

# 실험실에서 화학물질의 안전관리

이근원 (한국산업안전공단)

leekw@kosha.net

여기서는 실험실내에서 화학물질의 취급과 저장방법에 따른 사고예방을 위한 일반 안전 규칙과 사고예방 조치에 대해 살펴보고자 한다.

## I. 일반 안전규칙(공통)

### 1. 안전 제일 주의를 지향하라

실험작업 절차에 대한 재검토와 화학물질과 장비로부터 내재되어 있는 잠재위험을 찾아야 한다. 실험자의 업무계획서 작성, 공학적 조치, 개인보호 장비 또는 안전 절차서와 같은 어떤 보호조치가 필요한지를 결정하라

### 2. 실험자가 작업시 무엇과 관련하여 작업하고 있는지를 인지하라

취급 사용하고 있는 화학물질의 물질안전보건자료(MSDS)의 내용을 이해하고 모든 화학 물질에 대하여 라벨을 붙여라. 화학물질이 인체에 어떻게 손상을 가하는지, 작업 지역 내에 유해한 환경에서 어떻게 대처할 수 있는지, 사고에 대해 적절한 대책 방안을 숙지하라.

### 3. 무엇을 해야 하는지에 대해 생각해라.

실험실에서의 수년 동안 당신이 특정한 절차에 익숙해 있다 하더라도, 당신은 당신이 하는 일에 대해 주의를 기울여야 한다. 사고는 당신이 산만하거나 집중이 떨어졌을 때 발생하기 쉽다. 당신이 좋은 습관을 가진다면 당신은 보다 더 건강할 수 있다.

### 4. 모든 안전절차를 따라라.

실험실내 붙은 안전수칙이나 주의 사항을 준수하고, 화학물질의 용기에 부착되어 있는 라벨의 정보에 따라 사고 예방대책이나 지시사항을 따라라. 증기나 먼지가 누출되면 후드를 사용하라. 폭발이나 누출에 대해 방호를 위해서는 차폐물을 사용하라. 항상 검정된 보안경, 취급하는 화학물질에 대한 개인보호구(PPE)를 착용하라.

### 5. 개인적 위생관리를 생활화 하라

남아있는 화학물질에 의한 오염을 방지하기 위해 실험실을 깨끗하게 해라. 화학물질 취급 시 장갑을 껴다면 빈번히 손을 씻어라. 실험실을 떠날 경우 실험복이나 앞

치마 등 보호구를 제거하라. 오염된 모든 작업복은 세척 등 적절한 방법으로 항상 깨끗하게 한다.

#### 6. 위험스런 활동이나 상황을 적어라.

위험물질을 취급하는 다른 실험자를 주시한다. 누군가의 실수로 당신이 상해를 입을 수 있다. 낡은 선이나, 유출된 곳, 라벨이 없는 콘테이너, 기능불량 기계 등이 있나 살펴봐라. 만일 혼자서 작업을 할 수 없다면 책임자나 관리자에게 알려라. 이러한 잠재 위험은 여러분들이 제어할 수 없으며 상해를 유발할 수 있다.

#### 7. 비상 대응을 숙지하라.

비상 전화번호가 있는 위치, 최초 사고발생지, 세안시설, 샤워실, 소화기, 대피경로 등을 숙지하라. 사고 발생시 빠른 대응은 사고나 위험을 감소시킬 수 있다. 모든 재해나 사고는 책임자나 관리자에게 보고하라.

#### 8. 만일 충분히 알지 못한다면 물어봐라.

만일 안전절차가 잠재위험으로부터 당신을 보호하지 못할 것처럼 판단되면 질문을 하라. 경험상 위험물질이 과다 노출 될 것 같은 이상 징후가 발견되면 즉시 책임자나 관리자에게 전달하라.

## II. 화학물질 취급

### 1. 주의 깊게 취급해라.

어디에 당신이 약품 용기를 놓았는지 보고 작업이 끝나면 그것을 닫아라. 근로자가 작업하는 물질이 올바른지 라벨을 읽게 하라. 예를 들어 티오황산나트륨과 티오아 황산염나트륨은 차이가 있다. 당신이 엮지르거나 착각하기 쉬울 경우 서두르지 마라

### 2. 주의해서 머물러라.

피로는 판단에 영향을 줄 수 있다. 당신은 다른 절차나 임무에 주의해야 한다. 자주 당신은 실험 마감시간에 촉박하게 다가온다. 만일 당신이 여분의 시간에 작업하는 것이 필요하다면 주기적으로 휴식시간을 가져라. 만일 그것이 위험한 상황이 생기면 아무것도 남기지 않도록 주의해라. 만일 당신의 피로를 초래하는 처방전 약물 복용 한다면, 위험한 화학제품들 또는 장비를 취급하는 것을 피해라. 만일 당신이 집중하는 것이 불가능 하고, 피로하거나 혼란스러우면, 즉시 당신의 책임자나 감독자에게 말을 해라. 당신은 화학물질의 과다노출에 의한 영향을 받을 수 있거나 그 위험성을 깨닫지 못할 수 있다.

### 3. 지시에 따라라.

당신이 정확한 절차, 관련된 잠재위험, 사용되는 기술이나 실행분석을 알고 있는지 확인해라. 때때로 많은 양의 화학물질은 추가적으로 보호구나 다른 안전절차가 필요하다. 어떤 발열 반응은 많은 열을 발생할 수 있고 일정 비율 증가한다면 폭발될 수 있다. 당신은 다른 장비나 많은 기술적 안전관리가 필요할 것이다.

### 4. 열이 발생하는 물질을 감시하라.

열이 발생하는 다른 반응을 감시해라. 그들은 비등점을 넘어서 용매가 증발할 것이다. 많은 다른 용액의 상태는 고체, 가스 등이 가연성이다. 함께 부딪치는 마찰은 물질이 점화할 수 있는 불꽃이나 충분한 열을 발생할 수 있다. 만일 당신이 열을 내기 위해 가연성 용제의 사용이 필요하다면 끓는 점 이하에서 취급 사용하거나 당신이 필요한 최소한의 열을 사용해라.

### 5. 혼합금지(섞을 수 없는) 물질은 분리하라,

혼합금지 물질은 각각으로부터 떨어지게 한다. 예를 들어, 강염기 근처에 산성 용액 유기용제 근처에 과산화물, 염소근처에 표백제를 두어선 안 된다. 산화제나 환원제 같은 물질, 산·염기성 물질은 혼합할 때는 먼저 회색해라.

### 6. 접촉을 피해라.

적당한 개인보호구(PPE)를 착용해라. 눈 보호구는 화학물질을 취급할 때 착용해야 한다. 피부 접촉은 피해라. 만일 당신이 유기용제나 가연성, 연소하기 쉬운 액체를 사용한다면 글러브를 착용해라. 먼지나 증기 같은 위험이 있다면 후드 같은 실험시설을 이용해라.

### 7. 화학물질로부터 자신을 청결히 해라.

- 당신의 눈과 입으로부터 접촉을 피하기 위해 담배, 식사, 술, 화장, 향수를 금한다. 승인된 피켓으로 개량할 때 입을 대지 마라. 펜, 연필, 손가락을 얼굴로부터 멀리하라.
- 당신의 손이 오염되었다고 가정하면 당신은 글러브를 착용해야 한다. 자주 당신의 손을 씻고 작업장에서 자주 나와라.
- 었질러진 화학 물질을 즉시 깨끗하게 청소하라. 만일 혼자서 화학물질을 이동한다면 다른 지역을 오염시킬 수 있다.
- 작업장에서 나오기 전에 오염된 글러브, 작업장 외투, 앞치마 등도 같이 가지고 나와라.
- 긴 머리는 묶고, 넥타이는 좀 느슨하게 하고 흔들리는 보석류의 착용을 피해라.

### 8. 화학물질의 수송은 운반 장비를 사용해라.

작업장과 저장지역 사이에 화학물질을 수송한다면 안전한 운반장비에 콘테이너를 넣어라. 유리제품은 만일 벽, 문, 다른 장애물에 부딪힌다면 깨질 수 있다. 오로지 손에서 손으로 운반해야 한다. 당신의 근처에 유리병이나 항아리를 두지 마라. 누군가 당신 쪽으로 걸어올 때나 콘테이너 운반 시 그것들은 깨질 수 있기 때문이다. 만일 많은 양을 운반해야 한다면 카트를 이용하라. 혼합금지 화학물질들을 같이 이동하지마라.

### III. 화학물질 저장

화학물질을 아무데나 저장할 수는 없다. 어떤 작업에 최소한의 용매나 화학물질을 작업장에 보관한다. 그 외의 화학물질은 실험실의 캐비닛, 별도의 방이나 고립된 구역에 저장한다. 그것은 작업장 크기나 화학물질의 형태에 의존된다. 어떤 화학물질은 주변에 해를 끼칠 수 있다. 이것을 함께 보관하면 격렬한 반응이 생길 것이다. 여러 화학물질을 보관하는데 세밀한 주의가 필요하다. 만일 이것이 특별한 조건하에 저장되지 않으면 격렬한 반응을 일으킬 것이다. 어떤 것은 만일 그것이 뜨거운 것을 만나면 분해, 폭발, 온도에 민감해질 것이다. 어떤 것은 많은 빛에 노출되면 분해될 것이다. 실험실에서 구획된 저장지역은 화학물질의 성질에 맞게 설계되어야 한다.

#### ■ 기초 안전 규칙

##### 1. 섞을 수 없는 화학물질은 분리한다

화학물질의 성질에 따라 분리한다(산성, 염기성, 산화제, 환원제, 과산화물, 물에 반응하는 화학물질, 인화성물질, 발암물질, 독성물질 등). 예를 들어 아세트산과 황산은 폭발하기 쉬운 화합물을 만든다. 당신은 카르복시기산과 유기과산화물 아민과 함께 혼합하면 안된다. 당신은 작업장에 있는 표준물질과 MSDS로부터 혼합할 수 없는 화학물질을 찾을 수 있다.

##### 2. 주기적으로 화학물질의 저장수명 검사한다.

유통기한이 지난 물질이나 변색된 화학물질을 제거해라. 시간이 경과되면 많은 화학물질은 부패되거나 질이 떨어진다. 어떤 것은 물을 흡수하거나, 오염되므로 주의해라. 어떤 화학물질은 위험스런 물질로 변했을 것이다. 에테르는 하얀 침전물같이 보이는 폭발하기 쉬운 과산화물이 생긴다. 변색됐거나 하얀 결정을 가진 다른 에테르 용기와 접촉하지 마라. 마찬가지로 많은 금속 수소화물은 공기중의 습기에 반응하기 쉽고 폭발하기 쉬운 부산물을 만들기 쉽다. 위험한 분해 생산물을 위해 MSDS를 활용하여 체크해라.

### 3. 필요한 양 만큼 화학물질을 저장한다.

적당한 기간에 사용할 수 있게 해라. 화학물질의 저장수명을 지나서 보관하지 말라.

### 4. 캐비닛이나 선반에 적당하게 화학물질 저장하라.

캐비닛이나 선반내에 화학물질을 저장하되 그것 위에는 물건 등을 놓지 마라. 화학물질이 떨어질 수 있다. 작업장 바닥에 화학물질을 보관하지 마라. 그것은 쉽게 밟을 수 있고 걸려 넘어질 수 있다.

산화제는 가연성 물질로부터 고립되어야 한다. 모든 가연성 물질은 전용 저장 캐비닛에 저장되어야 한다. 만일 독성물질과 맹독성 물질을 저장한다면 특별한 안전이 요구된다. 눈높이 위나 작업장위에 저장하는 것을 피해라. 항상 화학물질 저장소를 잠가둬라.

### 5. 높은 곳에 화학물질의 저장을 금지한다.

힘들이지 않고 닿을 수 있는 곳보다 위쪽이나 눈높이 위에 화학물질을 저장하지 마라. 선반의 윗부분에 작은 용기를 놓고 아랫부분에 무거운 용기나 용적이 큰 것을 보관하라. 만일 당신이 키가 작아서 화학물질이 눈높이 위에 있거나 쉽게 닿지 않는 거리에 있다면 사다리나 고정 의자를 이용하라.

### 6. 라벨을 확인하라.

선반위에 화학물질을 두고 적당히 보이는 곳에 라벨을 붙여라. 선반에 너무 많이 올려놓지 마라. 라벨을 붙이는 것은 필요한 화학물질을 찾을 때나 저장기간이 넘은 화학물질을 찾을 때 도움을 준다.

### 7. 적절한 용기를 사용하라.

표준 유리 항아리나 병은 모든 화학물질을 견딜 수 있다. 그러나 어떤 화학물질은 특별한 취급을 필요로 한다. 빛에 민감한 화학물질은 갈색병이나 불투명한 용기에 저장해라. 공기나 습기에 민감한 화학물질은 이중병이나 이중 용기에 넣어 저장해라. 불화수소와 나트륨 수산화물 같은 화학물질은 유리 용기를 사용하면 안 된다. 그들은 유리를 부식시킨다.

### 8. 위생규칙을 따라라.

작업장에서 화학물질 취급 사용 시 위생 규칙을 따른다; 금연, 금주. 및 화학물질 취급 후 손을 닦아야 한다.

### 9. 적당한 개인보호장비를 착용해라.

당신이 있는 작업장에는 위험이 잠재하는 화학물질을 취급하고 있다는 것을 명심

하라.

**10. 후드에 화학물질을 저장하지 마라.**

가연성 용제와 기타 화학물질은 특별한 저장소를 사용하라.

**11. 독성 화학물질과 통제된 화학물질은 캐비닛을 열쇠로 잠가라.**

이런 물질에 누구나 쉽게 접근해서는 안 된다.

**12. 봉인된 용기 사용하라.**

원료 공급자로부터 얻는 화학물질은 이미 포장되어 있다. 당신이 화학물질을 다 시 병에 담거나 용액을 준비할 때 잘 봉인된 용기나 병을 사용해라. 뚜껑은 어떤 형태도 완벽한 것은 없다. 어떤 화학물질은 당신이 사용할 때 유출될 수 있으나 잘 봉인된 것은 액체·증기의 유출을 감소시킨다. 알루미늄 호일, 코르크, 고무 마개는 사용하지 마라. 이것은 쉽게 유출될 수 있다.