

## 여름철(무더위, 휴가) 연구실 안전관리 강화 요청

(‘18.7.20.(금) / 연구환경안전팀)

### 목 적

- (연구실 사고 예방) 연일 이어지는 무더운 날씨 및 여름철 휴가와 관련하여 연구실안전법 적용대상 기관들의 연구실 안전사고 예방
  - 연구실 사고 예방의 위하여 기관 차원의 철저한 사전 점검을 비롯한 안전관리 강화

### 분야별 중점 주의 사항

- (화학/화공 분야) 사전에 위험 가능성(온도, 폭발 가능성 등), 실험 방법, 추가 주의점을 반드시 교육/인지하고 실험시 필수적으로 보호장구 등을 착용
- (전기/전자 분야) 전기로 인한 화재 사고 예방을 위해, 일상점검을 생활화하고, 휴가 등으로 장시간 출입하지 않을 시 기관안전관리자에게 사전 통지하여 연구실 안전 상태 유지
- (가스 분야) 가스사용 전 사용 매뉴얼을 숙지하고, 사용 후에는 반드시 보관 상태 등을 확인
  - 무더위에 장기간 노출/보관 되는 경우 기관안전관리자에게 반드시 통지하여 사고 예방
- (생물 분야) 동/식/미생물 등 관리를 더욱 철저히 하며, 폐기물 보관/처리에 각별히 주의

### 연구실 사고 발생 대비

- 비상연락망 확인 등 사고 대응 체계를 철저히 점검하고, 사고 발생 시에는 기관 내 비상조치 매뉴얼에 따라 신속히 대응

### [참고] 연구실 사고 사례

### 참고

### 연구실 사고 사례

#### (사례 1) 장기 미사용 화학물질 개봉 중 누출 사고

#### 사고개요

(사고일시) ’18.7.16.(월), 오후 6시경

(사고장소) ○○대학교 에너지바이오대학 기능성식품실험준비실

(사고내용) 2012년도에 구매(2010년 제조)하여, 미개봉 상태로 공동 실험실습관 냉장 시약장(5~6°C)에 장기 보관 중이던 포름산(Formic acid, 500ml)\*을 인계받아 도보 10분 거리의 실험실로 이동하여 외부보관용기를 개봉함과 동시에 포름산 비산

\* 고밀도 폴리에틸렌 용기에 포름산을 담아 알루미늄 재질 외부용기(캔) 내에 포장

(피해 현황) 연구활동종사자 2명(석사과정) 안면부 부상

※ 외부보관용기 개봉 시 별도의 개인보호장구 미착용

#### <사고 발생 화학물질 저장용기>



#### 물질안전정보

(물질명) 포름산(Formic acid, CH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>)

(유해·위험성) 급성독성(경구, 흡입), 피부 부식성/피부 자극성, 피부에 심한 화상과 눈에 손상을 일으킴

	끓는점	인화점	증기압	색, 형태
	100°C	49.5°C	31.5 mmHg (20°C 기준)	무색 액체

(취급 시 주의사항) 직사광선, 열, 고온에 노출 시 폭발성 증기/공기 혼합물을 형성할 수 있으며, 금속, 산화제, 강산, 강알칼리, 플라스틱과 격리

**발생원인(추정)**

미사용 장기보관 중 내부용기 균열로 화학물질이 외부 보관용기(재질: 알루미늄) 안에 누출<sup>\*</sup>된 상태로 연구실로 이동 중 더운 날씨<sup>\*\*</sup>로 인하여 외부용기 내부에 압력이 높아진 결과 개봉 시 화학물질 비산

\* 현장조사 결과 ① 내부용기 하부 균열, ②외부용기 내부 부식 및 사고자 인터뷰 시 ③ 황토색을 띤 액체가 비산된 것을 확인

\*\* 사고당시 18시 기준 사고발생 지역 평균온도 30°C

**<화학물질 저장용기 누출 흔적>**

**예방대책**

- 화학물질 운반시 전용 운반용구(카트)를 사용하여 화학물질 보관 용기 넘어짐에 의한 누출 피해 최소화
- 화학물질을 취급하는 경우 반드시 적합한 보호장구를 착용한 후 흡후드 내에서 연구개발활동 진행
- 연구실 내 유해인자 취급 및 관리대장을 정기적으로 업데이트하고, 미사용 장기보관 중인 화학물질은 수거업체를 통하여 폐기 처리
- 화학물질을 취급하는 연구개발활동 시작 전 물질안전보건자료, 경고표지, 착용 보호구 및 참고논문 내 예방조치 확인 및 교육 실시

 (사례 2) 가스용기 균열에 의한 유해가스 누출 사고

**사고개요**

(사고일시) '18.5.24.(목), 14시 30분경

(사고장소) ○○대학교, 퀸텀나노재료실험실

(사고내용) 사고 당일 오전 WO<sub>3</sub>(텅스텐옥사이드) 기판과 10% 황화수소 + 90% 아르곤 혼합가스를 이용하여 WO<sub>2</sub>(황화텅스텐) 2차원 나노소재 합성 연구 진행, 14시 30분경 썩은 달걀 냄새와 함께 가스가 새는 것을 확인

(피해현황) 인적·물적 피해 없음

**<사고발생 가스실리더 위치 및 균열 위치>**

**발생원인**

10% 황화수소 + 90% 아르곤 혼합가스 용기 균열에 의한 누출

**[사고발생 가스용기]**

(최초제조 등) '01.09월 용기 제조(47L), 내압시험압력(TP) 25MPa, 최고 충전압력(FP) 15MPa

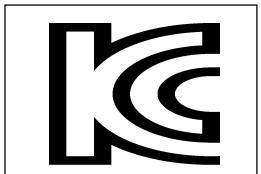
(재검사 이력) 최근 '18.3월 용기 재검사를 포함하여 총 3회 재검사 실시

(용기 내 혼합가스 양) 4.7L(사고당시 약 3.3L 추정)

## 예방대책

- 특정고압가스 또는 독성가스 취급 시 **옥외에 저장소에 설치·보관하고 배관을 연결하여 사용**
- 부득이 연구실 내 설치하여 사용할 경우 고압가스는 배기설비, 누출 경보 및 긴급차단장치 등을 갖춘 **가스캐비닛\*** 내 보관·사용
  - \* 한국가스안전공사 KGS FU212 내 2.4.4.2. 실린더캐비닛 참고
- 가스 주문 시 충전압력을 명시하여 과충전으로 인한 사고를 예방하고, 저장되는 가스용기의 안정성 검사 필증 및 충전기한 확인
- 고압가스용기는 **40°C 이하의 온도를 유지하고, 직사광선을 받지 않고, 통풍이 잘되는 곳에 보관하고 관련 안전보건표지 부착**
- 연구개발활동 시작 전 일상점검, 사전유해인자위험분석, 유해인자 취급 및 관리대장을 작성하는 등 안전관리 활동 실시

[고압가스용기 안전점검 합격여부 확인 Tip]



<합격용기 표시>

<가스용기 각인>

<충전기한과 확인>

※ 최초 안전점검 합격 시기, 기간에 따른 재점검(밸브 등 용기부속품 포함) 실시 여부 등을 확인한 후 가스용기 사용

- 가스(용접)용기 재검사(용량 500L 미만): 1회/3년(15년미만), 1회/2년(15~20년), 1회/1년(20년 이상)
- 용기부속품(밸브 등): 용기에 부착된 경우 용기의 재검사 시