

KOSHA GUIDE

G - 82 - 2018

실험실 안전보건에 관한 기술지침

2018. 11.

한 국 산 업 안 전 보 건 공 단

안전보건기술지침의 개요

- 제정자 : 손 두 익
- 개정자 : 이 형 섭
- 개정자 : 안전연구실
- 개정자 : 여 운 성

○ 제 · 개정 경과

- 1999년 11월 산업안전일반분야 기준제정위원회 심의
- 1999년 12월 총괄기준제정위원회 심의
- 2006년 4월 산업안전일반분야 기준제정위원회 심의
- 2006년 5월 총괄기준제정위원회 심의
- 2012년 5월 산업안전일반분야 기준제정위원회 심의
- 2018년 10월 산업안전일반분야 기준제정위원회 심의

○ 관련규격

- Occupational exposure to hazardous chemicals in laboratories - OSHA 1910.1450
- Chemical hygiene in laboratories - 1910.1450 App. A(NSC recommendations)

○ 관련 법규 · 규칙 · 고시

- 산업안전보건법 제 23조(안전상의 조치), 제 24조(보건상의 조치)의 규정
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제2편 제2장 폭발 · 화재 및 위험물누출에 의한 위험방지
- 사업장 위험성평가에 관한 지침(고용노동부고시)
- 연구실 안전환경 조성에 관한 법률, 시행령, 시행규칙

○ 기술지침의 적용 및 문의

- 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지(www.kosha.or.kr)의 안전보건기술지침 소관분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
- 동 지침 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2018년 11월 05일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

실험실 안전보건에 관한 기술지침

1. 목적

이 지침은 산업안전보건법 제23조(안전상의 조치) 및 제24조(보건상의 조치)의 규정에 의한 사업장의 부속 실험실에서 실험 중에 취해야 하는 안전보건조치에 필요한 사항을 정하는 데 그 목적이 있다.

2. 적용범위

이 지침은 사업장의 부속 실험실에 대하여 적용한다. 또한 국가연구기관의 부속 실험실과 학교 또는 공공단체 등의 실험실과 연구실에 대해서도 이 지침을 준용할 수 있다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “실험”이라 함은 도구, 장치, 원료, 물질, 에너지 등을 이용하여 어떠한 물건이나 현상에 변화를 일으키게 하며 관찰하는 일로서 과학적 또는 기술적인 현상의 규명이나 결과도출을 구하기 위한 모든 작업을 말한다.

(나) “실험실”이라 함은 장치 등이 설치된 연구실 등을 포함하여 실험을 하기 위한 목적으로 구획된 모든 장소를 말한다.

(다) “위험”이라 함은 인적 재해, 물적 손실, 환경적 피해 또는 이들 요소가 혼재되어 있는 상태 또는 잠재적인 상황을 말한다.

- (라) “위험성 평가”라 함은 유해·위험요인을 파악하고 해당 유해·위험요인에 의한 부상 또는 질병의 발생 가능성(빈도)과 중대성(강도)을 추정·결정하고 감소대책을 수립하여 실행하는 일련의 과정을 말한다.
- (마) “사고”라 함은 위험에 노출되어 발생되는 바람직스럽지 못한 결과를 초래하는 것을 말한다.
- (바) “위험요인”이라 함은 실험실에서 보유하고 있는 장치나 유해물질, 재료 등에 의하여 유해·위험을 일으킬 잠재적 가능성이 있는 것의 고유한 특징이나 속성을 말한다.
- (사) “유해물질”이라 함은 동법 시행령 제29조 1항에서 규정한 제조금지물질, 동 시행령 제30조에서 규정한 허가대상 유해물질 및 동 산업보건에 관한 규칙 별표 7에서 규정한 관리대상 유해물질 등으로 화재·폭발 위험성이 있거나 또는 인체에 유해한 물질을 말한다.
- (아) “부스(Booth)”라 함은 실험실 등에서 유해물질 취급 시에 발생하는 증기, 가스, 흠(Fume), 분진 등을 제거하기 위한 설비를 말한다.
- (자) “실험실 종사자”라 함은 사업장의 부속실험실 및 대학·연구기관 등에 종사하는 연구책임자, 연구원 및 연구보조원 등을 말한다.
- (2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙 및 관련 고시에서 정하는 바에 의한다.

4. 실험실의 안전보건 수칙

4.1 실험실 안전보건관리 수칙

- (1) 실험실에서 안전사고 및 화재·폭발을 예방하기 위하여 실험실별로 특성에 맞는

안전보건관리 규정을 작성하고, 이를 이행하여야 한다. 또한, 안전보건관리규정을 각 실험실에 게시 또는 비치하고, 이를 실험실 종사자에게 알려야 한다.

- (2) 실험대, 실험부스, 안전통로 등은 항상 청결하게 유지하여야 한다.
- (3) 실험실의 전반적인 구조를 숙지하고 있어야 하며, 특히 출입구는 항상 피난이 가능한 상태로 유지하여야 한다.
- (4) 사고 시 연락 및 대피를 위해 출입구 벽면 등 눈에 잘 띄는 곳에 비상연락망 및 피난안내도를 부착하여야 한다.
- (5) 소화기는 눈에 잘 띄는 위치에 비치하고, 실험종사자가 소화기 사용법을 숙지하도록 교육하여야 한다.
- (6) 실험에 필요한 시약만 실험대에 놓아두고, 또한 실험실 내에 일일 사용에 필요한 최소량만 보관하여야 한다.
- (7) 시약병은 깨끗하게 유지하고, 라벨(Label)에는 물질명, 위험·경고·주의표지, 뚜껑을 개봉한 날짜를 기록해 두어야 한다.
- (8) 실험시의 폐액이나 누출된 유해물질은 싱크대나 일반 쓰레기통에 버리지 말고 폐액 수거용기에 안전하게 버려야 한다.
- (9) 실험실의 안전점검표를 작성하여 정기적으로 실험실 내 실험장치, 시약보관상태, 소방설비 등을 점검하여야 한다. 안전점검의 종류 및 실시시기는 아래와 같이 실시할 수 있다.
 - (가) 일상점검 : 실험실에서 사용되는 기계·기구·전기·약품·병원체 등의 보관상태 및 보호장비의 관리실태 등을 육안으로 실시하는 점검으로서 실험을 시작하기 전에 매일 1회 실시(붙임 1, 실험실 일상점검표)
 - (나) 정기점검 : 실험실에서 사용되는 기계·기구·전기·약품·병원체 등의 보관상태

및 보호장비의 관리실태 등을 안전점검기기를 이용하여 실시하는 세부적인 점검으로서 매년 1회 이상 실시(붙임2, 정기점검 실시 내용)

(다) 특별안전점검 : 폭발사고·화재사고 등 실험실 종사자의 안전에 치명적인 위협을 야기할 가능성이 있을 것으로 예상되는 경우에 실시하는 점검으로서 실험실 관리 책임자가 필요하다고 인정하는 경우에 실시(붙임 3, 특별안전점검 실시 내용)

(10) 취급하고 있는 유해물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS : Material safety data sheet)를 게시하고 이를 실험실 종사자가 숙지하도록 교육하여야 한다.

(11) 실험실 내에는 금지표지, 경고표지, 지시표지 및 안내표지 등 필요한 안전보건 표지를 부착하여야 한다. 동 안전보건 표지 규격은 산업안전보건법 시행규칙 별표 1의 2(안전·보건 표지의 종류와 형태), 동법 시행규칙 별표 2(안전·보건 표지의 종류별 용도, 사용 장소, 형태 및 색채), 동 시행규칙 별표 3(안전·보건 표지의 색채, 색도 기준 및 용도), 동 시행규칙 별표 4(안전·보건 표지의 기본 모형)에 의한다.

4.2 실험실 종사자 안전보건 수칙

(1) 유해물질, 방사성물질 등을 취급하는 실험실에서 실험실 종사자는 실험복, 보안경 등의 보호장비를 착용하고 실험을 하여야 한다. 일반인이 실험실을 방문할 때에는 보안경 등 필요한 보호장비를 착용하여야 한다.

(2) 유해물질 등 시약은 절대로 입에 대거나 냄새를 맡지 말아야 한다.

(3) 유해물질을 취급하는 실험을 할 때에는 부스(Booth)에서 실시하여야 한다.

(4) 절대로 입으로 피펫(Pipet)을 빨면 안 된다.

(5) 하절기에도 실험실 내에서 긴 바지를 착용하여야 한다.

(6) 음식물을 실험실 내 시약 저장 냉장고에 보관하지 말고, 또한 실험실 내에서 음

식물을 먹지 말아야 한다.

(7) 실험실에서 나갈 때에는 비누로 손을 씻어야 한다.

(8) 실험장비는 사용법을 확실히 숙지한 상태에서 작동시켜야 한다.

4.3 다른 실험 종사자의 안전에 대한 고려

(1) 주위 사람들의 안전에 대해서도 고려하여야 한다.

(2) 불안정한 행동을 하는 사람이 있을 경우 안전한 행동을 하도록 주지시켜야 한다.

(3) (삭제)

(3) 화재 또는 사고 시에 주위사람에게 알린다.

4.4 실험과 관련된 위험성 평가

(1) 예방은 안전에서 가장 중요한 요소이므로 어떠한 실험을 계획하거나, 새로운 장비의 사용 및 유해물질을 다루기 전에 작업에 관계된 위험성과 안전조치에 대하여 알고 있어야 한다. 위험성을 알지 못하는 유해물질 등을 취급하는 실험을 할 경우에는, 실험 전에 위험요인 평가를 실시하여야 한다. 위험성평가는 ‘사업장 위험성평가에 관한 지침’(고용노동부 고시)에 따라 실시한다.

(2) 실험에 대한 위험성과 안전조치에 대한 정보를 공개하여 실험실 내 모든 종사자가 이용할 수 있도록 한다.

4.5 사고 시 행동요령

(1) 사고를 대비하여 비상연락, 진화, 대피 및 응급조치요령 등에 포함된 비상조치절차를 “비상조치 계획지침”을 참조하여 작성하여야 한다.

(2) 사고가 발생하였을 때에는 정확하고 빠르게 대응하여야 한다.

(3) 실험실 내 샤워장치, 세안장치, 완강기, 소화전, 소화기, 화재경보기 등 안전장비 및 비상구에 대하여 잘 알고 있어야 한다.

(4) 사고가 발생하면 다음 각 호와 같이 행동하도록 한다.

(가) 긴급조치 후 신속히 큰소리로 다른 실험 종사자에게 알리고 즉시 안전관리책임자에게 보고하고, 관련 부서에 도움을 요청하도록 한다.

(나) 화재나 사고를 가능한 한 초기에 신속히 진압하고, 필요 시 응급조치를 취한다.

(다) 초기 진압이 어려운 경우에는 진압을 포기하고 건물 외부로 대피하도록 한다.

(라) 소방서, 경찰서, 병원 등에 연락하여 도움을 요청한다.

(마) 필요 시 구급요원 등에 대해 사고 진행상황에 대하여 상세히 알리도록 한다.

4.6 비상조치 교육 및 훈련 요령

비상조치 교육 및 훈련 요령은 KOSHA GUIDE 비상조치계획 수립지침(P-101), 주요사고에 대비한 비상조치계획에 관한 기술지침(G-104)을 참조하여 정기적으로 실시하여야 한다.

5. 사고 시 응급조치

5.1 호흡정지

(1) 환자가 의식을 잃고 호흡이 정지된 경우 즉시 인공호흡을 해야 한다.

- (2) 주변의 도움을 청하려고 시간을 낭비하지 말고 환자를 소생시키면서 도움을 청해야 한다.

5.2 출혈

- (1) 환자는 편안하게 눕힌다.
- (2) 출혈시 상처 부위를 패드나 천으로 눌러서 지혈시킨다.
- (3) 위급할 때는 의류를 잘라 사용토록 한다.
- (4) 피가 흐르는 부위는 신체의 다른 부분보다 높게 하여 계속 누르고 있도록 한다.
- (5) 지혈대는 쓰지 않도록 한다.
- (6) 충격을 피하기 위해서 상처 부위를 감싸고 즉시 응급요원을 부르도록 한다.

5.3 화상

- (1) 경미한 화상은 얼음이나 생수로 화상 부위를 식힌다.
- (2) 옷에 불이 붙었을 때는 다음 각 호의 요령에 따른다.
 - (가) 바닥에 누워 구르거나 근처에 소방담요가 있다면 화염을 덮어 싸도록 한다.
 - (나) 불을 끈 후에는 약품에 오염된 옷을 벗고 샤워장치에서 샤워를 하도록 한다.
 - (다) 상처 부위를 씻고 열을 없애기 위해서 충분히 수돗물에 상처부위를 담근다.
 - (라) 상처 부위를 깨끗이 한 후 얼음주머니로 감싸고 충격을 받지 않도록 감싼다.
 - (마) 사람을 향해 소화기를 사용하지 않도록 한다.

5.4 유해물질에 의한 화상

- (1) 유해물질이 묻거나 화상을 입었을 경우 즉각 물로 씻는다.
- (2) 유해물질에 의하여 오염된 모든 의류는 제거하고 접촉 부위는 물로 씻어낸다.
- (3) 유해물질이 눈에 들어갔을 경우 15분 이상 세안장치를 이용하여 깨끗이 씻고 즉각 전문의의 진료를 받는다.
- (4) 몸에 유해물질이 묻었을 경우 15분 이상 샤워장치를 이용하여 씻어내고, 전문의의 진료를 받는다.
- (5) 위급한 경우 즉시 구급차를 부르고 샤워장치를 이용하여 씻어낸다.
- (6) 유해물질이 몸에 엮질러진 경우 오염된 옷을 빨리 벗는다.
- (7) 보안경에 유해물질이 묻은 경우 시야에 묻은 부분은 완전히 세척하고 사용한다.

5.5 외상

외상 쇼크의 경우 재해의 성격이 분명하지 않다면 환자를 따뜻하게 하고 편안하게 눕힌 뒤 병원으로 이송시킨다.

6. 실험실 안전장치

6.1 실험실 부스

(1) 구조

(가) 제어풍속은 부스를 개방한 상태로 개구면에서 0.4 m/s 정도로 유지 되어야 한

다. 다만, 부스가 없는 실험대에서 실험을 할 경우 상방향 후드의 제어풍속은 실험대 상부에서 1.0 m/s 정도로 유지되어야 한다.

(나) 부스 입구의 공기의 흐름방향은 입구 면에 수직이고 안쪽으로 향하여야 한다.

(다) 부스 위치는 문, 창문, 주요 보행통로로부터 떨어져 있어야 한다.

(라) 실험장치를 부스 내에 설치할 경우에는 전면에서 15 cm 이상 안쪽에 설치하여야 하며, 부스 내 전기기계기구는 방폭형이어야 한다.

(2) 유지관리

(가) 부스는 규정에 맞추어 설치하여야 한다.

(나) 부스는 항상 양호한 상태로 유지되어야 하며, 후드나 배기장치에 이상이 생겼을 경우에는 즉시 수리를 의뢰하고 수리중이라는 표지를 붙인다.

(다) 후드로 배출되는 물질의 냄새가 감지되면 배기장치가 작동되는지 점검하고, 후드의 작동상태가 양호하지 않으면 정비하도록 한다.

(라) 후드 및 국소배기장치는 1 년에 1 회 이상 자체검사를 실시하여야 하며, 제어풍속을 3 개월에 1 회 측정하여 이상 유무를 확인한다.

(마) 실험용 기자재 등이 후드 위에 연결된 배기 덕트 안으로 들어가지 않도록 한다.

(바) 부스 앞에 서 있는 작업자는 주위의 공기흐름을 변화시킬 수 있으므로 실험자를 2인 이하로 최소화한다.

(사) 부득이하게 시약을 부스내에 보관할 경우는 항상 후드의 배기장치를 켜두어야 한다.

6.2 유해물질 저장 캐비닛

- (1) 실험실 내에 시약 등 유해물질을 저장할 경우에는 강제배기장치가 설치되어 통풍이 되는 캐비닛에 저장되어야 한다.
- (2) 유해물질의 사용 및 유지는 다음 각호의 요령에 따른다.
 - (가) 유해물질은 물성이나 특성별로 저장하여야 하며 알파벳순이나 가나다순 등 이를 분류로 저장하지 않아야 한다.
 - (나) 서로 반응할 수 있는 유해물질을 함께 두지 않아야 한다.
 - (다) 유리상자에 저장된 것은 가능한 캐비닛 선반의 제일 아래에 보관한다.
- (3) 캐비닛의 형식은 다음 요령에 따라 선택한다.
 - (가) 가연성 물질용 캐비닛은 가연성 물질 및 인화성 액체 저장용으로 사용한다.
 - (나) 산, 부식 물질용 캐비닛은 내부식성 재질의 것을 사용한다.
 - (다) 실험실 외부의 가연성 및 부식성 액체를 저장할 때에는 저장 캐비닛을 별도로 설치하여 사용한다.

6.3 개별저장용기

- (1) 유해물질을 저장하는 용기를 선택할 때에는 약품과 반응하지 않는지 확인한다.
- (2) 용기는 크기를 20 리터 이하로 제한한다.
- (3) 용기는 꼭 막을 수 있는 뚜껑, 배출구 덮개를 가지고 있어야 하며 용기 내부 압력이 상승되지 않도록 시원한 장소에 보관한다.

- (4) 유리용기를 구매할 때에는 폭발 위험을 최소화 할 수 있도록 배기구 뚜껑 등이 부착된 것으로 한다.

6.4 실험실용 냉장고

- (1) 일반 냉장고를 가연성 물질과 같은 특별한 위험이 있는 물질 보관용으로 사용하지 말아야 한다.
- (2) 실험실 용도의 냉장고는 유해물질의 저장이 가능한 것을 사용한다.
- (3) 위험물질의 보관기간은 가능한 한 짧게 한다.
- (4) 냉장고는 정기적으로 점검하여야 한다.
- (5) 냉장고의 사용 및 유지는 다음 각호의 요령에 따른다.
- (가) 냉장고에 저장할 수 있는 유해물질은 표지를 붙여야 한다.
- (나) 방사능 물질을 저장할 경우에는 냉장고에 방사능 물질을 저장하고 있다는 표지를 붙인다.
- (다) 냉장고 속에 보관되는 용기들은 완전히 밀폐되거나 뚜껑이 덮여 있어야 하며, 안전하게 놓고, 물질표지가 붙어 있어야 한다.
- (라) 뚜껑이 알루미늄 호일, 코르크마개, 유리마개 등으로 제작된 것은 저장을 피한다.
- (마) 냉장고는 물이 떨어지는 것을 방지할 수 있도록 서리가 끼지 않는 것을 사용한다.

6.5 세안장치

- (1) 세안장치는 유해물질을 취급하는 실험실에 설치하여야 하며, 실험실 내의 모든 인원이 쉽게 접근하고 사용할 수 있도록 준비되어 있어야 한다. 이 지침에서 규

정되지 않은 사항에 대해서는 KOSHA GUIDE D-44(세안설비 등의 성능 및 설치에 관한 기술지침)을 적용할 수 있다.

- (2) 세안장치는 실험실의 모든 장소에서 10초 이내에 도달할 수 있는 위치에 확실히 알아볼 수 있는 표시와 함께 설치되어 있어야 한다.
- (3) 실험실 작업자들은 눈을 감은 상태에서도 가장 가까운 세안장치에 접근할 수 있어야 한다.
- (4) 눈 부상은 보통 피부 부상을 동반하게 되므로 세안장치는 샤워장치와 같이 설치하여, 눈과 몸을 동시에 씻을 수 있도록 한다.
- (5) 세안장치의 사용 및 유지는 다음 각호의 요령에 따른다.
 - (가) 물 또는 눈 세척제는 직접적으로 눈을 향하게 하는 것 보다는 코의 낮은 부분을 향하도록 하는 것이 좋다.
 - (나) 눈꺼풀은 강제적으로 열리도록 하여 눈꺼풀 뒤도 효과적으로 세척하도록 한다.
 - (다) 코의 바깥쪽에서 귀쪽으로 세척하여 씻겨진 화학물질이 거꾸로 눈안이나 오염되지 않은 눈으로 들어가지 않도록 하여야 한다.
 - (라) 물 또는 눈 세척제로 최소 15 분 이상 눈과 눈꺼풀을 씻어 낸다.
 - (마) 유해한 화학물질로 오염된 눈을 씻을 때에는 가능한 빨리 콘택트 렌즈는 벗겨낸다.
 - (바) 피해를 입은 눈은 깨끗하고 살균된 거즈로 덮는다.
 - (사) 병원이나 구급대에 전화한다.
 - (아) 세안장치는 분기별 1 회 정기적으로 점검한다.

(자) 수직형의 세안장치는 공기 중의 오염물질로부터 노즐을 보호하기 위한 보호커버를 설치한다.

6.6 샤워장치

(1) 유해물질을 취급하는 실험실에는 샤워장치를 설치하여야 하며, 항상 사용 가능하게 준비가 되어 있어야 한다. 이 지침에서 규정되지 않은 사항에 대해서는 KOSHA GUIDE D-44(세안설비 등의 성능 및 설치에 관한 기술지침)을 적용할 수 있다.

(2) 샤워장치의 사용 및 유지는 다음 요령에 따른다.

(가) 샤워장치는 신속하게 접근이 가능한 위치에 설치하고 알기 쉽도록 확실한 표시를 한다.

(나) 실험실 작업자들이 눈을 감은 상태에서 샤워장치에 접근할 수 있어야 한다.

(다) 샤워장치는 쥐고 당길 수 있는 사슬이나 삼각형 손잡이로 작동되게 한다.

(라) 잡아당기는 사슬이나 삼각형 손잡이는 모든 사람의 키에 맞도록 높이를 조절하고, 항상 사용이 가능하도록 분기별 1회 이상 작동시험을 하여야 한다.

(마) 샤워장치에서 쏟아지는 물줄기는 몸 전체로 떨어지게 할 수 있어야 한다.

(바) 샤워장치가 작동되는 동안 혼자서 옷을 벗고 신발이나 장신구를 벗을 수 있어야 한다.

(사) 샤워장치는 전기 분전반이나 전선 인입구 등에서 떨어진 곳에 위치하여야 한다.

(아) 샤워장치는 배수구 근처에 설치하여야 한다.

6.7 소방시설

(1) 경보설비

(가) 경보설비는 실험실 종사자들에게 위험사항을 신속히 알릴 수 있어야 한다.

(나) 모든 종사자 들은 실험실에 가장 가까운 화재발신기의 정확한 위치를 잘 알고 있어야 한다.

(다) 자동화재탐지 설비는 정전이 되었을 때에는 비상전원 등으로 정상 작동을 하도록 조치해야 한다.

(2) 소화기

(가) 소화기는 화재의 종류에 따라서 분류되므로, 화재에 따라서 해당되는 문자나 표시를 갖춘 종류를 사용한다.

(나) 소화기는 적합한 표시에 의하여 확실히 구분되어야 하며 출입구 가까운 벽에 안전하게 설치되어 있어야 한다.

(다) 모든 소화기들에 대해 정기적으로 충전상태, 손상여부, 압력저하, 설치불량 등을 점검한다.

(라) 사용되었거나 손상을 입고 내부 충전상태가 불량하면 새 것으로 교체하거나 재충전한다.

(3) 소방담요는 불을 끄기 위한 용도뿐만 아니라, 화상자 또는 쇼크 상태에 있는 환자를 따뜻하게 하기 위하여 사용한다.

(4) 소화전

(가) 옥내소화전함 앞에는 물건을 두지 말아야 하며, 옥내소화전은 항상 사용 가능

하도록 준비되어 있어야 한다.

(나) 호스는 꼬이지 않도록 관리하고, 사용 시 쉽게 펼칠 수 있어야 한다.

(다) 옥내소화전함 내부는 습기가 차거나 호스 내에 물이 들어있지 않도록 하여야 한다.

(라) 호스를 사용한 후에는 건조시킨 후 원래 위치에 보관하여야 한다.

(5) 스프링클러설비

(가) 스프링클러설비는 자동적으로 작동되므로 실험실 종사자들이 임의로 설비를 정지시키지 않도록 하여야 한다.

(나) 실험실 내 용품들은 스프링클러 헤드에서 적어도 50 cm 이상 떨어진 곳에 위치하도록 한다.

(다) 스프링클러 헤드에 물건을 매다는 일이 없도록 한다.

(라) (삭제).

7. 유해물질 취급 시 안전조치

7.1 유해물질의 운반

(1) 유해물질을 손으로 운반할 경우 적절한 운반용기에 넣고 운반하여 넘어지거나 깨지지 않도록 하여야 한다.

(2) 바퀴가 달린 수레로 운반할 때에는 고르지 못한 평면에서 튀거나 갑자기 멈추지 않도록 고른 회전을 할 수 있는 바퀴를 가진 것이어야 한다.

(3) 적은 양의 가연성 액체를 안전하게 운반하기 위해서는 다음의 요령을 따른다.

(가) 증기를 발산하지 않는 보관용기로 운반한다.

(나) 저장소에 보관 중에는 환기가 잘 되도록 한다.

(다) 점화원을 제거토록 한다.

7.2 유해물질의 저장

(1) 모든 유해물질은 지정된 저장공간이 있어야 한다.

(2) 모든 유해물질은 약품이름, 소유자, 구입날짜, 위험성, 응급절차를 나타내는 라벨을 부착하여야 한다.

(3) 유해물질은 직사광선을 피하고 냉암소에 저장한다.

7.3 유해물질의 취급

(1) 사용한 물질의 성상, 특히 화재·폭발 중독의 위험성을 잘 조사 연구한 후가 아니면 위험한 물질을 취급해서는 안 된다.

(2) 유해물질을 사용할 때는 가능한 한 소량을 사용하고, 또한 미지의 물질에 대해서는 예비시험을 할 필요가 있다.

(3) 화재·폭발의 위험이 있는 실험의 경우, 폭발 방지용 방호벽 등 특별한 방호설비를 갖추고 실험에 임하여야 한다.

(4) 유해물질의 폐기물의 처리는 수질 오염, 대기 오염을 일으키지 않도록 주의하여야 한다.

7.4 유해물질의 안전조치

(1) 독성

(가) 실험자는 자신이 사용하거나 타 실험자가 사용하는 물질의 독성에 대하여 알고 있어야 한다.

(나) 독성물질을 취급할 때는 체내에 들어가는 것을 막는 조치를 취해야 한다.

(다) 밀폐된 지역에서 많은 양을 사용해서는 안 되며 항상 부스 내에서만 사용한다.

(2) 산과 염기물

(가) 항상 물에 산을 가하면서 희석하여야 하며, 반대의 방법은 금지한다.

(나) (삭제)

(나) 강산과 강염기는 공기 중 수분과 반응하여 치명적 증기를 생성시키므로 사용하지 않을 때에는 뚜껑을 닫아 놓는다.

(다) 산이나 염기가 눈이나 피부에 묻었을 때 즉시 세안장치 및 샤워장치로 씻어내고 도움을 요청하도록 한다.

(라) 불화수소는 가스 및 용액이 맹독성을 나타내며 화상과 같은 즉각적인 증상이 없이 피부에 흡수되므로 취급에 주의를 요한다.

(마) 과염소산은 강산의 특성을 띠며 유기화합물 및 무기화합물과 반응하여 폭발할 수 있으며, 가열, 화기와 접촉, 충격, 마찰에 의해 스스로 폭발하므로 특히 주의해야 한다.

(3) 산화제

(가) 강산화제는 매우 적은 양으로 강렬한 폭발을 일으킬 수 있으므로 방호복, 고무

장갑, 보안경 및 보안면 같은 보호구를 착용하고 취급하여야 한다.

(나) 많은 산화제를 사용하고자 할 경우 폭발방지용 방호벽 등이 포함된 특별계획을 수립해야 한다.

(4) 금속분말

(가) 초미세 금속분진들은 폐, 호흡기 질환 등을 일으킬 수 있으므로 미세분말 취급 시 방진마스크 등 올바른 호흡기 보호대책이 강구되어야 한다.

(나) 실험실 오염을 방지하기 위해 가능한 한 부스나 후드 아래에서 분말을 취급한다.

(다) 많은 미세 분말들은 자연발화성이며 공기에 노출되었을 때 폭발할 수 있으므로 특별히 주의 하여야 한다.

(5) 석면섬유와 유사결정들은 피부에 묻지 않고 흡입하지 않도록 조심스럽게 다뤄야 한다.

8. 유해물질의 안전대책

8.1 폭발성 물질

(1) 잠재적 위험성이 큰 자기 반응성 물질은 사전에 충분한 시험평가를 실시하고 그 성질에 따른 엄격한 안전관리가 이루어져야 한다.

(2) 화염, 불꽃 등 점화원의 접근을 차단하고 가열, 충격, 타격, 마찰 등을 피한다.

(3) 직사광선 차단, 습도에 주의하고 통풍이 양호한 찬 곳에 저장한다.

(4) 강산화제, 강산류, 기타 물질이 혼입되지 않도록 한다.

- (5) 가급적 적은 양으로 나누어 저장하고 용기의 파손 및 위험물의 누출을 방지한다.
- (6) 화약류의 기폭제 원료로 사용되는 미세한 분말상태의 것은 정전기에 의해서도 폭발의 우려가 있으므로 완전한 접지 등 철저한 안전대책을 강구하고 전기기계 기구는 방폭형으로 설치하여야 한다.
- (7) 폭발현상이 나타나는 위험물이기 때문에 도난방지 등의 보안에도 주의하지 않으면 안 된다.
- (8) 종류를 달리하는 위험물과는 동일한 저장소에 함께 저장하지 않도록 한다.

8.2 발화성 물질

- (1) 저장용기는 완전히 밀폐하여 공기와의 접촉을 방지하고 물, 수분, 물의 변형된 형태(눈, 얼음, 우박 등)의 침투 및 이의 접촉을 금하여야 한다.
- (2) 산화성 물질과 강산류와의 혼합을 막아야 한다.
- (3) 용기는 금속제의 견고한 것을 이용하고, 저장용기가 파손되거나 용기가 가열되지 않도록 한다.
- (4) 칼륨, 나트륨 및 알칼리 금속은 등유, 경유 등의 산소가 함유되지 않은 석유류에 저장하며, 보호액의 증발을 막고 보호액 중에 물이 들어가지 않도록 한다.
- (5) 종류를 달리하는 위험물과 동일한 저장소에 저장해서는 안 된다.
- (6) 저장 또는 취급장소는 부식성 가스가 발생하는 장소, 습도가 높은 장소, 빗물이 침투되는 장소 및 습지대를 피한다.
- (7) 다른 위험물, 수용액, 함습물, 흡습성 물질, 수용성 위험물 또는 결정수를 가진 염류 등과의 저장을 피한다.

- (8) 알킬알루미늄, 알킬리튬 및 유기금속 화합물류는 화기를 엄금하고 용기내 압력이 상승되지 않도록 한다.
- (9) 알킬알루미늄과 알킬리튬을 취급하는 설비는 불활성기체를 봉입할 수 있는 장치를 설치해야 한다.
- (10) 자연발화 위험성이 있는 물질은 불티, 불꽃 또는 고온체와의 접근을 막는다.

8.3 산화성 물질

- (1) 화기 및 분해를 촉진하는 물품을 엄금하고, 직사광선을 차단하며, 가열을 피하고 강환원제, 유기물질, 가연성 위험물과의 접촉을 피한다.
- (2) 염기 및 물과의 접촉을 피한다.
- (3) 용기는 내산성의 것을 사용하고 용기의 파손방지, 전도방지, 용기변형 방지에 주의한다.
- (4) 강산화성 고체와의 혼합, 접촉을 방지한다.
- (5) 종류를 달리하는 위험물과는 동일한 저장소 내에 저장하여서는 안 된다.

8.4 인화성 액체

- (1) 불꽃, 스파크, 고온체 등과의 접근 또는 과열을 피한다.
- (2) 용기는 완전 밀폐해서 차가운 장소에 저장한다.
- (3) 취급 시 증기의 발생이 있는 경우에는 대부분의 가연성 증기는 낮은 곳에 체류하므로, 충분한 환기가 되도록 하고, 당해 증기를 감지할 수 있는 가연성 가스누출감지기 및 경보기를 설치한다. 가스누출감지와 경보기 설치 및 보수는 KOSHA GUIDE P-135(인화성가스 검지 및 경보장치 등의 설치 및 보수에 관한

기술지침)와 KS기준을 적용하여 관리하여야 한다.

- (4) 가연성 증기가 채류하는 장소에서는 스파크를 발생하는 기계기구 등을 사용하지 않으며, 전기기계기구는 방폭형으로 설치하여야 한다.
- (5) 위험물질의 유동이나 그로 인하여 정전기가 발생하는 경우에는 접지 등을 하여 정전기를 제거하도록 한다.
- (6) 유독한 증기를 발생하는 것은 특별히 주의하여야 한다.

8.5 독성물질의 누출방지 대책

- (1) 실험실 내에 독성물질의 저장 및 취급량을 최소화 한다.
- (2) 독성물질을 취급 저장하는 설비의 연결부분은 누출되지 아니하도록 밀착시키고 정기적으로 연결부분의 이상 유무를 점검한다.
- (3) 독성물질을 폐기·처리하여야 하는 경우에는 냉각·분리·흡수·흡착·소각 등의 처리 공정을 통하여 당해 독성물질이 외부로 방출되지 않도록 한다.
- (4) 독성물질의 취급설비의 이상 운전으로 인하여 당해 독성물질이 외부로 방출될 때에는 저장·포집 또는 처리설비를 설치하여 완전하게 회수 할 수 있도록 한다.
- (5) 독성물질을 취급하는 설비의 작동이 중지된 때에는 실험자가 쉽게 알 수 있도록 필요한 경보설비를 작업자로부터 가까운 장소에 설치한다.
- (6) 독성물질이 외부로 누출된 때에는 당해가스를 감지 할 수 있는 독성가스 누출감지기 및 경보기를 설치한다. 독성가스누출감지와 경보기 설치 및 보수는 KOSHA GUIDE P-136(독성가스 감지 및 경보장치 등의 설치 및 보수에 관한 기술지침)과 KS기준을 적용하여 관리하여야 한다.

9. 실험기구 및 장치의 취급안전

9.1 실험기구

(1) 화학실험용 기구

(가) 비이커류에 용매 등을 넣을 때는 크리이프 현상(액이 벽면을 따라 상승하여 외측으로 나오는 것) 및 증발에 의한 비산에 주의해야 한다.

(나) 플라스크류는 압력 및 변형에 약하므로 직화에 의한 가열 및 감압 조작에 사용해서는 안 된다.

(2) 실험장치

(가) 수행하려는 화학실험의 종류와 어떠한 기계적 강도가 요구되는가를 예상한다.

(나) 사용으로 인하여 기계적 강도가 떨어지는 기구를 사용해야 할 때는 보호, 보강, 방어 등 적절한 조치를 강구한다.

(다) 유리관은 직접 사용하여, 클램프로 고정하지 말고 부드러운 고무 등으로 고정한다.

(라) 온도가 변화하면 기계적 강도가 변화하는 것에 유의하여야 한다.

(마) 사용하는 약품에 따라 기계적 강도는 변화한다는 것에 유의한다.

10. 실험실 폐기물의 처리

10.1 수집 운반상의 일반적 주의

- (1) 화학폐기물 수집 용기는 운반 및 용량 측정이 용이한 플라스틱 용기를 사용하여야 한다.
- (2) 수집 용기 외부에는 사용한 부서명과 장소, 전화번호, 품명, 특성 및 주의사항 등을 기록한 특정폐기물 표지를 부착한다.
- (3) 유해물질의 폐기물을 수집할 때는 폐산, 폐알카리, 폐유기용제(할로젠족, 비할로젠족) 폐유 등 종류별로 구분하여 수집하여야 한다. 특히, 아래 폐액은 혼합하여 보관해서는 안 된다.

(가) 과산화물과 유기물

(나) 시안화물, 황화물, 차아염소산염과 산

(다) 염산, 불화수소 등의 휘발성 산과 비휘발성 산

(라) 암모늄염, 휘발성 아민과 알칼리

(마) 진한 황산, 술폰산, 옥살산, 폴리인산 등의 산과 기타 산
- (4) 수집한 유해물질의 폐기물 용기는 직사광선을 피하고 통풍이 잘되는 곳을 폐기물 보관 장소로 지정하여 보관하여야 하며 복도, 계단 등에 방치하여서는 안 된다.
- (5) 유해물질의 폐기물 취급 및 보관 장소에는 금연, 화기취급 엄금 표지와 폐기물 보관수칙을 부착한다.
- (6) 빈 시약병은 파손되지 않도록 기존 상자에 넣어 폐기물 보관 장소에 보관한다.
- (7) 수집·보관된 유해물질 폐기물 용기는 폐액의 유출이나 악취가 발생되지 않도록 2중 마개로 닫는 등 필요한 조치를 하여야 한다.
- (8) 수집된 폐기물을 운반할 때는 손수레와 같은 안전한 운반구 등을 이용하여 운반

한다.

- (9) 방사성 물질을 함유한 폐기물은 별도 수집하며, 정해진 처리규정에 따라 누설되지 않도록 엄중히 처리해야 한다.

10.2 처리상의 일반적 기준

- (1) 폐액에 의하여 처리 중 유독가스의 발생, 발열, 폭발 등의 위험을 충분히 조사하고, 첨가하는 약재를 소량씩 넣는 등 주의하면서 처리해야 한다.
- (2) 악취가 나는 폐액, 유독가스를 발생하는 폐액 및 인화성이 강한 폐액은 누설되지 않도록 적당한 처리를 강구하여 조기에 처리한다.
- (3) 폭발성 물질을 함유하는 폐액은 보다 신중하게 취급하고 조기 처리한다.
- (4) 간단한 제거제로는 처리가 어려운 폐액은 적절한 처리를 강구하고, 처리되지 않은 상태로 방출되는 일이 없도록 주의한다.
- (5) 처리 후에도 폐수가 유해한 경우에는 추가로 후처리 할 필요가 있다.
- (6) 유해물질이 부착된 거름종이, 약봉지, 폐 활성탄 등은 적절한 처리를 한 후에 보관한다.

11. 방사성물질의 폐기물 처리

11.1 고체

고체 방사성물질의 폐기물은 플라스틱 봉지에 넣고 테이프로 봉한 후 방사성물질 폐기 전용의 금속제 통에 넣는다.

11.2 액체

액체 방사성물질의 폐기물은 수용성과 유기성으로 분리하며 고체의 경우와 마찬가지로 액체 방사성물질의 폐기물을 위해 고안된 통을 이용한다.

11.3 기록의 유지

폐기물이 나온 시험번호, 방사성 동위원소, 폐기물의 물리적 형태 등으로 표시된 방사선의 양들을 기록 유지한다.

11.4 처리 구분

하수시설이나 일반폐기물 속에 방사성 물질의 폐기물을 같이 버려서는 안 된다.

12. 기계·물리실험실의 안전

12.1 기계·물리실험실에서의 일반적인 주의사항

- (1) 공작기계, 측정기기를 사용할 때에는 정해진 공구를 사용하여야 한다.
- (2) 실험 중에는 작업복을 착용하고 안전화를 신도록 하며 슬리퍼나 샌들 등은 신지 않도록 한다.
- (3) 전기배선작업이 필요한 실험을 할 때에는 전선 피복의 벗겨짐이나 공구 손상으로 인한 부상이나 감전의 우려가 있으므로 주의해야 한다.
- (4) 칩이 발생하는 실험 등 필요한 장소에서는 보안경 및 보호구를 착용한다.
- (5) 자외선 조사장치를 취급하는 경우에 자외선은 살균효과가 있으며 강한 자외선을 직접 눈에 쏘이면 실명을 할 수도 있으므로 주의해야 한다.
- (6) X선 발생장치를 취급하는 경우에는 안전관리책임자의 지시에 따르도록 하며 방

사전 취급 안전사항을 준수한다.

- (7) 장기간의 실험을 하는 경우 전기, 급배수, 증기, 가스 등의 사용은 작업자가 없을 때에 정전, 단수, 기체의 누출 등의 사고가 발생될 수 있으므로 미연에 대비책을 세워놓아야 한다.

12.2 기계·기구 사용작업

(1) 기계 취급 일반수칙

(가) 작업자는 작업에 방해가 되지 않도록 간편한 복장을 한다.

(나) 장갑은 거친 작업물을 만질 때 사용하고 회전기계 운전 시는 사용을 금해야 한다.

(다) 기계의 이상 유무를 철저히 점검하고 고장중인 기계는 ‘고장 사용 못함’ 등의 표지를 붙여야 한다.

(라) 실험을 실시하지 않을 경우에는 기계를 정지시켜 놓아야 한다.

(마) 실험 중에 신체가 접촉될 수 있는 동력전달부위에는 방호덮개를 설치한다.

(바) 기계는 항상 잘 손질되어 있어야 하며 청소 혹은 점검, 수리를 할 때에는 필히 기계를 정지시키고 행하여야 한다.

(사) 기계에 너무 자신을 갖고 방심하여 일하지 말고 원리원칙을 충분히 알고 나서 기계를 작동해야 한다.

(아) 정전으로 인하여 기계 작동이 중지되었을 때에는 스위치를 작동정지 위치로 전환하여야 한다.

(자) 원칙적으로 구동 중인 기계부분에 직접 접촉하는 것은 피하고, 작동 중인 기계

에 주유하면 위험하므로 금해야 한다.

(차) 공작물을 견고하게 물려서 작업 중 공작물이 이탈되지 않도록 하여야 한다.

(카) 길이가 긴 공작물은 지지대를 사용하고 타인의 접근을 막아야 한다.

(타) 기계를 정지시킬 때 완전히 정지될 때까지는 손을 대지 말아야 하며 기계의 타력(여력)을 손이나 공구, 기타 물건으로 정지시키려 하지 말아야 한다.

(파) 회전하는 물체의 회전방향 쪽에서는 작업을 금해야 한다.

(2) 기계작업 수칙

(가) 기계의 취급은 인가자에 한하여 실시하며 정지 중 타인에 의해 작동되지 않도록 관계자의 스위치 작동금지 표지를 걸어 놓는다.

(나) 기계 가동 전에 기름 주입상태와 각종 레버를 점검한다.

(다) 기계 사용 시 필요한 안전장치 및 보호구를 사용한다.

(라) 기계를 처음 가동할 시에는 저속으로 시운전 한 후 작동한다.

(마) 기계 운전 시 주위에 화기물질의 유무를 확인한다.

(바) 기계운전자는 타인과 잡담 및 흡연을 금지한다.

(사) 기계 운전 시 절삭공구를 교체 할 때에는 반드시 회전을 정지시키고 한다.

(아) 기계에 이상이 발생하면, 즉시 전원스위치를 끈다.

(자) 작업 종료 시에는 기계상태를 점검한다.

(3) 목공작업수칙

(가) 목공 기계취급은 인가자에 한하여 실시하며 정지 중 타인에 의해 작동되지 않도록 관계자의 스위치 작동금지 표지를 걸어 놓는다.

(나) 목공 기구, 공구(톱, 끌, 대패 등)는 완전한 것을 사용해야 한다.

(다) 날카로운 공구를 사용하고 난 뒤에는 손을 다치지 않도록 날을 형검으로 싸서 두어야 한다.

(라) 작은 나무를 기계톱으로 자를 때에는 손으로 잡지 말고 목판 같은 보조도구를 사용하여야 한다.

(마) 나무를 자를 때 톱에서 이상한 소리가 나면 즉시 작업을 정지하여야 하며 잘 들지 않는 톱은 사용하지 말아야 한다.

(바) 일을 시작하기 전에 기계의 안전장치의 이상 유무를 항상 확인하여야 한다.

(사) 나무를 자를 때 자르는 방향으로 서지 말고 옆으로 서야 한다.

(아) 기계톱을 사용할 때에는 보안경과 앞치마를 착용하여야 한다.

(자) 작업장 내의 작업에 소요되는 재료의 보관은 위험하지 않도록 해야 한다.

(차) 불필요한 목재는 크기별로 일정한 장소에 쌓아 두고 특히 화재에 주의하여야 한다.

(카) 톱밥, 쓰레기, 나무 등은 자주 쓸어내어 화재의 위험을 방지한다.

(타) 톱밥, 쓰레기, 나무 등의 제거는 기계가 완전히 정지된 상태에서 한다.

(4) 공구 취급 수칙

(가) 작업에 적절한 공구를 용도에 맞추어 사용해야 한다.

(나) 사용 전에 점검하고 불안전한 것은 사용하지 말아야 한다.

(다) 신중히 취급하고 사용 중에 파손되면 즉시 교환하여야 한다.

(라) 공구는 일정한 장소에 두고 분실되지 않도록 유의하여야 한다.

(마) 공구는 던져서는 안 되며 손으로 취급하여야 한다.

(바) 사용 시 너무 무리한 힘을 가해서는 안 된다.

(사) 손이나 공구가 젖어 있을 때에는 물기를 제거한 후 사용하여야 한다.

(5) 용접 및 절단 작업수칙

(가) 용접, 절단 등과 같은 화기작업을 할 경우에는 소화기를 준비해 놓고 작업에 임해야 한다.

(나) 용접 시는 지정된 보안면과 차광 안경을 착용해야 하며 용접 장갑과 용접 앞치마를 착용하여야 한다. 의복은 구멍이 있거나 유류 등 인화물질이 묻은 것을 착용해서는 안 된다.

(다) 밀폐된 장소에서는 환기장치가 충분히 되었는가를 확인하고 용접 작업이나 절단작업을 하여야 한다.

(라) 가스절단기나 용접기는 안전한 사용법에 익숙한 사람만이 기구를 취급해야 한다.

(마) 용접도선의 취급방법은 접지 도선을 용접할 물건에 접촉시키고 다른 도선을 전극봉꼭지에 접촉시키는 순서로 해야 한다.

(바) 좁고 제한된 공간 속에서 가열된 부분의 열로 화구에 다시 불을 붙이는 것은 위험하므로 외부에서 점화하여 작업을 시작하여야 한다.

(사) 아세틸렌은 1.3 kg/cm²G 이상의 압력으로 사용하여서는 안 된다.

(아) 용접기구를 사용하기 전에 조절기와 호스가 단단하게 연결되어 있는가를 항상 확인해야 하며, 점검할 때에는 절대로 불꽃을 사용하지 말아야 한다.

(자) 조절기나 화구를 다른 목적에 사용하거나 또는 이들을 개조해서는 안 된다.

(차) 일정 시간 이상 작업을 중단할 경우에는 조절기 내의 가스압력을 제거해야 한다.

(카) 실린더를 수직으로 세워둘 경우에는 쓰러지지 않도록 묶어 두어야 한다.

(타) 산소나 아세틸렌 실린더는 전류가 통하고 있는 전선 또는 전기기구의 접지선과 접촉하지 않도록 주의해야 한다.

(파) 아세틸렌 실린더를 저장하거나 사용할 때에는 가스가 새는 것을 피하기 위하여 항상 밸브 끝이 위로 가도록 하여야 한다.

13. 위험 장비 및 장치 사용시 안전

13.1 가스용기

- (1) 가스용기는 사용할 때나 보관 중에 안전한 물체(벽이나 무거운 실험용 책상 등)에 가죽끈이나 체인으로 안전하게 고정시키며, 사용하지 않을 때에는 항상 뚜껑을 씌어 놓도록 한다.
- (2) 가스용기를 운반할 때에는 뚜껑을 씌워 안전한 손수레를 사용토록 한다.
- (3) 가스용기 옆에서는 화기를 사용하지 않는다.

- (4) 가스를 사용하기 전에 가스 누출이 없음을 확인한다.
- (5) 용기는 정기적으로 규정된 검사를 받아야 한다.
- (6) 조정기를 연결하기 위해 어댑터는 쓰지 않으며, 각각 가스의 특성에 맞는 조정기를 사용하도록 한다. 그리고 모든 조정기는 정기적으로 검사를 받아야 한다.
- (7) 사용 가스에 맞는 배관, 조정기 및 부속품을 사용한다.
- (8) 가스용기는 가열로 등과 같은 열기기 근처에 놓지 않도록 한다.
- (9) 산소와 가연성 가스는 분리하여 저장한다.

13.2 진공장치

- (1) 내부압력을 견딜 수 있는 용기를 사용하도록 한다. 그리고 용기 파열에 대비하여 방호막을 설치토록 한다.
- (2) 펌프를 끄기 전에 펌프 오일이 역류하는 것을 막기 위해서 펌프와 용기 사이의 밸브를 닫도록 한다.
- (3) 펌프의 동력전달 부위(벨트, 축 연결부위 등)에는 방호덮개를 설치한다.

13.3 천장크레인(또는 호이스트)의 사용시 주의사항

- (1) 정해진 규격 이상의 하중을 걸지 않는다.
- (2) 화물의 무게중심 바로 위에 호이스트를 이동시켜 화물을 달아 올린다.
- (3) 조용하게 시동하여 주행하고, 급정지는 피한다.

(4) 화물에 사람이 타지 않는다.

(5) 천장크레인(호이스트)은 정기적으로 검사를 받아야 한다.

13.4 유압프레스의 사용시 주의사항

(1) 작업전 주변을 확인하고 브레이크의 효과를 확인한다.

(2) 금형을 교환, 설치할 때는 확실하게 맞춰 고정한다.

(3) 안전장치의 기능을 제거하고 작업해서는 안 된다.

(4) 작업중 자리를 비울 때는 운전을 정지한다.

13.5 연삭기의 사용시 주의사항

(1) 연삭기의 종류에 적합한 덮개를 부착하여 사용한다. 덮개는 슛돌 파손시 견딜 수 있도록 충분히 강도가 큰 재료로 사용하여야 한다.

(2) 덮개는 종류에 따라서 적당한 노출각도를 유지하여야 한다.

(3) 플랜지의 지름은 슛돌 지름의 1/3 이상으로 한다.

(4) 칩 비산 방지용 투명판을 부착하여 사용한다.

(5) 작업 시작 전에는 1분 이상, 연삭스�돌 교체 시에는 3분 이상 공회전을 하고 연삭 슛돌의 최고 사용회전 속도를 초과하지 않아야 한다.

13.6 고온로의 사용시 주의사항

(1) 고온로를 취급할 경우에는 방열복과 내열장갑을 끼도록 한다.

- (2) 집계를 사용하도록 하고 보안경과 보안면을 착용하도록 한다.
- (3) 시편을 공기에 냉각시킬 때 고열 표시를 시편 앞에 달아 놓는다.
- (4) 응급조치용 장비를 비치해 놓고 화상을 입을 경우에는 화상 시의 응급처치 절차를 따르도록 한다.

13.7 레이저 장치의 사용시 주의사항

- (1) 레이저를 취급할 때에는 반드시 차광용 보안경을 착용한다.
- (2) 예기치 못한 반사광이 눈에 들어올 때가 있으므로 광선의 방출방향에 대해 충분히 주의하고 반사하는 벽 등이 없음을 확인한다.
- (3) 레이저 장치는 전체를 덮는 것이 바람직하다.

13.8 고에너지 장치의 사용시 주의사항

- (1) 이들 장치의 설치장소에는 위험구역이라는 표시를 하고, 특히 위험한 장소에는 출입할 수 없도록 방책 등으로 차단한다.
- (2) 장치의 제작, 배선, 수리 등은 전문가에게 의뢰한다.
- (3) 실험실은 정리, 정돈하여 청결하게 한다.
- (4) 실험은 두 사람 이상이 수행한다.
- (5) 장치에는 반드시 접지를 하여야 한다.
- (6) 변압기는 소형이라도 접촉에 주의해야 한다.
- (7) 다수의 전지를 직렬로 연결한 것은 고전압에 주의한다.

- (8) 진공 중에 고전압 충전부가 있을 때, 부주의로 진공을 파괴되면 절연파괴로 전류가 흐를 수 있으므로 주의가 필요하다.
- (9) 전해 콘덴서는 폭발할 경우가 있으므로 주의한다.
- (10) 15 kV 이상의 고전압은 X선을 발생할 우려가 있으므로 주의한다.

14. 전기 취급 안전

14.1 감전방지대책

- (1) 전기기기 및 배선 등의 모든 충전부는 노출시키지 않는다.
- (2) 전기기기를 사용할 때에는 이중 절연기기를 제외하고는 접지를 확인한다.
- (3) 누전차단기를 설치하여 감전사고를 방지한다.
- (4) 전기기기의 스위치 조작은 인가된 사람만 하도록 한다.
- (5) 젖은 손으로 전기기기를 만지지 않는다.
- (6) 불량하거나 고장난 전기제품은 사용하지 않도록 한다.
- (7) 배선용 전선은 중간에 연결한 부분이 있는 것을 사용하지 않는다.
- (8) 이동식 코드릴을 사용할 경우에는 접지 및 누전차단기가 부착된 코드릴을 사용한다.

14.2 일반적인 전기안전 작업요령

- (1) 장비를 검사하기 전에 회로의 스위치를 끄거나 장비의 플러그를 뽑아서 전원을 끈다.
- (2) 전기설비 작업을 할 때는 공구나 비품의 손잡이는 부도체로 된 것을 사용한다.
- (3) 전기장치의 충전부는 전기적 절연을 한다.
- (4) 전원에 연결된 회로배선은 임의로 변경하지 않는다.
- (5) 작업공간은 충분히 확보하고 항상 청결하게 유지한다.
- (6) 플러그를 전원에 연결한 채 회로변경 작업을 하지 않는다.
- (7) 회로가 확실하게 연결되어 있지 않으면 플러그를 꽂지 않는다.
- (8) 젖은 손이나 물건으로 회로에 접촉하면 안 된다.
- (9) 전기설비에 연결된 접지선의 접속을 확인한다.
- (10) 연결 코드선은 가능한 한 짧게 사용한다.
- (11) 전기설비 근처에서는 인화성 액체 등을 사용, 저장, 취급을 하지 않는다.
- (12) 다중 콘센트는 가능한 한 사용하지 않도록 한다.
- (13) 배전반의 진입로와 스위치 앞에는 장애물이 없도록 하고 청결하게 유지해야 한다.

15. 방사전 취급 안전

15.1 방사전 취급 일반사항

- (1) 방사선 시설을 설치하려면 안전관리 책임자를 선임하여야 한다.
- (2) 방사선을 취급하고자 하는 자는 등록을 하고, 취급 허가를 받아야 한다.
- (3) 방사선 취급지역은 관리구역으로 설정하여 출입을 제한하여야 한다.
- (4) 방사선을 보관, 운송, 폐기하는 절차와 승인관계를 수립하고 이를 준수하여야 한다.
- (5) 관리구역 내외에서의 방사선량율, 입자속밀도, 방사선 등의 오염상황 등을 관계 법령에 따라 측정 관리하여야 한다.
- (6) 방사선 등의 장해 방지를 위해 설비 및 이의 부대시설에 대한 보존상태 등을 정기적으로 점검하여야 한다.
- (7) 관리구역에 출입한 자에 대하여 피폭 방사선량 및 방사성 동위원소에 의한 오염 상황을 측정, 기록하고 보관하여야 한다.
- (8) 방사선 취급자에게는 교육훈련 계획을 수립하고 시행하여야 한다.
- (9) 방사선 취급자의 건강관리를 위한 건강진단(또는 보건지도)을 실시하고, 피폭 우려가 있거나 피폭된 자에 대한 응급조치 등 필요한 사항을 수립하고 시행하여야 한다.
- (10) 방사선 등의 시설에 있어서 장해나 응급사항 등이 발생하거나 발생할 우려가 있을 경우를 대비한 위험시의 비상조치계획을 수립하고 시행하여야 한다.

15.2 물질별 취급 시 주의사항

- (1) 밀봉되지 아니한 방사성 동위원소를 취급자가 사용할 때는 책임자의 지시에 따라야 하며, 주의사항을 준수하여 인체가 받는 방사선량을 최소화 하여야 한다.
- (2) 밀봉된 방사선 동위원소를 사용할 때는 관리구역으로 설정하여 철저히 관리하되,

주의사항을 엄수하여 인체가 받는 방사선량을 최소화 하도록 노력하여야 한다.

- (3) 밀봉된 방사성 동위원소 중 기기에 장착되어져 있는 것을 사용할 때에는 이 부근을 관리구역으로 설정하여 철저히 관리하고 별도의 밀봉방사선 전원 장비기기 취급에 관한 지침을 정하여 운용 하여야 한다.
- (4) 취급자가 방사선 발생장치를 사용할 때는 관리구역으로 설정하여 철저히 관리하되 별도의 장치 사용지침을 정하여 운용하고, 주의사항을 준수하여야 한다.
- (5) X선 발생장치 등은 사용지침에 따라 사용하여야 한다.

<붙임 1> 실험실 일상 점검표(예시)

실험실 일상점검표				
기 관 명		결 재	실험실 책임자	
실험실명				
구 분	점검 내용	점검 결과		
		양호	불량	미해당
일 반 안 전	연구실(실험실) 정리정돈 및 청결상태			
	연구실(실험실) 내 흡연 및 음식물 섭취 여부			
	안전수칙, 안전표지, 개인보호구, 구급약품 등 실험장비(흡후드 등) 관리 상태			
	사전 유해인자 위험분석 보고서 게시			
기 계 기 구	기계 및 공구의 조임부 또는 연결부 이상 여부			
	위험설비 부위에 방호장치(보호 덮개) 설치 상태			
	기계기구의 회전반경과 작동반경, 위험지역 출입금지, 방호설비 설치 상태			
전 기 안 전	사용하지 않는 전기기구의 전원 상태 확인 및 무분별한 문어발식 콘센트 사용 여부			
	접지형 콘센트의 사용, 전기배선의 절연피복 손상 및 배선정리 상태			
	기기의 외함접지 또는 정전기 장애 방지를 위한 접지 상태			
	전기 분전반 주변 이물질 적재 금지 상태 여부			
화 공 안 전	유해인자 취급 및 관리대장, MSDS의 비치			
	화학물질의 성상별 분류 및 시약장 등 안전한 장소에 보관 여부			
	소량을 덜어서 사용하는 등, 화학물질의 보관함·보관용기에 경고표시 부착 여부			
	실험 폐액 및 폐기물 관리상태(폐액 분류표시, 적정용기 사용, 폐액용기 덮개 체결 상태 등)			
소 방 안 전	발암물질, 독성물질 등 유해화학물질의 격리 보관 및 시건장치 사용 여부			
	소화기 표지, 적정소화기 비치 및 정기적인 소화기 점검상태			
	비상구, 피난통로 확보 및 통로상 장애물 적재 여부			
가 스 안 전	소화전, 소화기 주변 이물질 적재금지 상태 여부			
	가스 용기의 옥외 지정장소 보관, 전도 방지 및 환기 상태			
	가스용기 외관의 부식, 변형, 노즐 잠금상태 및 가스용기 충전기한 초과 여부			
	가스누설검지경보장치, 역류/역화 방지장치, 중화제독장치 설치 및 작동상태 확인			
	배관 표시사항 부착, 가스사용시설 경계/경고표시 부착, 조정기 및 밸브 등 작동상태			
생 물 안 전	주변화기와의 이격거리 유지 등 취급 여부			
	생물체(LMO 포함) 및 조직, 세포, 혈액 등의 보관 관리상태 (보관용기 상태, 보관기록 유지, 보관 장소의 생물재해(Biohazard) 표시 부착 여부 등)			
	손 소독기 등 세척시설 및 고압멸균기 등 살균 장비의 관리 상태			
	생물체(LMO 포함) 취급 연구시설의 관리·운영대장 기록 작성 여부			
	생물체 취급기구(주사기, 핀셋 등), 의료폐기물 등의 별도 폐기 여부 및 폐기용기 덮개 설치 상태			
※ 지시(특이) 사항 :				
* 상기 내용을 성실히 점검하여 기록 함.				
점검자(실험실 안전관리 담당자) :			(서명)	

<붙임 2> 정기점검 실내용(예시)

분 야	점 검 항 목	양 호	불 량	해당 없음
일반안전	일상점검 실시 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	연구실 내 정리정돈 및 청결상태 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	연구실 내 취침, 취사, 흡연 행위	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	연구실 안전관리규정 비치, 공표, 변경사항 게시 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	사고발생 대응절차 수립 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	연구실 내 안전시설 조성 여부(천장파손, 누수, 창문파손 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	실험공간과 연구공간의 분리 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	사전유해인자 위험분석, 연구실 안전현황 게시 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	안전교육 실시여부 및 현황	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	안전관리 대상목록 작성 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	안전시설·장비 작동시험 실시 여부/정상 작동 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	기타 일반안전 분야 위험 요소	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
기계안전	방호장치 설치 여부(띠톱, 드릴, 선반, 밀링, 프레스 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	안전덮개 설치 여부 (V-벨트, 회전축, 연삭기 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	로봇 안전방책 등 방호울 설치 및 관리	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	위험 기계, 기구별 안전수칙 게시 및 교육 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	위험 기계, 기구별 작동 매뉴얼 비치 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	위험기계·기구 안전검사 실시 여부(프레스, 압력용기 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	교류아크용접기 자동전격방지장치 설치	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	연구실 내 장비에 대한 동력 차단장치 또는 비상정지장치 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	기계 기구별 정기적인 검사 실시 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	기타 기계안전 분야 위험요소	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
전기안전	분전반 내 각 회로별 명판 부착 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	분전반 내 절연효과가 있는 방호망 등의 절연덮개 부착	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	고용량기기 단독회로 구성	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	전선 피복 노후 및 손상, 전기배관·정리상태	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	연구실 내 개인전열기 비치	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	전기 충전부 노출	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	콘센트 사용 및 관리 상태(문어발식, 접지콘센트 사용 여부 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	방폭전기설비 설치 적정성	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	분전반 내 차단기(배선용, 누전) 설치 및 관리 상태	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	분전반 및 실험기기 접지 실시 여부, 접지 시설의 적합성	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	차단기 용량 적합 및 과부하 접속 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	분전반 도어 개폐 불량 및 적치물 방치 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	개수대 주변 콘센트 방수조치 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	기타 전기안전 분야 위험요소	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
화공안전	물질안전보건자료 비치 및 교육	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	시약병 경고표지 부착(물질명 및 주의사항, 조제일자, 조제자명)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	시약선반 전도 방지조치	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	시약용기 보관 상태(밀폐, 보관 위치 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	시약장 시건장치	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

분 야	점 검 항 목	양 호	불 량	해당 없음
	미사용 시약 적정기간 보관 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	화학약품 성상별 분류 보관 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	폐액 용기 보관 상태	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	폐액의 성상별 분류, 전용 용기 보관 및 성상분류명 부착	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	세척설비(세안기, 샤워설비) 설치 및 관리 상태	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	독성물질의 사용 및 보관, 누출 여부 확인 등 관리 상태	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	기타 화공안전 분야 위험 요소	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	유 해 화 학 물 질 취 급 시 설	화학물질 배관의 강도 및 두께 적절성 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		화학물질 밸브 등의 개폐 방향을 색채 또는 기타 방법으로 표시 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		화학물질 배관 내 물질, 압력, 흐름방향 등 표시 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		화학물질 제조·사용설비에 안전장치 설치여부(과압방지장치 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		화학물질 취급시설 또는 배관, 부속품 등 부식방지조치 및 적정 재질 사용 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		화학물질 저장시설 또는 용기 등 파손, 부식, 균열 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		화학물질 취급 시 해당 물질의 성질에 맞는 온도, 압력 등 유지 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		화학물질 가열·건조설비의 경우 간접 가열구조 여부 (단, 직접 불을 사용하지 않는 구조, 안전한 장소 설치, 화재 방지설비 설치의 경우 제외)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		화학물질 취급설비에 정전기제거 유효성 여부 (접지에 의한 방법, 상대습도 70% 이상 유지하는 방법, 공기 이온화하는 방법)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		화학물질 취급시설에 피뢰침 설치 여부 (단, 취급시설 주위에 안전상 지장 없는 경우 제외)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		가연성 화학물질 취급시설과 화기취급시설 8m 이상 우회 거리 확보 여부 (단, 안전조치를 취하고 있는 경우 제외)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		화학물질 취급 또는 저장설비의 연결부 이상 유무의 주기적 확인(1회/주 이상)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		소량 기준 이상 화학물질을 취급하는 시설에 누출 시 감지· 경보할 수 있는 설비 설치 여부(CCTV 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		화학물질 배관 말단부에 적절한 방법으로 마감처리 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		화학물질의 폭발 우려가 있는 장소에 조명등을 방폭형으로 설치 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		점멸스위치 출입구 밖 설치 유무 (스위치로 인해 화재·폭발 우려가 있을 경우)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		배출설비의 국소배기방식 여부 (단, 화학물질 취급시설이 배관이음 등으로 된 경우, 건축물 구조 작업장소의 분포 등의 조건에 의해 전역방식으로 설치 해야 할 경우는 전역방식 가능)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		배출설비가 배풍기, 배출다트, 후드 등을 이용하여 강제 배출 가능한 지의 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	검 사 항 목			

분 야	점 검 항 목	양 호	불 량	해당 없음
	화재 원인이 될 우려가 있는 화학물질 취급시설에 소화설비 설치 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	화학물질 취급 중 비상시 응급장비 및 개인보호구 비치 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	화학물질 취급시설에서 긴급 세척시설 설치 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
소방안전	인화성 물질 적정 보관 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	소화기 비치 및 관리	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	소화전함 관리	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	출입구 및 복도통로 적재물 비치 여부, 비상통로 확보 상태	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	비상조명등 예비 전원	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	자동확산 소화용구 설치 적합성	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	스프링클러헤드 설치 적합성	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	방출표시등 설치 적합성	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	가스소화설비 설치 적합성	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	적응성감지기(연기, 열)설치 및 관리	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	화재발신기 관리	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	피난기구 완강기 설치 및 관리 (완강기, 유도등 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	연결살수설비 살수반경	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	자동방화셔터 설치 및 관리	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	방화문 설치 및 관리	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	피난안내도 부착 및 대피로(통로) 확보 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	연구실별 취급물질에 대한 소화기 적합성 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	기타 소방안전 분야 위험 요소	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
가스안전	가스용기 충전기한 경과 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	가스용기 고정 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	가스용기 보관 위치(직사광선, 고온 주변 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	가스용기 밸브 보호캡 설치 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	LPG 및 아세틸렌용기 역화방지장치 부착	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	가스배관에 명칭, 압력, 흐름방향 등 기입	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	가스배관 및 부속품 부식 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	가스호스 T형 연결 사용 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	용기, 배관, 조정기 및 밸브 등 가스 누출 확인	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	가연성·조연성·독성 가스용기 보관 및 관리 상태	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	가스배관 충격방지 보호덮개 설치	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	가스누출경보장치 설치 및 관리(가연성, 독성 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	가연성 및 독성가스 누출 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	가연성·조연성 가스 혼재 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	미사용 가스배관 방치 및 가스배관 말단부 막음 조치 상태	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	독성가스 중화제독 장치 설치 및 작동상태 확인	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	미사용 가스용기 보관 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	기타 가스안전 분야 위험 요소	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
산업위생	안전보건표지 부착	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	냉장고 내 시약·음식 혼재	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	구급용구 비치 및 관리 상태	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

분 야	점 검 항 목	양 호	불 량	해당 없음
	보호구 비치 및 착용	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	국소배기장치 설치 및 관리	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	흡후드 설치 및 작동	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	배기덕트 관리 상태	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	집진장치 설치 및 관리	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	실험특성에 맞는 적정 조도 수준 유지 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	연구실 실내 소음 및 진동에 대한 사항	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	기타 산업위생 분야 위험 요소	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
생물안전	출입문 앞 생물안전표지 부착 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	생물체(LMO, 동물, 식물, 미생물 등) 및 조직, 세포, 혈액 등 보관 장소의 생물재해(Biohazard) 표시 부착 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	생물체(LMO, 동물, 식물, 미생물 등) 및 조직, 세포, 혈액 등의 보 관 관리상태 (적정 보관용기 사용 여부, 보관용기 상태, 보관기록 유지 여부 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	손 소독기 등 세척·소독시설과 고압멸균기 등 살균 장비의 설치 여 부 및 관리 상태	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	의료폐기물 전용용기 비치 및 관리 상태	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	의료폐기물과 일반폐기물 혼재 여부 및 생물학적 활성 제거 여부 등 폐기물 처리 절차의 적합성	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	동물실험구역과 일반실험구역 분리 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	동물사육설비 설치 및 관리상태 (적정 케이지 사용 여부 및 배기덕트 관리 상태 등)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	곤충이나 설치류에 대한 관리방안 마련 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	에어로졸 발생 최소화 방안 마련 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	생물체(LMO, 동물, 식물, 미생물 등) 취급 연구시설의 설치·운영 관련 기록 관리·유지 등 안전운영 상태	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	병원체 누출 등 생물 사고에 대한 상황별 SOP 여부	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	기타 생물안전 분야 위험 요소	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

<붙임 3> 특별안전점검 실시내용

구 분	진 단 항 목	비고
분야별 안전	1. 일반안전 2. 기계안전 3. 전기안전 4. 화공안전 5. 소방안전 6. 가스안전 7. 산업위생 8. 생물안전	정기점검에 준함
유해인자별 노출도 평가의 적정성	1. 노출도 평가 연구실 선정 사유 2. 화학물질 노출기준의 초과 여부 3. 노출기준 초과 시 개선대책 수립 및 시행 여부 4. 노출도 평가 관련 서류 보존 여부 5. 노출도 평가가 추가로 필요한 연구실 6. 기타 노출도 평가에 관한 사항	
유해인자별 취급 및 관리의 적정성	1. 취급 및 관리대장 작성 여부 2. 관리대장의 연구실 내 비치 및 교육 여부 3. 기타 취급 및 관리에 대한 사항	
연구실 사전 유해인자 위험분석의 적정성	1. 연구실 안전현황, 유해인자 위험분석 작성 및 유효성 여부 2. 연구개발활동 안전분석(R&DSA, 2018.1.1.부터 시행) 작성여부 3. 사전 유해인자 위험분석 보고서 비치 및 관리대장 관리 여부 4. 기타 사전 유해인자 위험분석 관련 사항	

○ 분야별 안전 세부 진단항목(예시)

구 분	진 단 항 목	비고
1. 일반안전	① 당해연도 안전관리계획/전년도 실시평가서 ② 연구실 안전관리규정 비치·공표, 변경사항 ③ 안전교육 실시 현황 ④ 사고발생에 따른 후속 조치 사항 및 예방조치 이행 사항 ⑤ 안전관리 대상 목록 작성 여부 ⑥ 일상점검 실시 ⑦ 연구실 내 정리정돈 및 청결 ⑧ 연구실 내 취침, 취사, 흡연 행위 ⑨ 연구활동 종사자 불안전 행동 등 휴면에러 요인 점검 ⑩ 연구에 소요되는 안전장비 유지 보수 실적 ⑪ 기타 일반 분야 위험 요소 및 연구실 안전 활동 이행사항	
2. 기계안전	① 위험기계 안전검사 실시(프레스, 압력용기, 크레인 등) ② 방호장치 설치(띠톱, 드릴, 선반, 밀링, 프레스 등) ③ 안전덮개 설치(V벨트, 회전축, 연삭기 등) ④ 로봇 안전방책 등 방호울 설치 및 관리 ⑤ 위험기계 안전수칙 게시 및 교육 ⑥ 아웃트리거 설치 ⑦ 추락 방지 안전난간대 설치 ⑧ 교류아크용접기 자동전격방지방치 설치 ⑨ 기타 기계 분야 위험 요소	
3. 전기안전	① 분전반 내 각 회로별 명판 부착 여부 ② 분전반 내 절연효과가 있는 방호망 등의 절연덮개 부착 ③ 고용량기기 단독회로 구성 ④ 콘센트 문어발식 접속 ⑤ 전선 피복 노후 및 손상, 전기배관·정리상태 ⑥ 연구실 내 개인전열기 비치 ⑦ 전기 충전부 노출 ⑧ 콘센트 사용 및 관리 상태 ⑨ 방폭전기설비 설치 적정성	

	<ul style="list-style-type: none"> ⑩ 차단기 및 퓨즈 성능 적합성 ⑪ 분전반 내 차단기(배선, 누전)설치 및 관리 상태 ⑫ 분전반 및 실험기기 접지 실시 여부, 접지 시설의 적합성 ⑬ 차단기 용량 적합 ⑭ 차단기 과부하 접속 ⑮ 기타 전기 분야 위험 요소 	
4. 화공안전	<ul style="list-style-type: none"> ① 물질안전보건자료 비치 및 교육 ② 시약병 경고표지 부착(물질명 및 주의사항, 조제일자, 조제자명) ③ 시약선반 전도 방지 조치 ④ 시약용기 보관 상태(밀폐, 보관위치 등) ⑤ 시약장 시건장치 ⑥ 미사용 시약 적정기간 보관 여부 ⑦ 화학약품 성상별 분류 보관 여부 ⑧ 폐액 용기 보관 상태 ⑨ 폐액의 성상별 분류, 전용용기 보관 및 성상분류명 부착 ⑩ 세척설비(세안기, 샤워설비) 설치 및 관리 상태 ⑪ 독성물질의 사용 및 보관, 누출여부 확인 등 관리 상태 ⑫ 기타 화공 분야 위험 요소 	
5. 소방안전	<ul style="list-style-type: none"> ① 인화성 물질 적정 보관 여부 ② 소화기 비치 및 관리 ③ 소화전함 관리 ④ 출입구 및 복도통로 적재물 비치 여부, 비상통로 확보 상태 ⑤ 비상조명등 예비 전원 ⑥ 자동 확산 소화용구 설치 적합성 ⑦ 스프링클러헤드 설치 적합성 ⑧ 방출표시등 설치 적합성 ⑨ 가스소화설비 설치 적합성 ⑩ 적응성감지기(연기, 열)설치 및 관리 ⑪ 화재발신기 관리 ⑫ 피난기구 완강기 설치 및 관리 ⑬ 피난구 유도등 설치 및 관리 ⑭ 연결살수설비 살수 반경 	

	⑮ 자동방화셔터 설치 및 관리 ⑯ 방화문 설치 및 관리 ⑰ 기타 소방 분야 위험 요소	
6. 가스안전	① 가스용기 충전기한 경과 여부 ② 가스용기 고정 여부 ③ 가스 용기 보관 위치(직사광선, 고온 주변 등) ④ 가스용기 밸브 보호캡 설치 여부 ⑤ LPG 및 아세틸렌용기 역화방지장치 부착 ⑥ 가스배관에 명칭, 압력, 흐름방향 등 기입 ⑦ 가스배관 및 부속품 부식 여부 ⑧ 가스호스 T형 연결 사용 여부 ⑨ 용기, 배관, 조정기 및 밸브 등 가스 누출 확인 ⑩ 가연성·조연성 가스 혼재 여부 ⑪ 가연성·독성가스용기 등 가스용기 보관 및 관리 상태 ⑫ 미사용 가스배관 방치 및 가스배관 말단부 막음조치 상태 ⑬ 가스배관 충격방지 보호덮개 설치 ⑭ 가스누출경보장치 설치 및 관리 ⑮ 독성가스 중화·제독 장치 설치 및 작동상태 확인 ⑯ 기타 가스 분야 위험 요소	
7. 산업위생	① 안전보건표지 부착 ② 냉장고 내 시약·음식 혼재 ③ 구급용구 비치 및 관리 상태 ④ 보호구 비치 및 착용 ⑤ 국소배기장치 설치 및 관리 ⑥ 흡후드 설치 및 작동 ⑦ 배기덕트 관리 상태 ⑧ 집진장치 설치 및 관리 ⑨ 기타 산업위생 분야 위험 요소	
8. 생물안전	① 생물안전 표지 부착 ② 살균·소독 설비 설치 여부 ③ 의료폐기물 전용용기 비치 및 관리 ④ 의료폐기물과 일반폐기물 혼재 여부	

	<ul style="list-style-type: none"> ⑤ 동물연구시설 관리·운영대장 작성 유지 ⑥ 동물실험구역과 일반실험구역 분리 ⑦ 동물사육설비 설치 및 관리 ⑧ 바이러스, 세균 및 혈액 등의 안전 및 관리상태 점검 ⑨ 병원체 등 취급 실험연구시설의 안전운영상태 점검 ⑩ 1, 2등급 연구시설 설치운영 점검 결과서에 따른 항목 ⑪ 기타 생물 분야 위험 요소 	
--	--	--