

## 실험실내에서의 복장

1. 불이 나거나, 기계에 옷이 말려 들어갈 가능성이 있기 때문에 실험복을 덧입지 않는다면 찢어진 청바지나 헐거운 옷, 단추를 채우지 않는 옷차림 등은 피해야 한다.
2. 목걸이, 팔찌나 달랑거리는 귀걸이 등의 액세서리류와 지나치게 긴 머리는 비슷한 유형의 안전문제를 발생시킬 수 있다.
3. 부식성의 액체나 자극성의 액체가 들어가서 반응을 일으킬 수 있기 때문에 쉽게 빠지지 않는 반지나 몸에 딱 맞는 보석류의 착용도 금해야 한다.
4. 실험복은 실험실 작업자를 보호해줄 수 있어야 하며, 착용이 간편해야 한다. 실험실에서는 항상 실험복을 입어야 한다. 실험복에 화학물질이 흡수되거나 축적되어 있을 가능성 때문에 실험복은 식당이나 실험실 밖에서는 벗어야 한다.
5. 감염성물질이 존재하는 경우, 실험복의 단추를 반드시 채워야하고 장갑을 착용해야 한다.
6. 실험실에서 신발은 항상 신고 있어야 하며, 샌들, 발가락이 보이는 신발이나 천으로 된 신발은 부식성, 자극성 액체가 쏟아질 수 있기 때문에 신어서는 안 된다.
7. 물질안전보건자료(MSDS)를 참조해서 적절한 복장과 개인보호구를 찾아내야 한다.  
(예: 라텍스, 나이트릴, PVC 장갑, 앞치마 등)
8. 유리 기구 세척 작업처럼 많은 양의 부식성 액체를 다뤄야 하는 경우에는 작업자의 옷을 보호하기 위해 비닐이나 고무로 된 앞치마를 착용해야 한다.
9. 실험실에서 실험을 하거나 작업을 할 때는 항상 고무로 된 실험실용 앞치마나 실험복을 입어야 한다. 실험실 안에서는 항상 긴팔 상의와 바지를 입어야 한다. 짧은 소매 셔츠, 반바지나 짧은 스커트를 입어서는 안 된다.

# 안전 장비 사용법

## ○ 고글

고글은 눈 주위나 눈을 완전하게 커버하는 보호구로서 얼굴에 완전히 밀착되기 때문에 물체의 충돌, 먼지, 화학물질이 튀는 것을 잘 방지할 수 있다.

일부 고글은 시력 교정용 안경위에 덧 쓸 수 있다.

안전고글은 눈 주위에 잘 맞아서 눈 주변에 보호막을 만들 수 있어야한다.

고글은 눈 주위 혹은 아랫면에서 들어오는 물체들도 보호 할 수 있다.

고글은 안쪽에 시력 교정용 안경을 쓸 수 있다.

안전고글의 렌즈는 투명렌즈로서 중등정도의 충격을 버틸 수 있으나 방사능의 위험예방을 하지 못한다.

통기 식 고글은 공기 중 입자나, 화학물질 등이 들어오지 못하게 하면서 동시에 공기 순환이 가능하다.

직접 통기식 혹은 간접통기장치가 있는 고글들 모두 큰 입자가 직접 고글로 들어오지 못하게 하며 공기 순환에 의해 김이 서리는 것을 방지한다.

공기순환장치가 없는 경우 에는 김이 서려 자주 렌즈를 닦아 주어야한다.

## ○ 보호안경

보호안경은 금속이나 플라스틱으로 된 프레임으로 만들어졌고 충격에 안전한 렌즈가 장착 되어있다. 측면 보호막이 있는 것도 있다.

보안경은 착용자의 눈을 먼지나 물체, 큰 칩과 입자의 비산으로부터 보호해준다. 물체의 비산 위험이 있는 경우에는 옆면을 보호할 수 있는 보호 안경을 착용해야 한다. 옆면 보호가 안 되는 경우에는 충돌에 의한 위험으로부터 충분히 보호할 수 없다.

보호안경은 금속이나 플라스틱 프레임으로 되어있고 충돌에 안전한 렌즈나 시력 교정이 필요한 경우 도수렌즈를 장착할 수 있다.

보안경의 각 부분은 실험실의 위해인자에 맞게 적절하게 선택하여야 한다.

보안경에서의 렌즈는 중등정도의 충격에도 버틸 수 있게 디자인 되어있다.

도수가 없는 렌즈는 시력교정이 필요하지 않는 작업자가 사용 되어야 하며, 평면 이거나 곡면이어도 가능하다. 투명하고 코팅 된 것 도 가능하다.

보안경의 프레임은 눈 보호를 위해 편안해야하고 착용자 에게 잘 맞아야한다.

측면보호막은 앞면과 함께 옆면의 충격위험을 예방 한다.

## ○ 비상샤워시설 (safety showers)

모든 보호적인 조치가 실패했고 작업자의 전신이 화학물질에 튀었을 때에는 즉시 온몸을 씻기 위해 비상샤워기를 작동시켜야 한다.

1. 실험실 작업자는 가장 가까운 비상샤워기의 위치를 알고 있어야 하고 사용법을 잘 알고 있어야 한다.
2. 비상샤워기는 옷에 불이 붙었을 때 혹은 화학물질이 쏟아져 몸에 묻었을 때 물이 충분히 흐를 수 있게 되어있다.
3. 부식성 화학물질이 쏟아진 경우, 접촉 가능성을 줄이기 위해 화학물질이 묻어 있는 부분의 옷을 벗어야한다. 벗어진 옷은 샤워를 하는 동안 샤워기 밑에 두어야한다.
4. 최소 15분에서 30분 정도 샤워를 해야 한다.
5. 비상샤워시설은 일년에 한번 씩 성능검사를 받아야 한다.

※ 샤워 손잡이는 사용할 때 당기고, 사용 후 꼭 손잡이를 밀어서 꼭 잠근다.  
※ 화학물질 등에 오염 되었을 시 만 사용한다.

## ○ 눈 세척 장비(eye-washer)

모든 보호적인 조치가 실패했고 작업자 의 눈에 화학물질이 튀었을 때에는 즉시 눈을 씻기 위해 눈 세척 장비(eye-washer)를 작동시켜야한다.

1. 실험실 작업자는 가장 가까운 눈 세척 시설(eye-washer)의 위치 및 사용법을 잘 알고 있어야 한다.
2. 실험실 작업자들은 실험실 내에서 콘택트 렌즈를 착용해서는 안 된다. 만일 콘택트 렌즈를 착용했다면, 즉시 렌즈를 제거해야한다.
3. 부식성 화학물질이 눈에 남아있지 않도록 최소 15분~ 30분간 눈을 세척한다.
4. 충분한 세척 후, 실험실 책임자에게 알려야하며 바로 의학적인 치료를 받을 수 있도록 한다.
5. 박테리아의 성장을 막기 위해, 눈 세척 시설(eye-washer)은 1주일에 한번씩 실험실에서 자체적으로 테스트 한다.
6. 눈 세척 시설(eye-washer)은 일 년에 한번 씩 성능검사를 받아야한다.

※ 샤워 손잡이는 사용할 때 밀고, 사용 후 꼭 손잡이를 당겨서 꼭 잠근다.  
※ 화학물질 등에 오염 되었을 시 만 사용한다.

---

## ○ 손 보호구

관한 잠재적인 손에 위험은 유해물질의 피부흡수, 화학적 화상, 열화상, 찰과상, 자상 등이 있다.

손과 관련된 보호구로는 장갑, 손가락 보호장비가 있다.

가죽장갑 : 스파크, 중등 정도의 열, 거친 면을 가진 물체로부터 손을 보호할 수 있다.

나이트릴 장갑 :

코폴리머로 만들어진 것으로 염소화 유기용제 (트리클로로에틸렌, 퍼크로로에틸렌 등)를 다루는 실험에 적합하다.

유연성이 필요한 작업을 위해 만들어진 장갑이지만, 다른 종류의 장갑을 부식시키는 화학물질을 오랫동안 다루어도 내구성이 유지된다.

나이트릴 장갑은 오일, 그리스, 산, 부식성 물질, 알콜을 다루는 실험에 적합하지만 강력한 산화물질, 방향족 유기용제, 케톤이나 아세테이트를 다루는 경우에는 적합하지 않다.

네오프렌 고무 :

합성고무로 만들어진 장갑으로 손가락을 잘 움직일 수 있고, 유연성이 좋으며 잘 찢어지지 않는 특징을 보인다.

이들은 유압액, 개솔린, 알콜류와 유기산과 염기를 다루는 실험에 적합하다. 일반적으로 화학물질에 대한 내구성과 마모에 대한 내성이 라텍스 보다 훨씬 우수하다.

## ○ 마스크(호흡기 보호구)

방진마스크 : 분진, 미스트 및 흙이 호흡기를 통하여 인체에 유입되는 것을 방지하기 위하여 사용.

방독마스크 : 유해가스, 증기 등이 호흡기를 통하여 인체에 유입되는 것을 방지하기 위하여 사용.

## ○ 공기공급식 호흡용 보호구

**송기마스크** : 신선한 공기 또는 공기원(공기압축기, 압축공기관, 고압공기용기 등)을 사용하여 공기를 호스를 통하여 송기함으로서 산소결핍으로 인한 위험을 방지하기 위하여 사용.

**공기호흡기** : 압축공기를 충전시킨 소형 고압공기용기를 사용하여 공기를 공급함으로서 산소결핍으로 인한 위험을 방지하기 위하여 사용.

## ○ 흡 후드 사용시 유의 사항

1. 흡 후드를 사용할 때에는 후드가 정상작동 상태인지, 안전 위험요소가 없는지 확인하고 사용한다.
2. 유해한 화학물질, 증기, 먼지, 가스, 휘발성 물질 등을 다룰 때에는 사고의 위험성을 고려하여 흡 후드를 사용한다.
3. 흡 후드의 창문은 실험기기/기구 등을 조작할 경우에만 실험에 방해가 되지 않는 정도 까지만 열어서 사용하도록 하고, 사용하지 않을 경우에는 반드시 창을 닫아둔다.
4. 흡 후드 작업 시 머리와 몸이 후드 안쪽으로 들어가지 않도록 한다.
5. 화학물질, 실험장비 등으로 후드의 기류흐름에 방해되지 않도록 주의할 기울인다.
6. 현재 실험 중에 필요한 화학물질을 제외하고는 화학물질을 비롯한 가연성물질을 후드 안에 보관해서는 안 된다.
7. 화학물질을 취급할 때에는 적절한 안전보호구(안전장갑, 마스크, 보안경, 보호의 등)을 선택해서 착용한다.
8. 후드 내의 전원 콘센트를 사용한 경우 사용 후 반드시 플러그를 뽑아 둔다.
9. 후드내부는 항상 정리 및 정돈된 상태이어야 하며, 유리창은 항상 깨끗하게 관리 되어 내부를 확인하는데 지장이 없어야 한다.

※ 흡 후드 풍속은 0.4m/s 이상 되어야 함.

## ○ 유해가스제거용 완전밀폐형 시약장

실험실 내의 주된 오염원인 휘발성 유기화합물(VOC's), 발암물질, 산, 염기, 악취, 흙 등을 효과적으로 정화시켜 연구원 및 연구활동종사자들의 건강과 쾌적한 실내 환경을 유지시켜주기 위하여 필요한 장비

### ■ 처리 가능한 유해가스

발암물질 : 벤젠, 사염화탄소, 포름알데하이드, 트리클로로에틸렌 등

휘발성 유기화합물(VOC's) : 크실렌, 테트라클로로메틸렌,  
메틸렌클로라이드 등

유독물질 : NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, HC, HF, CL<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub>, NO<sub>x</sub>, 산, 염기 등

기타 : 세균, 곰팡이, 진드기, 미세분진, 악취, 흙 등

※ LCD Monitoring / 내부 온·습도 및 필터교환시기 표시에 따라 교체

## ○ 인화성 안전 캐비닛

화재발생시 162도이하 온도 유지(10분이상)

유기용제, 가연성, 인화성 물질의 보관용 방화 캐비닛

### ■ 보관 할 수 있는 물질

- 4류 특수인화물, 알코올류
- 4류 1석유류(비수용성, 수용성)
- 4류 2석유류(비수용성, 수용성)
- 4류 3석유류(비수용성, 수용성)
- 4류 4석유류
- 2류 인화성 고체와 4류 위험물을 저장하는 경우
- 3류 위험물 중 알킬알루미늄 등과  
4류 위험물 알킬알루미늄 또는 알킬리튬을 함유한 것.
- 4류 위험물 중 유기과산화물 또는 이를 함유한 것과  
5류 위험물 중 유기과산화물 또는 이를 함유한 것.
- 유독물 등

### ■ 보관 할 수 없는 물질

1류 및 6류 위험물, 산, 염기 류, 중금속, 동식물 등은 옥내·외 위험물 저장소에 보관

## ○ 바이오 캐비닛

바이오 캐비닛은 가장 많이 사용될 뿐만 아니라 감염성 물질을 다루는 실험실에서 가장 효과적인 장치이다.

바이오 캐비닛이 자리를 옮길 때마다 반드시 설치된 장소에서 시험되고 검정되어야 하며 적어도 일 년에 한번 이상 검사 받아야한다.

최종 위치가 아닌 곳에서의 검정은 각각의 바이오 캐비닛이나 모델의 성능에 대한 확인은 가능하지만 실험실에서 사용직전의 최종 검정을 대신 할 수는 없다. 다른 실험실 시설물과 마찬가지로 사용하는 사람은 바이오 캐비닛의 적절한 사용에 관해 교육을 받아야한다.

바이오 캐비닛의 공기가 들어오는 곳을 통해 공기의 흐름이 방해받지 않도록 하는 것이 중요하다.

에어로졸 입자들은 여러 가지 경로를 통해 바이오 캐비닛을 탈출할 수 있다. 반복적으로 작업자의 팔을 챔버로 넣었다 뺐다 하거나, 캐비닛 문을 열었다 닫았다 하거나, 캐비닛 사용 중에 재빠르게 걸어 다니게 되면 에어로졸이 바이오 캐비닛 밖으로 이탈하게 된다.

장비 자체가 가진 기계적인 성능도 중요하지만 바이오 캐비닛의 사용지침을 잘 지키는 것도 최고의 효율을 얻는데 중요하다.

사용 후 에는 항상 정해진 절차에 따라 사용하여 후드를 깨끗하게 해야 한다.