

화학물질 취급 안전

1. 서론

화학물질은 모든 사람들의 생활의 일부분이다. 매년 전 세계에서는 적어도 4억 톤의 화학물질이 생산되며, 북미에서만도 매년 적어도 1,200종의 새로운 화학물질이 개발되어 진다.

사용되거나 개발된 대부분의 이들 화학물질에 대하여 일시적이거나 장기적인 건강상의 영향에 대한 정보 없이 작업자들에게 잠재적인 독성물질을 취급하는 작업이 요구되고 있다. 즉, 많은 작업자들은 인간의 건강에 유해하다고 알려진 화학물질을 어떠한 보호대책 없이 취급하는 작업을 하고 있는 것이다.

많은 나라에서 화학물질은 인간과 환경에 그대로 노출되고 있다. 그러나 그 밖의 다른 나라에서는 화학물질 처분에 관한 법률이 인간과 환경을 보호하기 위하여 엄격하게 적용된다.

2. 유입경로 및 인체에 미치는 영향

가. 유입경로

- (1) 폐를 통한 흡입 : 가스, 증기, 미스트, 분진, 흙
- (2) 피부를 통한 흡수(피부) : 기체, 액체, 고체
- (3) 입을 통한 섭취(삼킴) : 액체, 고체

독성화학물질이 우리 몸으로 들어오면 폭로된 후 수년 동안 나타나지 않을 수도 있지만 일시적(급성)이거나 장기(만성)적인 영향을 포함해 해로운 원인이 된다. 독성화학물질은 화학적 성질이나

폭로 경로에 따라 국소적이고 조직적인 영향을 일으킨다.

나. 인체에 미치는 영향

화학물질의 독성 특성(예로서, 발암성, 독성, 알레르기 반응의 원인 등), 화학물질에 의해 신체의 일부가 영향 받고, 질병이 진행되는데 걸리는 시간 등이 다르게 나타날 수 있다.

(1) 자극성 또는 부식성

폭로부위의 염증, 화상, 수포는 주로 급성폭로 후에 치유된다. 만성폭로는 영구적으로 손상된다. (암모니아, 황산, 질소산화물, 가성소다 - 몇분에서 몇일 후에 신체 전체 또는 눈·폐·피부에서 나타난다)

(2) 섬유성

만성적 폭로에는 점진적이고 누적된 폐기능 손실로 불구 또는 죽음의 원인이 된다. (보오크사이트, 분진, 석면, 바가스 - 일반적으로 몇 년 후에 폐에서 나타난다.)

(3) 알레르기성

폐에서는 질병과 영구적 불구와 같은 만성천식, 피부에서는 작업성 피부염이 된다. (톨루엔, 디이소시안산염(TDI), 에폭시 수지의 아민경화제 - 몇 일에서 몇 년 후에 신체 전체 또는 폐와 피부에서 나타난다.)

(4) 피부염

자극성물질 알레르기성물질, 용제 또는 세척제

에 만성 폭로되어 염증성, 찰과성 피부 발진이 나타난다. (강산, 알카리, 세척제, 사염화탄소, 트리클로로에틸렌 - 몇일에서 몇 년 후에 피부에서 나타난다.)

(5) 발암성

영향 받은 기관 또는 세포의 암, 극단적인 조기 사망의 원인이 된다. (2-타프틸아민, 타르, 오일, 벤지딘, 석면 - 10년에서 40년 후에 전체기관이나 주로 피부, 폐, 방광에서 발생된다.)

(6) 도성

중요한 생물학적기능 상실에 따른 기관세포의 사망, 극단적으로 사망의 원인이 된다. (사염화탄소, 수은, 카드뮴, 일산화탄소, 시안화수소 - 몇분에서 몇 년 후에 전체기관이나 주로 간, 뇌, 신장에서 발생된다.)

(7) 질식성

가스가 공기중의 산소농도를 바꿈으로써 발생된다. (아세틸렌, 이산화탄소 - 몇분 후에 폐에 영향을 받는다)

3. 화학물질의 종류

가. 고체

(1) 고체는 화학물질 중독의 원인이 거의 되지 않는 현상이다. 그러나 어떤 고체 화학물질은 피부나 음식을 통하여 섭취하게 되면 중독의 원인이 될 수 있다. 개인위생은 고체 화학물질의 섭취를 막는 것이 중요하다.

(2) 고체의 가장 큰 위험은 어떤 작업공정에서 그 것들이 보다 위험스러운 형상으로 변하는 것이다. 예를 들어 잘려진 나무는 목분진으로 바뀌어 흡입될 수 있다. 용접봉은 흙과 가스로 분해된다. 폴리우레탄 폼은 고체상일 경우 안전하지만 연소될 때에는 치명적인 가스를 내뿜는다.

(3) 고체상의 화학물질은 흡입될 수 있는 독성 증기를 방출할 수 있고, 고체는 가연성, 폭발성,

피부에 대한 부식성일 수 있다.

(4) 고체상 화학물질에 대한 효과적인 제어방법, 그 것들이 더욱더 유해한 물질로 바뀌어지는 특별한 작업공정에 적용되어야 한다.

나. 분진

(1) 보통 분진(시멘트 등)상으로 존재하는 물질로부터 분진에 폭로되거나 분진 생성(유리섬유 취급은 유독성 분진을 만든다.) 작업공정에서 분진에 폭로될 수 있다.

(2) 유해한 분진으로부터의 위험은 당신의 호흡으로 인해 당신의 폐로 들어갈 수 있다. 호흡시 큰 분진 입자는 털과 점액에 의해 잡혀져 제거된다. 작은 입자는 폐에 손상을 줄 수 있는 폐의 내부 깊숙이 들어오기 때문에 위험하며, 혈류에 흡수되고 다른 신체 부분으로 이동하여 손상을 줄 수 있다. 또한 그 것들은 눈의 손상 원인이 될 수도 있다.

(3) 분진은 눈에 잘 보이지 않는다. - 당신은 특별한 빛이 없으면 작은 분진 입자를 볼 수 없다.

(4) 어떤 조건하에서 분진은 폭발할 수 있다. 이러한 예는 곡물 싸일로나 제분소에서의 폭발이다.

(5) 효과적인 제어방법은 작업장에서 분진을 안전한 수준으로 유지할 수 있어야 하는 것이다.

다. 액체

(1) 산이나 용제와 같은 많은 유해한 물질은 상온에서 액체이다.

(2) 많은 화학물질은 당신에게 흡입될 수 있고 화학물질에 따라 매우 독성적일 수 있는 증기를 방출한다.

(3) 액상 화학물질은 당신의 피부에 의해 흡수될 수 있다. 어떤 액상 화학물질은 급성적인 피부손상을 유발할 수 있다. (혈액에 흡수될 수도 안될 수도 있지만) 또 다른 액상 화학물질은 피부를 통하여 직접 혈액으로 침투하여 신체의 다른 부분의

로 옮겨다니고 손상의 원인이 될 수 있다.

(4) 효과적인 제어 방법은 흡입, 피부 폭로나 눈의 손상 가능성을 제거하거나 줄일 수 있어야 한다.

라. 증기

- (1) 증기는 공기중에 부유하는 작은 액적들이다.
- (2) 많은 액상화학물질은 실온에서 증발한다. 정확하게 말하면 증기의 형상으로 공기중 머무른다.
- (3) 어떤 화학물질의 증기는 당신의 눈과 피부를 자극한다.
- (4) 어떤 독성 화학물질 증기의 흡입은 여러 가지의 심각한 건강상 영향을 유발할 수 있다.
- (5) 증기는 가연성 또는 폭발성이다. 화염이나 폭발을 피해야 하며, 스파크나 점화원, 부적합한 화학물질로부터 멀리 하는 것이 중요하다.
- (6) 제어방법은 액상, 고체상 다른 형상으로부터 증기에 작업자가 폭로되는 것을 막는 것이다.

마. 가스

- (1) 일부 화학물질은 상온에서 가스상이다. 그러나 일부 화학물질은 액체상 또는 고체상에서 가열되어 가스화한다.
- (2) 당신은 색깔이나 냄새에 의해 쉽게 가스를 발견할 수 있지만, 어떤 가스는 보거나 냄새를 맡을 수 없다.
- (3) 가스는 흡입 될 수 있다.
- (4) 어떤 가스는 즉각적으로 자극적인 영향을 줄 수 있다. 어떤 가스의 건강상 영향은 심각한 손상을 받은 후에 인지될 수 있다.
- (5) 가스는 가연성이거나 폭발성이다. 가연성 또는 폭발성 가스 주변에서 작업할 때는 극히 주의해야만 한다.
- (6) 작업자는 작업장의 효과적인 제어 방법으로 화학가스의 잠재적인 유해한 영향으로부터 보호

되어야 한다.

4. 화학물질에 대한 대책 예

가. 분진에 대한 대책

- (1) 습식작업(습윤화)을 한다.
- (2) 설비를 밀폐화 한다.
- (3) 국소배기장치(제진장치 포함)를 설치한다.
 - ① 자체검사 : 매년 1회 이상
 - ② 사용 전 점검
- (4) 전체 환기장치 : 발산면적이 넓은 경우 전체 환기장치를 설치한다.
- (5) 청소 : 퇴적분진을 제거한다.
- (6) 분진 발생장소에서 작업할 경우 호흡용 보호구 지급·착용을 하며, 관리를 철저히 한다.
- (7) 주기적으로 작업환경측정을 실시한다.
- (8) 분진의 유해성, 발산방지법, 환기방법, 보호구 사용방법 등을 작업자에게 주지시킨다.
- (9) 세척시설을 설치한다.
- (10) 호흡기 보호 프로그램을 시행한다.
 - ① 노출평가, 대책, 보호구지급착용, 교육, 건강진단 등
 - ② 호흡기질환예방을 위한 계획·시행
 - 노출기준초과 사업장
 - 직업성질환 발생 사업장

나. 연에 대한 대책

- (1) 습식작업(습윤화)을 한다.
- (2) 설비를 밀폐화 한다.
- (3) 국소배기장치(제진장치 포함)를 설치한다.
 - ① 0.15mg/m³이하(후드 외측의 연 농도)
 - ② 자체검사
 - 안전담당자 지정, 업무수행
 - 사용 전 점검
- (4) 전체환기 장치를(납땜작업) 설치한다.
 - 근로자 1인당 100m³/hr이상의 환기 능력

- (5) 저장시 안전한 용기를 사용한다.(넘치면 진공 청소기나 물로 청소)
- (6) 빈 용기는 안전하게 처리한다.
- (7) 주기적으로 청소를 실시한다.(1일 1회 이상 진공청소기 청소, 물로 세척)
- (8) 흡연을 금지한다.
- (9) 작업복 및 보호구를 착용한다.
- (10) 작업환경을 측정한다.

다. 유기용제

- (1) 설비를 밀폐화 한다.
- (2) 국소배기장치를 설치한다.
 - 자체검사 : 매년 1회 이상
 - 안전담당자 지정
 - 사용 전 점검
- (3) 전체환기 장치를 설치한다.
- (4) 인체에 미치는 영향 등을 게시한다.
- (5) 마개가 있는 견고한 용기에 저장한다.
- (6) 빈 용기를 안전하게 처리한다.
- (7) 송기마스크 및 유기가스용 방독마스크를 착용한다.
- (8) 작업환경을 측정한다.

라. 특정화학물질

- (1) 설비를 밀폐화 한다.
- (2) 격리 및 원격조작을 한다.
- (3) 국소배기장치를 설치한다.
- (4) 누출방지조치를 한다.
 - ① 부식방지
 - ② 밸브개폐 방향 표시
 - ③ 원재료의 종류 표시
 - ④ 계측장치의 설치
 - ⑤ 경보설비 설치
 - ⑥ 긴급차단장치
 - ⑦ 예비동력확보

- (5) 작업수칙 제정 및 교육을 실시한다.
- (6) 설비개선 작업시 안전한 조치를 한다.
 - ① 작업방법, 순서결정 등을 근로자에게 주지 시킨다.
 - ② 안전한 작업지휘를 한다.
 - ③ 밸브코크의 2중설치 및 맹판을 설치한다.
 - ④ 시건장치 및 게시를 안전하게 시행한다.
 - ⑤ 개구부 개방 및 설비내부 환기를 반드시 시행한다.
 - ⑥ 농도 측정을 한다.
 - ⑦ 대피, 구조설비를 비치한다.
 - ⑧ 보호의 등 보호구 지급 및 착용을 한다.
 - ⑨ 머리 삽입을 금지한다.
- (7) 사고시는 신속하게 대피시킨다. 

◀ 산업중독 발생시 응급처치 ▶

구조자는 방독마스크, 안전장갑 등 안전장치를 갖추지 못하면 사고장소에 접근하지 말 것.

- 응급처치방법 -

- ① 안전하게 독성환경에서 환자를 이동시킨다.
 - 접근 전 보호복장 및 장구 착용
 - 지역내의 환기 실시
 - 적절한 호흡기구 사용
 - 환자의 오염된 의복 제거
- ② 환자의 의식확인 및 호흡, 맥박을 확인한다.
- ③ 기도확보 후, 고농도의 산소를 투여한다.
- ④ 독물치료센터나 응급센터에 연락한다.
 - ※ 독성가스흡입은 시간이 경과함에 따라 점차적으로 폐손상이 진행되므로 신속히 의료기관으로 이송해야 한다.

◀ 응급환자 발생시 ▶

- ① 응급환자발생 즉시 119에 신고한다.
- ② 응급상황을 정확히 전달해야 한다.
- ③ 구급차가 도착할 때까지 연락체계를 계속 유지한다.
- ④ 사업장 응급상황 사전대비 방법
 - 사전에 응급물품을 갖춘다.
 - 응급처치담당자를 지정한다.
 - 응급처치방법을 익혀 둔다.