르류

▶ 특성

- 대표적인 물질로 에틸에테르, 다이옥신, 푸란 등이 있음
- 공기 중 산소와 결합하여 불안정한 과산화물 생성하는 경향이 있음
- 가열 또는 충격에 의해 격렬한 폭발을 일어킬 우려가 있는 물질들임

▶ 취급방법

- 황갈색 유리병에 저장, 암실이나 금속 용기에 저장하는 것이 바람직함

바) 산과 염기

▶ 특성과 취급방법

- 위험성 : 화학물질의 누출로 인한 화상, 증기 흡입에 의한 중독 등을 들 수 있으며, 눈이나 피부 접촉 시 즉시 세안 및 세정설비를 이용하여 세척해야 함

- 강산과 강염기 : 공기 중 수분과 반응하여 치명적 증기를 발생시키므로 사용하지 않을 때에는 항상 뚜껑을 밀폐시켜야 함
- 불화수소 : 독성을 나타내어 피부에 흡수되므로 취급 시 주의를 요하는 물질임
- 과염소산 : 유기물과 폭발성 물질을 생산시키고 가열, 충격에 의해 폭발현상을 일으킬 우려가 있음

사) 유독성 물질

▶ 특성과 취급방법

- 독성물질을 취급할 때 MSDS(물질안전보건자료)를 통해 독성물질의 유입경로를 사전에 파악하여 적절한 보호구를 착용한 상태에서 작업을 실시해야 함
- 환기설비가 적절한 장소에서 실험을 실시해야 함
- 암모니아, 염소, 포스겐 등 재료의 연소 시 발생하는 가스상 물질의 경우 독성이 매우 강하므로 항상 방독마스크 착용 후 작업을 실시해야 함

아) 금속분말

▶ 특성과 취급방법

- 대부분의 금속 분말의 경우 화재 위험성을 갖고 있음
- 가연성 고체에 속하는 금속 분말류는 물과 접촉 시 폭발성이 강한 수소가스가 발생되므로 취급주의가 필요함
- 자연발화성 및 금수성 물질에 속하는 물질들은 물과 접촉 시 격렬한 반응을 초래하기 때문에 화재 및 폭발의 위험성을 배제할 수 없음
- 나트륨, 칼륨은 보호액으로서 석유류에 저장하는 것이 바람직함
- 금속 화재 전용 소화약제나 마른 모래를 항시 준비하여 긴급 상황 발생 시 대처할 수 있는 시스템을 구축하는 것이 중요함

2) 유해화학물질의 관리

가. 주의사항

- ▶ 화학물질은 매우 조심스럽게 다루어져야 함
- ▶ 화학물질에 대한 감시, 통제 및 조종이 지속적으로 이루어져야 함
- ▶ 화학물질의 위험성에 대하여 잘 알고 있어야 함

나. 화학물질의 유해성

가) 급성폭로(단기폭로)

- ▶ 빠르게 진전되어 단기간 동안만 영향을 줌
- ▶ 일반적인 증상으로는 현기증, 두통, 구토 등이 있음

- ▶ 유기용제는 급성폭로를 일으키는 대표적인 화학물질임
- 나) 만성폭로(장기폭로)
 - ▶ 장기간 동안 위험물질에 노출된 경우에 나타날 수 있음
 - ▶ 만성중독의 예로 석면폐증이 있음

다. 유해물질에 대한 예방사항

가) 위험물질에 대한 표식

- ▶ 사용되는 모든 위험물질에 대한 명확한 표기는 매우 중요함
- ▶ 물질에 대한 표시는 그 내용물을 설명하고 위험성을 경고하는 필수적인 것임
- ▶ 표기는 명확하고 눈에 띄기 쉽게 저장방법과 용도를 알 수 있게 함

나) 사용 지침 및 안전 지침

- ▶ 표시 공간이 적어서 필요한 정보가 불완전하게 기재될 수 있음
- ▶ 다음 사항을 포함해 간결하고 명료하게 표현
 - 물질의 가장 중요한 특성
 - 취급 시 발생 가능한 유해성
 - 안전 예방수단
 - 적절한 보호구
 - 사고발생 시 취해야 할 행동, 구급품, 화재 또는 유출경고 등

다) 정보의 제공

- ▶ 화학물질에 노출된 작업자에게 화학물질의 유해성에 대한 정보를 제공함
- ▶ 작업자에게 구체적인 예를 포함한 명문화된 지침서를 배부함

라) 화학물질의 운반과 화학폐기물의 취급

- ▶ 화학물질의 저장, 운반방법, 폐기물 취급방법 등에 대한 명문화된 정보가 필요함
- ▶ 다른 물질과 접촉하게 되면 가연성 가스가 형성될 수 있는 물질들은 서로 가까운 장소에 저장하지 않음

마) 기술적 조치

- ▶ 매우 유해한 화학물질들은 가능한 한 제거함
- ▶ 유해 화학물질과의 접촉은 제한함
- ▶ 위 사항이 불가능한 경우에는 적절한 환기나 개인보호구를 착용하여 예방

바) 물질과 원료의 교체

- ▶ 보다 덜 유해한 물질로 교체 가능한지 찾아봄
- ▶ 물질교체가 어려운 경우 해당 물질을 사용하지 않아도 되는 다른 공정을 찾아보는 것이 좋음

사) 환기

- ▶ 자연 환기창, 환기구 등에 의한 자연환기
- ▶ 환기팬에 의한 작은 실내의 자연환기
- ▶ 강제 환기 통풍 설비에 의한 강제환기
- ▶ 온풍 통풍 설비에 의한 환기
- ▶ 공조를 포함한 통풍설비에 의한 환기

아) 유지(안전관리)

- ▶ 모든 장비들은 적절하게 유지 및 보수되어야 함
- ▶ 여과기를 주기적으로 교환해야 함
- ▶ 통풍기, 덕트를 점검
- ▶ 가스켓, 세척기를 교체해야 함
- ▶ 밸브를 점검

자) 개인보호구

- ▶ 개인보호구의 필요
 - 개인 보호구의 사용이 불편하거나 작업에 방해가 되는 경우가 있음
 - 예방 가능한 기술적인 수단을 시도해 보호구 필요성을 감소시키는데 목적이 있음
 - 건강에 해가 전혀 없는 수준까지 공기의 오염을 줄인다는 것은 불가능하므로 개인 보호구가 사용되어야 함
- ▶ 개인보호구의 사용
 - 신체는 화학물질과의 접촉으로 인하여 야기될 수 있는 어떠한 위험으로부터도 보호되어야 함
 - 작업환경의 안면마스크, 개인에게 맞지 않는 장비, 낡거나 먼지에 의해 막히는 것 등은 심각한 재해를 초래할 수 있음

3) 유해물 취급

가. 유해물 정의

- ▶ 근로자의 근로과정에서 생명, 신체에 특히 유해한 물질
- ▶ 생산 현장뿐만 아니라 사무실에서 쓰이는 설비나 물품에도 들어있음
- ▶ 유해 고형물, 분말 액체 등이 피부에 접촉함으로써 피부 장해를 일으키는 부식성 물질과 독성물질

나. 유해물 취급 시 주의의 필요성

- ▶ 소량으로는 질병이 일어나지 않아 주의하지 않고 사용하는 경우가 많음

- ▶ 수은 같은 경우 어린 시절부터 체온계에서 늘 보아왔기 때문에 산업현장에서 대량으로 취급하면서도 아무렇지 않게 직접 만지기도 함
- ▶ 작업현장에서 매일 유해물질을 취급, 또는 매일 취급하지 않더라도 작업장이 오염되어 있을 경우에 건강을 해칠 수 있으므로 세심한 주의가 필요함

다. 유해물질 취급 시 주의사항

- ▶ 유해물질을 바닥에 흘리지 않아야 함
- ▶ 용기는 밀폐시켜 증발하거나 가스가 발생하지 않게 해야 함
- ▶ 손으로 직접 만지지 않음
- ▶ 자신도 모르는 사이에 몸에 묻어있는 경우도 있으니 작업하던 중 담배금지
- ▶ 작업복을 입은 채로 식사를 하거나 퇴근하지 않음

4) 유기용제의 취급

가. 유기용제 취급 안전작업수칙

- ▶ 국소배기장치 또는 전체 환기장치가 설치된 장소에서 취급
- ▶ 유기용제가 갑자기 눈에 들어갔을 때 눈을 물로 씻음
- ▶ 유기용제 취급 작업자는 작업 전 취급상의 주의 또는 경고표지를 반드시 읽어보고 작업에 임해야 함
- ▶ 피부로 흡수되는 것을 방지하기 위해 불침투성 보호의를 착용하고 청결을 유지
- ▶ 증기 발산원을 밀폐하는 설비나 국소배기장치가 없는 장소에서 작업을 할 때는 유기가스용 방독 마스크 등 보호구를 착용해야 함

나. 유기용제 취급 안전작업방법

- ▶ 후드는 유기용제 증기 발산원마다 설치되어 있는가를 점검함
- ▶ 작업이 종료된 이후에도 작업장 내에 유기용제 증기를 발생하는 제품 등이 있는 경우에는 유해, 위험요인이 제거될 때까지 국소배기장치를 계속 가동시킴

다. 국소배기장치 설치, 개조, 수리 후 점검 사항

- ▶ 덕트 및 배풍기의 분진 퇴적상태
- ▶ 덕트 접속부의 이완유무
- ▶ 흡기 및 배기의 적정성
- ▶ 후드, 덕트 및 배풍기 날개 등의 부식여부
- ▶ 기타 국소배기장치의 성능 유지를 위해 필요한 사항

라. 유기용제 취급 시의 보호구 착용

- ▶ 유기용제 취급, 제조하는 특별 장소에서의 작업, 밀폐 설비 및 국소배기장치를 미설치한 작업장에서 작업할 때 유기용제에 노출될 우려가 있어서 이런 상황에서는 유기가스용 방독마스크 또는 송기마스크를 착용해야 함
- ▶ 피부 장해를 일으키거나 피부를 통해 흡수되어 중독을 일으킬 수 있는 유기용제를 취급할 경우에는 피부도포제, 불침투성 보호의, 보호 장갑 및 신발을 지급받아 착용해야 함

마. 유기용제의 저장 및 용기의 처리 안전작업 방법

- ▶ 유기용제 등은 알아볼 수 있도록 정리 및 보관하고 약품, 식품, 첨가제와 가까운 곳에 보관하지 않음
- ▶ 가연성의 유기용제 등을 저장하는 장소에서는 화기를 사용하지 않음
- ▶ 유기용제 증기는 낮은 장소에 체류하는 경향이 크므로 지하실, 피트, 등에 저장하지 않음

바. 사고 발생 시 행동방법

- ▶ 환기 설비의 고장 또는 유기용제의 누출 등에 의해 급성중독 위험이 있는 경우 현장에서 즉시 대피함
- ▶ 사고 발생 시 사고 수습을 위해 투입되는 작업자는 유기가스용 방독면 또는 송기마스크 등을 착용함

사. 피부에 닿거나 흡입, 화재가 발생했을 때

- ▶ 유기용제 등이 피부에 접촉된 경우에는 즉시 세제 또는 물로 씻어내고, 씻은 후에도 계속 가렵고 염증이 발생하면 즉시 의사의 검진을 받아야 함
- ▶ 유기용제 등이 눈에 들어간 경우 즉시 많은 양의 물로 씻어내고 안과의사의 검진을 받아야 함
- ▶ 어두운 곳에서 재해가 발행할 경우에는 화기사용을 금지하고 방폭구조로 된 전등을 이용함

아. 화재 및 폭발 예방조치

- ▶ 유기용제 작업장 내에서는 화기의 사용을 금지하고 외부로부터 불꽃 등이 유입되지 않도록 함
- ▶ 방폭지역 내에 설치된 기계, 가구, 조명기구 등은 방폭용을 사용함

자. 작업자의 개인위생 관리방법

- ▶ 작업장 내에서는 음식물을 섭취하지 않음
- ▶ 필요 시 보호구를 착용한 후 작업에 임하도록 하고, 사용한 보호구는 불순물 및 감염물을 제거한 후 청결한 장소에 보관함
- ▶ 작업을 종료한 경우 샤워시설 등을 이용해 손, 얼굴 등을 씻거나 목욕을 실시함