2021.05.31(월)

유해화학물질 맞춤형 안전교육

유해화학물질 취급시설의 안전한 취급방법

한양대학교 화학분자공학과

김 길 훈 교수

안산시흥환경기술인협회

한양대학교 HANYANG UNIVERSITY

순 서

유해화학물질 취급시설 사고 현황 Ⅰ

화학물질 취급시설 관리 동향 Ⅱ

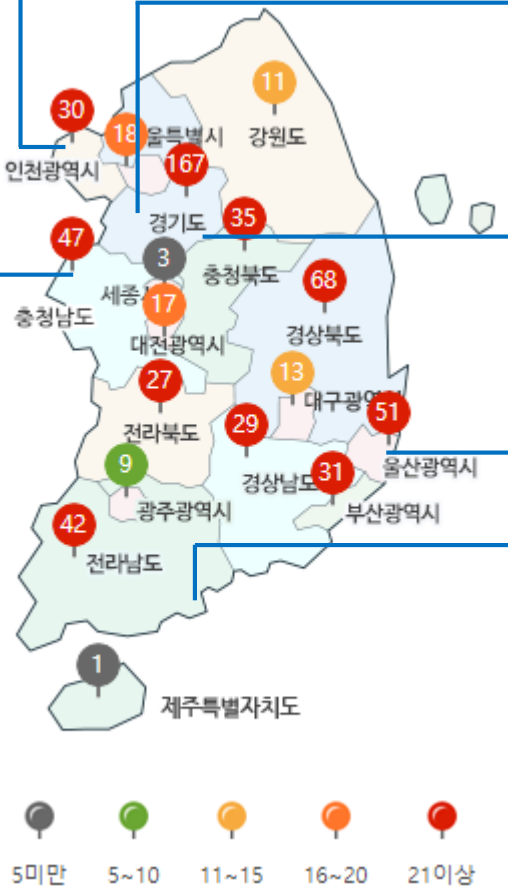
사고 예방을 위한 시설 관리방안 Ⅲ

화학사고 발생 시 응급조치 Ⅳ

참고 자료 Ⅴ

Ⅰ. 유해화학물질 취급시설 사고 현황

- 국내 화학물질 취급시설 사고 현황(2014~2021) : 599건



출처 : 화학물질 종합정보시스템

경기 안산 대양제지 화재(2020.10.12)

인천 STK케미칼 탱크로리 폭발(2020.07.21)

롯데케미칼 대산공장 폭발(2020.03.04)

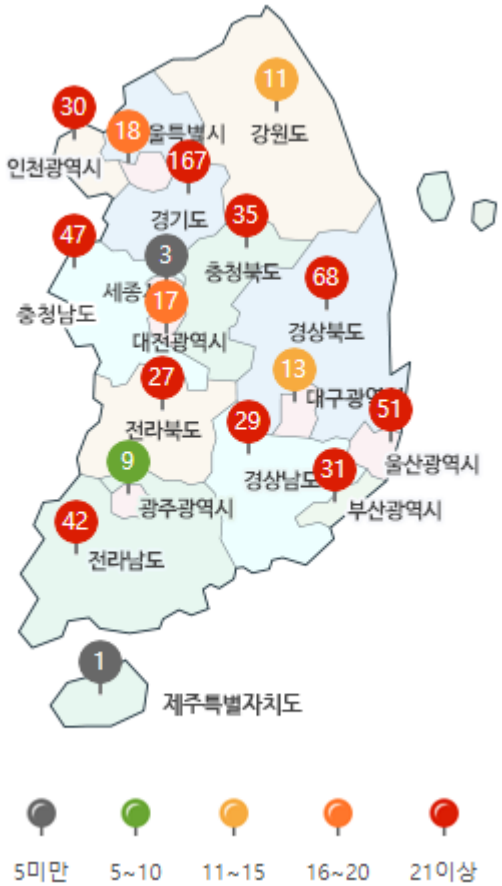
여수 LG화학 염소가스 누출(2021.05.16)

효성 울산공장 황산 누출(2021.04.16)

이천 SK하이닉스 불화수소 누출(2021.04.06)

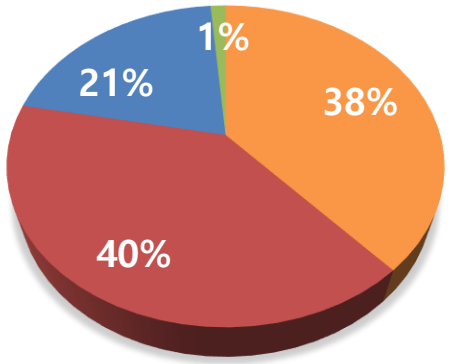
Ⅰ. 유해화학물질 취급시설 사고 현황

국내 화학물질 취급시설 사고 현황(2014~2021) : 599건

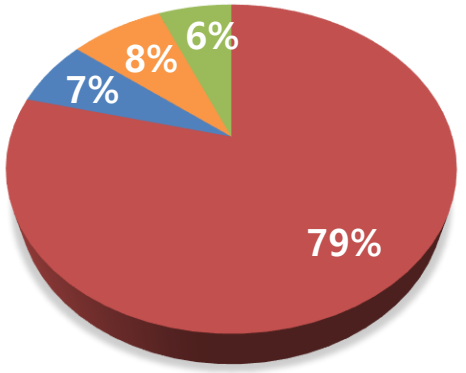


출처 : 화학물질 종합정보시스템

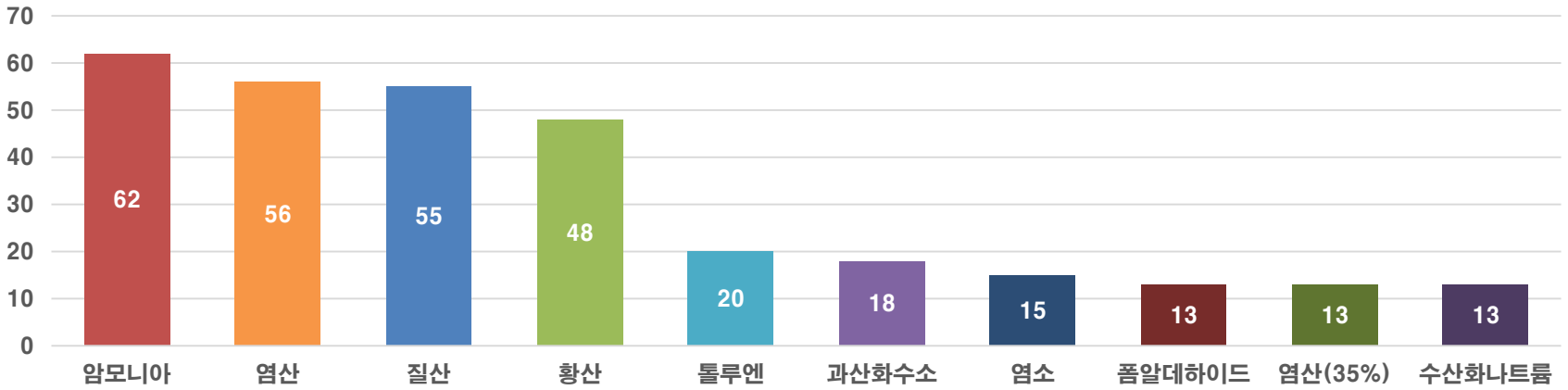
▶ 사고원인



▶ 사고유형

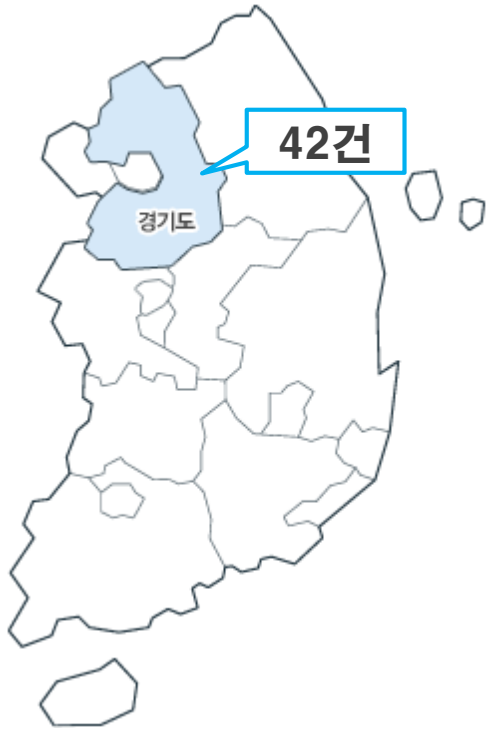


▶ 주요 원인물질 10종



Ⅰ. 유해화학물질 취급시설 사고 현황

경기도 화학물질 취급시설 사고 현황(2019~2021)

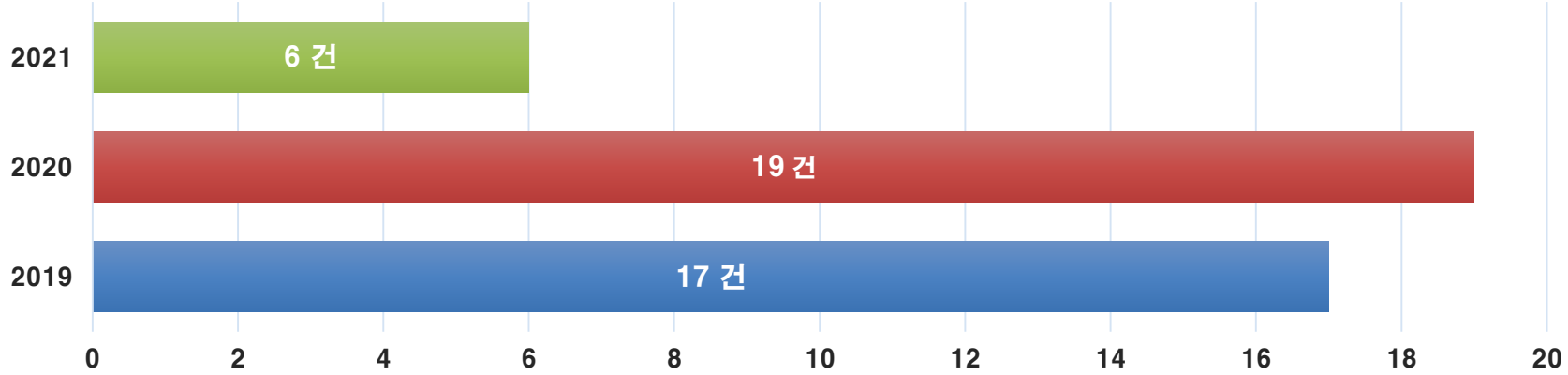


출처 : 화학물질 종합정보시스템

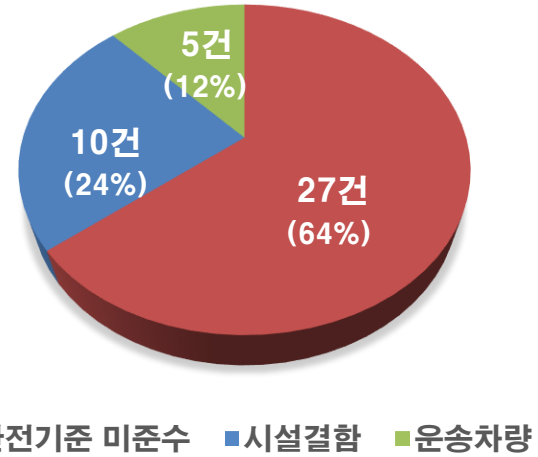
▶ 전국 : 150 건

▶ 경기도 : 42 건(28%)

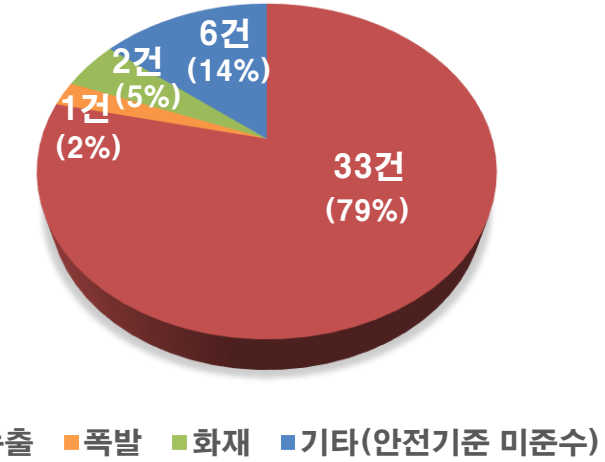
▶ 연도별



▶ 사고원인

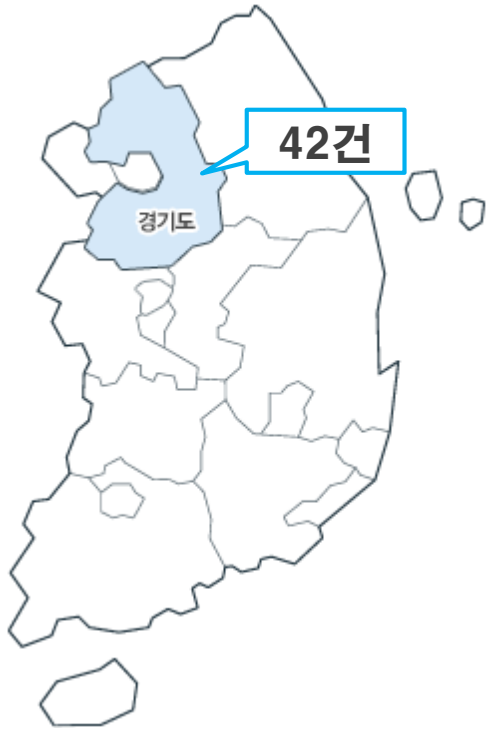


▶ 사고유형



Ⅰ. 유해화학물질 취급시설 사고 현황

경기도 화학물질 취급시설 사고 현황(2019~2021)

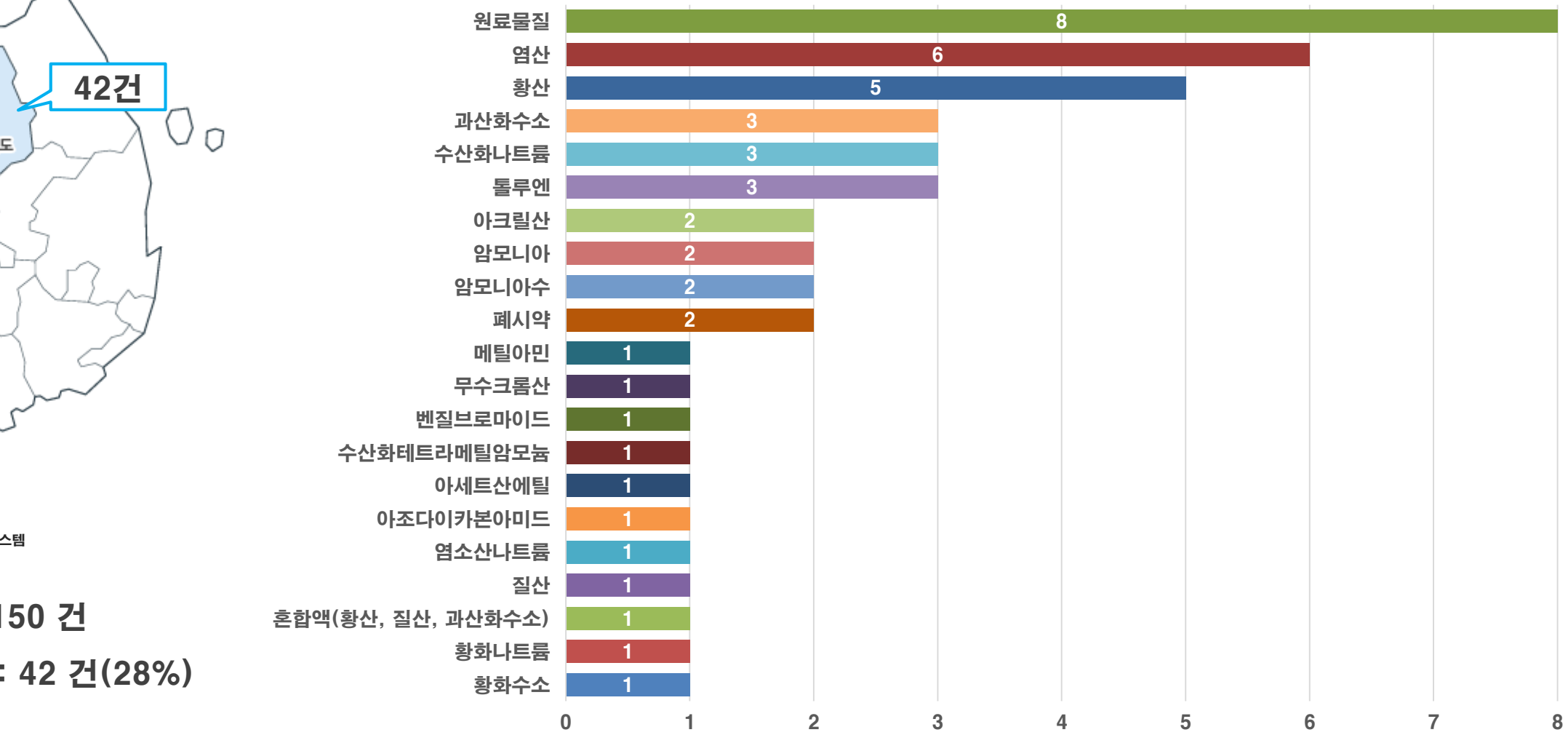


출처 : 화학물질 종합정보시스템

▶ 전국 : 150 건

▶ 경기도 : 42 건(28%)

▶ 주요 사고 물질



Ⅰ. 유해화학물질 취급시설 사고 현황

주요 화학물질 사고 사례(2020~2021)

▶ 안산시

사고 일자	발생장소	사고 내용	사고유형	누출 물질	누출량
2020.01.21	A 업체	사업장 내 과산화수소 저장탱크에 탱크로리로 3 ton 주입 후 과압에 의해 저장탱크 상부가 탈거 되면서 과산화수소 누출	누출	과산화수소	2 ton
2020.06.25	도로	경기 안산시 단원구 신길동 인근 도로상에서 설비 해체 작업 중 황산 누출	누출	황산	5 L
2020.07.03	B 업체	금속 표면처리 업체에서 발생한 화재로 인해 내부 설비와 염산이 저장된 서비스탱크가 소실	누출	염산	-
2020.11.22	C 업체	화재로 인해 사업장 내 화학물질 보관시설이 소실, 보관 중이던 황산 용기(20 L) 4개 소실	화재	황산	80 L
2021.01.14	도로 (운반차량)	수산화나트륨(33%)을 운반하던 2.5톤 차량에서 화학물질 용기가 도로에 낙하되면서 적재된 수산화나트륨 중 약 600 L가 도로상 누출	누출	수산화나트륨	600 L
2021.03.23	D 업체	사업장 내 PCB 제조공정의 염소산나트륨 취급시설에서 over-flow가 발생하여 염소산나트륨(15~30%)이 약 5 L 누출	누출	염소산나트륨	5 L

출처 : 화학물질 종합정보시스템

Ⅰ. 유해화학물질 취급시설 사고 현황

주요 화학물질 사고 사례(2020~2021)

▶ 시흥시

사고 일자	발생장소	사고 내용	사고유형	누출 물질	누출량
2020.10.19	도로 (운반차량)	운반차량(4.5톤 트럭, 드럼 용기(270kg) 5개 적재)이 교차로에서 좌회전 도중 드럼 용기(270kg) 4개가 낙하, 1개 용기가 차량 충돌로 파손되어 바닥에 약 150L 누출	누출	디클로로메탄	150 L
2021.03.18	E 업체	과산화수소(35%) 탱크로리 차량* 배관 연결 부에서 과산화수소 약 132L 누출	누출	과산화수소	132.7 L

▶ 수원시

사고 일자	발생장소	사고 내용	사고유형	누출 물질	누출량
2020.11.19	F 업체	가스증착설비 유지보수를 위한 퍼징 작업 중 작업자 과실로 암모니아 밸브가 개방됨. 이후 세정을 위해 아르곤 가스로 퍼징 후 챔버를 개방하는 과정에서 잔존해 있던 암모니아 가스(약12L, 대기압, 상온)가 누출되어 2개의 감지기에서 경보가 울리고 현장 작업자 2명이 이상증세 호소	누출	암모니아	12 L

출처 : 화학물질 종합정보시스템

Ⅱ. 화학물질 취급시설 관리 동향

화학물질 관련 정책 및 제도

▶ 화학사고 예방 활동 및 시설 정기검사 강화 … 취급시설의 안전관리 및 사고예방 강조

환경부, 기업과 함께 화학사고 집중 예방 활동...저감 방안 논의

기사입력 2021.04.22. 오전 6:00 기사원문 스크랩 본문듣기 · 설정

공감 댓글 요약봇 가

| SK하이닉스·엘지 디스플레이 등 10개사와 화학 안전 지킴 '노력'

한정애 환경부장관이 지난2월 22일 오후 충북 청주시 오송읍으로 이전한 화학물질안전원 신청사 화학사고대응 훈련장을 찾아, 훈련교육 시연을 참관하고 있다. (환경부 제공) 2021.2.22/뉴스1 © News1 김진환 기자

코로나19로 유예한 화학시설 정기검사 정상화한다

기사입력 2021.03.31. 오후 4:57 최종수정 2021.03.31. 오후 5:03 기사원문 스크랩 본문듣기 · 설정

2 댓글 요약봇 가

| 환경부, '화학사고 비상대응 회의' 개최…화학안전망 보완

화학사고 비상대응 회의 장면 [환경부 제공. 재판매 및 DB 금지]

(서울=연합뉴스) 김은경 기자 = 환경부는 31일 오후 충북 오송 화학물질안전원에서 '화학사고 비상대응 회의'를 개최하고 화학사고 예방을 위한 대책들을 논의했다고 밝혔다.

최근 3년간 경기도내 유해화학물질 유출사고 51건...34명 사상

기사입력 2021.05.06. 오전 11:50 기사원문 스크랩 본문듣기 · 설정

공감 댓글 요약봇 가

| 2018년 16건→2019년 17건→2020년 18건 증가추세

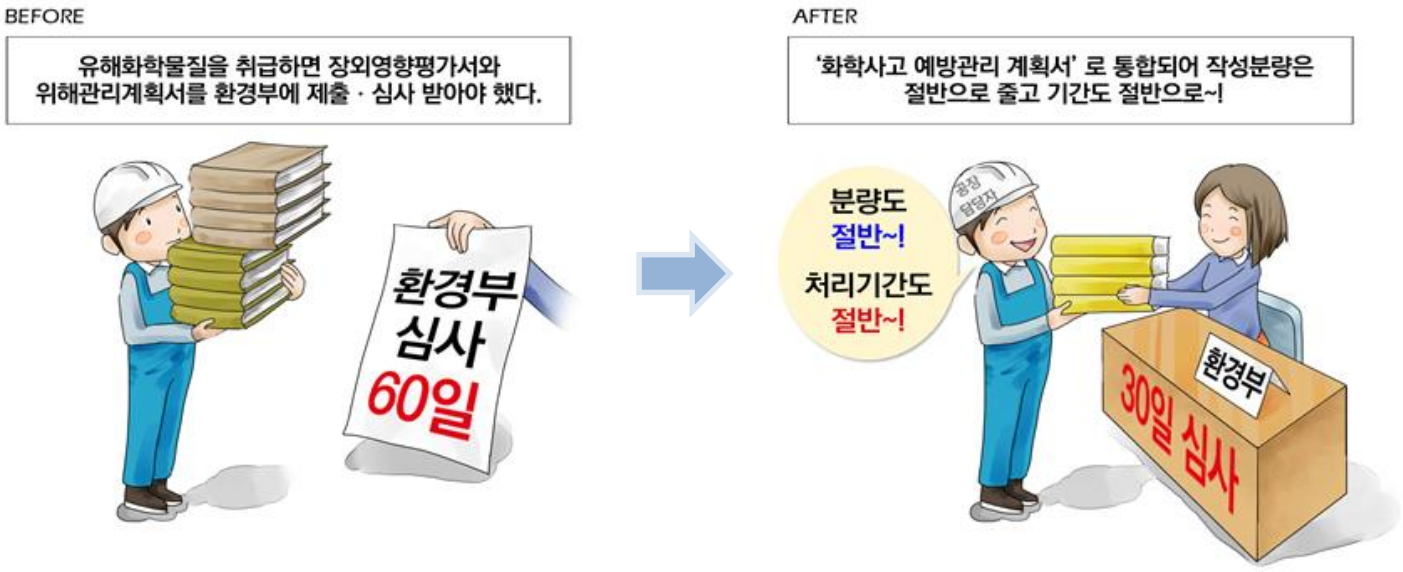
최근 3년간(2018~2020년) 도내에서 51건의 각종 화학사고가 발생해 2명이 사망하고, 35명이 부상을 입은 것으로 집계됐다. (경기도소방재난본부 제공)© 뉴스1

출처 : 언론보도자료

Ⅱ. 화학물질 취급시설 관리 동향

화학물질 관련 정책 및 제도

▶「화학물질 관리법」 개정사항(20.3.31 공표, 1년 후 시행)



출처 : 경기도 보도자료

개정 전

"장외영향평가서"와 "위해관리계획서" 제출에 따른 기업의 이중 부담, 심사 및 행정 처리에 장기간 소요

개정 후(2021. 4. 1 시행)

"장외영향평가서"와 "위해관리계획서"를 "화학사고예방 관리 계획서"로 통합 및 간소화

심사처리기간 단축(60일→30일)

Ⅱ. 화학물질 취급시설 관리 동향

화학물질 관련 정책 및 제도

▶「화학물질 관리법」 개정사항(20.3.31 공표, 1년 후 시행)

출처 : 경기도 보도자료

개정 전

유해화학물질 상·하차 작업 시 화학물질 관리자 전담
업무 과중 및 동시다발적 작업에 장시간 소요

개정 후(2021. 4. 1 시행)

화학물질 관리자 이외에 안전교육을 이수한 취급자
작업 참여 및 입회 가능(관리자 지정)
업무 분담 및 탄력적인 안전관리 가능

Ⅱ. 화학물질 취급시설 관리 동향

화학물질 관련 정책 및 제도

▶ 화학물질 관련 제도

- 안전문자서비스(안전진단요일제) : 각 지자체에서 주 1회 화학물질취급 사업장 대표자 또는 담당자에게 SMS 발송
- 화학물질 취급시설 개선 지원사업 : 경기도 … 시설 개선 보조금 지원사업(최대 800 만원 이내) / 뿌리산업 육성지원사업(최대 1,000 만원)
  안산시 … 최대 1,500 만원 이내(시비 50% / 기업부담 50%)

▶ 기 타

- 사고 예방을 위한 화학물질관리법(화관법) 및 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률(화평법) 개정 및 관련 규정 강화
- 장외영향평가(기존) 고위험 등급 사업장 대상 화학물질 취급 사업장에 대한 정기검사 시행

정부, 한강 유역 '화학물질관리법' 단속 강화

[스포츠서울 김수지기자] 화학물질관리법(이하 화관법)은 화학물질 안전관리 강화의 목표를 가지고 2015년 전면 개정해 5년의 유예기간을 마무리하고 현재 법 적용의 진행중에 있다.

이미 폭탄이 되어버린 화학물질 공장 등을 안전상의 이유로 시민들의 불안을 해소하기 위해 그대로 놔둘 수 없다는 공식 입장을 가진 환경부는 유해화학물질 취급 사업장을 관리하고 있다.

화관법의 전면 개정 및 시행 이후 환경부 한강유역환경청(이하 한강청)에 따르면 한강청은 수도권(서울, 경기, 인천)을 중심으로 2015년 360곳을 점검하였으며, 지난 1년 동안 유해화학물질 취급사업장 총 835곳을 대상으로 현장 지도 및 점검을 실시하였다고 한다.

2019년 12월 기준 수도권 지역의 전체 유해화학물질 취급 사업장은 8천600여 곳으로 해당 지도 및 점검을 받은 업체 수는 835곳, 최근 석남동 화학공장 화재사고가 있었던 인천시의 경우 한강청이 점검한 유해화학물질 취급 사업장은 모두 173곳으로 인천시에 입지한 유해화학물질 취급사업장 전체 1천600여 곳 대비 10% 정도의 업체를 점검하였다.

화학물질 관리법 개정 관련 기사(2020.02.19)

유해화학물질 취급 사업장, 주민 고지의무 확대

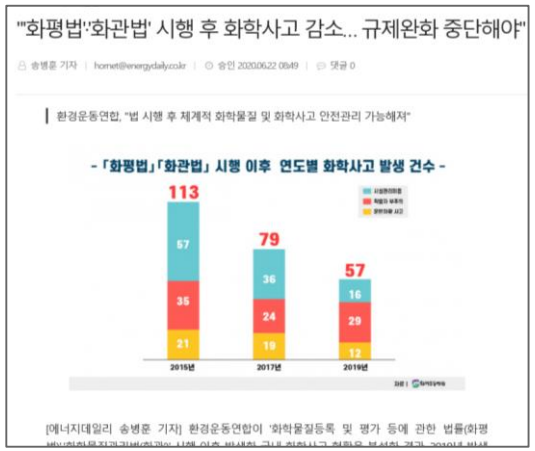
개정된 화학물질관리법(이하 화관법)이 주민의 안전을 제대로 보호하지 못하고 있다는 지적이 있따르자 정부와 환경부는 유해 화학물질 취급 사업장의 단속과 더불어 고지의무를 강화하는 방안을 추진한다고 밝혔다.

화관법은 화학사고 발생을 대비해 화학물질 취급 사업장에서 주민 대피 요령 등을 지역사회에 알리도록 하고 있지만, 대상 업체들이 대체로 소극적인 방법을 택해 인근 주민은 대부분 관련 정보를 모르고 있다는 지적이 많기 때문이다.

지난해 12월 발생한 인천 서구 석남동 화학물질 제조공장 화재 사건에서 인근 주민 대부분은 사고 공장이 어떤 화학물질을 취급하는지, 유해 화학물질 사고 발생시 대피 방법 등을 공장이나 관련 기관에서 어떠한 공지도 들은 적이 없었다고 한다.

당시 인천환경운동연합 관계자는 "화학 사고마다 실내에 대기해야 하는 경우가 있고 빠르게 지역을 이탈해야 하는 경우가 있어 대응 방법이 각기 다르지만, 이에 대한 정보를 주민들이 전혀 모르고 있다."며 "고지 방식 개선과 함께 주민들에 대한 교육 프로그램을 만들어 시행하는 조치가 필요하다."고 주장했다.

유해화학물질 주민고지의무 강화 관련 기사(2020.02.27)



화평법, 화관법 시행 후 평가 관련 기사(2020.06.22)

내달부터 유해화학물질 취급 사업장 정기검사~ 중소기업은 유예

정기검사 유예기간 동안 비대면 점검 등으로 화학사고 관리

최신뉴스

포토뉴스

화학물질 취급사업장 정기검사 시행 관련 기사(2020.09.18)

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

화학물질 취급사업장 관리체계

	과거(유해화학물질관리법)	현재(화학물질관리법)
사전 예방		장외영향평가 → 화학사고 예방관리계획서
시설 관리	(기준항목) : 79개 항목 (시설검사) : 정기,수시 검사+안전진단	(기준항목) : 336개 항목 (시설검사) : 설치 검사+정기,수시 검사+안전진단
안전 교육	(유독물관리자) : 8시간 / 3년 (유독물관리자 양성) : 24시간 (종사자 교육) : X (운반자 교육) : X (교육기관) : 화학물질관리협회	(유해화학물질관리자) : 16시간 / 2년 (유해화학물질관리자 양성) : 32시간 (종사자 교육) : 2시간 / 1년 (운반자 교육) : 8시간 / 2년 (교육기관) : 화학물질관리협회, 화학물질안전원 지정 전문기관
화학사고 대응	화학사고 발생 시 위해 여부에 따라 신고	화학사고 발생 시 즉시 신고 위해관리계획서 → 주민 및 지역사회 고지 유관기관 화학사고 대응체계 구축

화학사고 발생 시 영향 / 위험도 판단
→ 사전 예방 / 위험도 저감 방안 마련

정기적인 안전점검 및 진단 / 관리
→ 취급시설 설치/관리 기준 준수

사고대비물질의 유해성 정보 및 위험성
화학사고 발생 시 영향 범위 등
주요 정보 주민 고지(매년 1회 이상)
→ 화학사고 시 신속한 주민 대피

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

취급시설 안전관리 사항

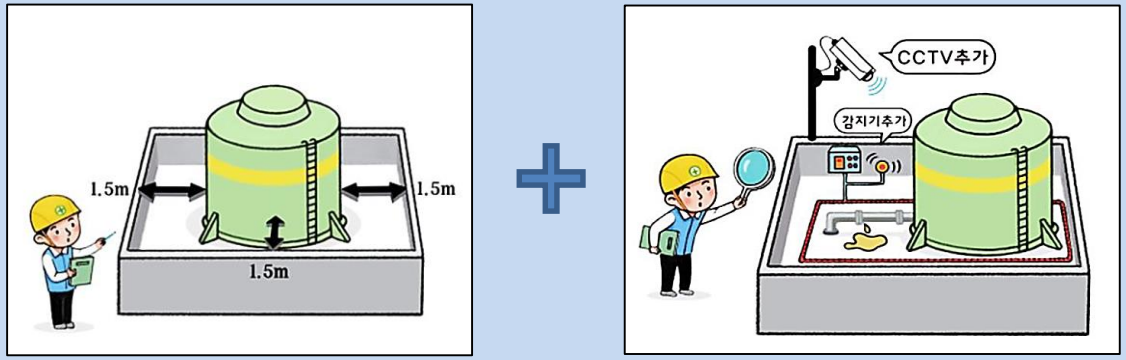
▶ 유해화학물질 저장탱크

탱 크	방류벽
	실내 탱크 간 거리
차 량	차량 칸막이, 방파판
건축물	건축물 층고 높이
	내진성능
	지반조사
배관	내압 시험
	비 파괴 시험
사외 배관	방호 구조물
	기초
	긴급차단 밸브
	지하 배관 누출 점검구
지하 저장설비	설비 계량(자동계량구)
	설비 보호
	설비 거리
	시설 과충전 방지
	설비 검사관
	배관 누출 점검구
	누출 보호관, 점검구

기존 : 유해화학물질 저장탱크 주변에는 유 · 누출 시 외부 확산 방지를 위해 방류벽 설치

추가 : 2014년 12월 31일 이전 착공 취급 시설 기준, 물리적 공간부족 도는 안전상 우려가 있을 경우

1) 유 · 누출을 신속하게 감지할 수 있는 감지기, CCTV를 추가 설치로 감지경보체계를 강화
2) 다른 법령에 따라 실시한 검사결과를 갖춘 경우 기존 방류벽 (용량, 거리 등) 인정



기존 : 저장탱크간에는 시설의 점검 및 보수에 필요한 최소 거리(0.5m) 확보

추가 : 2014년 12월 31일 이전 착공 취급 시설 기준, 아래 사항 검토 후 대체방안으로 인정

1) 내시경 카메라 등 부식, 손상, 노후화 여부 점검 등 자체 안전점검을 실시하고 기록 관리
2) 다른 법령에 따라 실시한 검사결과 합격한 경우 인정

기존 : 사고 예방 및 사고 시 대량 유 · 누출을 방지하기 위해 칸막이, 방파판 등을 설치하도록 규정

추가 : 2014년 12월 31일 이전 착공 취급 시설 기준, 아래 사항 검토 후 대체방안으로 인정

1) 칸막이가 일부 설치
2) 긴급 차단 밸브 , 과류 차단 밸브 설치
3) 탱크 자체 수압시험, X-ray 및 두께 측정 검사 등

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

취급시설 안전관리 사항

▶ 유해화학물질 저장탱크

탱 크	방류벽
	실내 탱크 간 거리
차 량	차량 칸막이, 방파판
건축물	건축물 층고 높이
	내진성능
	지반조사
배관	내압 시험
	비 파괴 시험
사외 배관	방호 구조물
	기초
	긴급차단 밸브
	지하 배관 누출 점검구
지하 저장설비	설비 계량(자동계량구)
	설비 보호
	설비 거리
	시설 과충전 방지
	설비 검사관
	배관 누출 점검구
	누출 보호관, 점검구

* 저장 설비 우수 관리 사례

1) 취급하는 모든 유해화학물질의 유 · 누출 감지가 가능하도록 설비 설치

2) 저장탱크 간 (또는 벽) 상호 거리 및 간격 유지

출처 : 유해화학물질 취급시설 안전관리 우수사례

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

취급시설 안전관리 사항

▶ 유해화학물질 저장탱크

탱 크	방류벽
	실내 탱크 간 거리
차 량	차량 칸막이, 방파판
건축물	건축물 층고 높이
	내진성능
	지반조사
배관	내압 시험
	비 파괴 시험
사외 배관	방호 구조물
	기초
	긴급차단 밸브
	지하 배관 누출 점검구
지하 저장설비	설비 계량(자동계량구)
	설비 보호
	설비 거리
	시설 과충전 방지
	설비 검사관
	배관 누출 점검구
	누출 보호관, 점검구

* 차량 운송 설비 우수 관리 사례

1) 탱크 내부 칸막이 및 긴급차단밸브, 방파판 설치

2) 적재/하역 시설 방지턱 및 트렌치, 집수조 설치

출처 : 유해화학물질 취급시설 안전관리 우수사례

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

취급시설 안전관리 사항

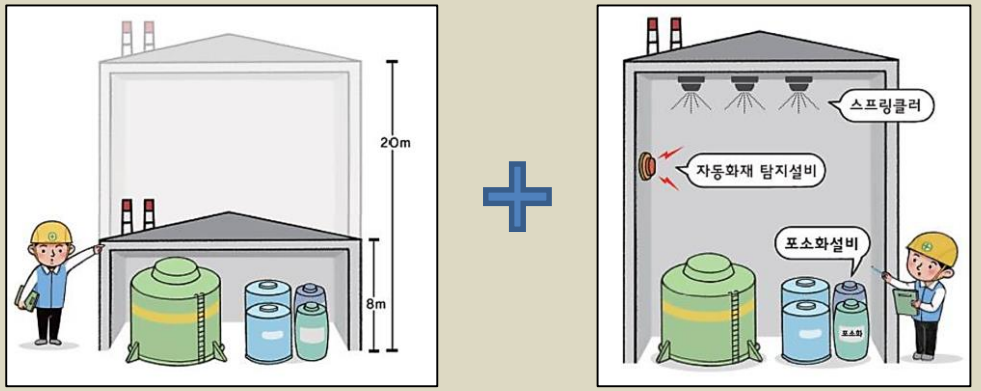
▶ 건축물 및 실내 저장 · 보관시설

탱 크	방류벽
	실내 탱크 간 거리
차 량	차량 칸막이, 방파판
건축물	건축물 층고 높이
	내진성능
	지반조사
배관	내압 시험
	비 파괴 시험
사외 배관	방호 구조물
	기초
	긴급차단 밸브
	지하 배관 누출 점검구
지하 저장설비	설비 계량(자동계량구)
	설비 보호
	설비 거리
	시설 과충전 방지
	설비 검사관
	배관 누출 점검구
	누출 보호관, 점검구

기존 : 건축물(실내 저장 · 보관시설)은 유해화학물질의 적재 · 보관량 제한, 화재 시 진화작업을 위해 최고 높이를 8m 로 규정, 다만 내화구조(인화성, 자연 발화성, 산화성), 갑종 방화문 등의 경우 20m 까지 설치 가능 … 8m 초과 건물은 대규모 구조 개선 필요

추가 : 2014년 12월 31일 이전 착공 취급 시설 기준, 아래 사항 검토 후 대체방안으로 인정

1) 적절한 소화설비(스프링클러설비 등) 및 경보 설비(자동화재탐지설비 등)를 설치
2) 화재 · 폭발 위험성이 없는 물질(예, 황산 등)만 취급하며 감지기 및 집수 설비 설치



추가 : 2014년 12월 31일 이전 착공 취급 시설 기준, 아래 사항 검토 후 대체방안으로 인정

1) 건축물 및 취급 시설의 내진 기준을 「건축법」 또는 「지진 · 화산 대책법」 기준 적용
2) 구조안전 및 내진 설계 전문기관 확인서 / 다른 법령에 따라 실시한 검사결과(합격)
3) 설비 침하 및 기울기 등 사업장 자체 관리 계획에 따라 주기적인 이상 유무 확인 관리

기존 : 유해화학물질 취급 시설은 지진, 지반 침하 등의 외부영향으로 부터 시설을 보호하도록 지반조사

추가 : 2014년 12월 31일 이전 착공 취급 시설 기준, 아래 사항 검토 후 대체방안으로 인정

1) 구조안전 및 내진설계 전문기관 확인서 / 다른 법령에 따라 실시한 검사결과(합격)
2) 설비 침하 및 기울기 등 주기적인 이상 유무 확인 관리

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

취급시설 안전관리 사항

▶ 건축물 및 실내 저장 · 보관시설

탱 크	방류벽
	실내 탱크 간 거리
차 량	차량 칸막이, 방파판
건축물	건축물 층고 높이
	내진성능
	지반조사
배관	내압 시험
	비 파괴 시험
사외 배관	방호 구조물
	기초
	긴급차단 밸브
	지하 배관 누출 점검구
지하 저장설비	설비 계량(자동계량구)
	설비 보호
	설비 거리
	시설 과충전 방지
	설비 검사관
	배관 누출 점검구
	누출 보호관, 점검구

* 건축물 우수 관리 사례

1) 지반침하 / 조사 및 점검, 저장시설 고정

2) 제조 / 사용 / 보관시설 내 환기설비 설치

출처 : 유해화학물질 취급시설 안전관리 우수사례

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

취급시설 안전관리 사항

▶ 배관설비

탱 크	방류벽
	실내 탱크 간 거리
차 량	차량 칸막이, 방파판
건축물	건축물 층고 높이
	내진성능
	지반조사
배관	내압 시험
	비 파괴 시험
사외 배관	방호 구조물
	기초
	긴급차단 밸브
	지하 배관 누출 점검구
지하 저장설비	설비 계량(자동계량구)
	설비 보호
	설비 거리
	시설 과충전 방지
	설비 검사관
	배관 누출 점검구
	누출 보호관, 점검구

기존 : 유해화학물질 취급 중 사용 압력에 배관이 견딜 수 있는지를 확인하기 위해 내압시험

추가 : 1) 이음관으로서 그 관의 용접부가 방사선투과시험에 합격
2) 최고사용압력 1MPa 이하, 이음매 없는 1인치 이하의 배관으로 내압시험 실시
2014년 12월 31일 이전 착공 취급 시설 기준, 아래 사항 검토 후 대체방안으로 인정
1) 주기적 두께 측정, 경도 측정, 열화상 점검, 기밀시험 등 시험 실시 / 결과서 보유
2) 공급 차단 인터록 체계 등을 갖춘 경우
3) 다른 법령에 따라 실시한 검사결과 합격한 경우 인정

기존 : 배관 용접 접합부에 대한 결함 여부 확인을 위해 비파괴검사(전체 용접부의 20% 이상) 실시

추가 : 2014년 12월 31일 이전 착공 취급 시설 기준, 아래 사항 검토 후 대체방안으로 인정
1) 내부 감시시스템(압력계,감지기 등)을 통한 인터록 체계
2) 주기적인 배관 두께 측정 및 기록관리
3) 위험도 기반 검사(RBI)등 시스템을 구축 및 운영하는 경우
2017.12.21일 이전 취급 시설의 경우 화학물질관리법 제24조 제2항에 따라 실시(설치 검사) 검사결과인정

기존 : 타 법에서 물리적 위험성이 낮아 관리 제외하는 물질도 화관법 적용대상으로 관리
질산90% (위험물법) → 10% (화관법), 과산화수소36% (위험물법) → 6% (화관법)

추가 : 「위험물 안전관리법」 에 따른 위험물이면서 유해화학물질(인화성, 자연 발화성, 산화성)인 경우로 한정, 건축물 내화구조 등 기준 적용

「산업안전보건법」 에 따른 내화 기준 대상이 아닌 경우는 적용 제외

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

취급시설 안전관리 사항

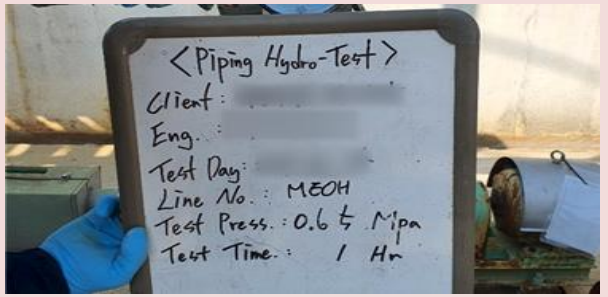
▶ 배관설비

탱 크	방류벽
	실내 탱크 간 거리
차 량	차량 칸막이, 방파판
건축물	건축물 층고 높이
	내진성능
	지반조사
배관	내압 시험
	비 파괴 시험
사외 배관	방호 구조물
	기초
	긴급차단 밸브
	지하 배관 누출 점검구
지하 저장설비	설비 계량(자동계량구)
	설비 보호
	설비 거리
	시설 과충전 방지
	설비 검사관
	배관 누출 점검구
	누출 보호관, 점검구

* 배관설비 우수 관리 사례

1) 배관의 재질 / 강도 미흡 및 비파괴검사 실시

2) 배관의 내압시험 실시



3) 감지 설비 구축, 주기적인 두께 / 경도 / 열화상 측정 수행 및 결과 기록관리

출처 : 유해화학물질 취급시설 안전관리 우수사례

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

취급시설 안전관리 사항

▶ 사외배관설비

탱 크	방류벽
	실내 탱크 간 거리
차 량	차량 칸막이, 방파판
건축물	건축물 층고 높이
	내진성능
	지반조사
배관	내압 시험
	비 파괴 시험
사외 배관	방호 구조물
	기초
	긴급차단 밸브
	지하 배관 누출 점검구
지하 저장설비	설비 계량(자동계량구)
	설비 보호
	설비 거리
	시설 과충전 방지
	설비 검사관
	배관 누출 점검구
	누출 보호관, 점검구

기존 : 사외 배관의 유해화학물질 누출 시 확산 방지를 위해 강철제 관 / 철근콘크리트조 등 견고한 방호 구조물 안에 설치

추가 : 2014년 12월 31일 이전 착공 취급 시설 기준, 아래 사항 검토 후 대체방안으로 인정

1) 외력으로 부터 보호할 수 있는 경계책 등을 설치
2) 두께 측정 등 사외 배관의 부식을 방지하는 관리체계

기존 : 사외배관은 환경 조건 등의 외력으로 부터 안전하도록 견고한 기초 등에 설치

추가 : 2014년 12월 31일 이전 착공 취급 시설 기준, 아래 사항 검토 후 대체방안으로 인정

1) 외력으로 부터 보호할 수 있는 경계책 등을 설치
2) 두께 측정 등 사외 배관의 부식을 방지하는 관리체계

기존 : 하천 등을 횡단하는 사외배관에는 물질 유 · 누출 시 확산 방지를 위해 긴급 차단 밸브를 설치

추가 : 2014년 12월 31일 이전 착공 취급 시설 기준, 아래 사항 검토 후 대체방안으로 인정

1) 전기 방식(외부 전원법, 희생 양극법 등)의 검사 또는 두께 측정
2) 공정 운전 조건(온도, 압력 등)에 대해 안전점검 수행 및 기록 관리를 실시
2) 다른 법령에 따라 실시한 검사결과 합격한 경우 인정

이중 배관 또는 철근콘크리트의 방호구조물을 설치한 경우

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

취급시설 안전관리 사항

▶ 지하 저장설비

탱 크	방류벽	추가 : 1) 입수동식 계량 장치를 설치한 경우 인정 2) 입출고 일지 작성으로 관리하는 경우 인정 2) 다른 법령에 따라 실시한 검사결과 합격한 경우 인정
	실내 탱크 간 거리	
차 량	차량 칸막이, 방파판	
건축물	건축물 층고 높이	추가 : 1) 지하 매설 탱크 위치를 지상에 표기하여 보호구역을 설정하여 운영하는 경우 인정 2) 다른 법령에 따라 실시한 검사결과 합격한 경우 인정
	내진성능	
	지반조사	
배관	내압 시험	추가 : 1) 수동식 계량 장치 설치 / 경보 조치에 연계한 경우 인정 2) 입출고 일지 작성으로 관리하는 경우 인정 2) 다른 법령에 따라 실시한 검사결과 합격한 경우 인정
	비 파괴 시험	
사외 배관	방호 구조물	
	기초	
	긴급차단 밸브	
	지하 배관 누출 점검구	
지하 저장설비	설비 계량(자동계량구)	추가 : 1) 토양환경보전법에 따른 토양오염도 검사 결과를 보유한 경우 인정 2) 공정운전조건(수위, 온도, 압력)을 자동 관리하는 경우 인정 2) 다른 법령에 따라 실시한 검사결과 합격한 경우 인정
	설비 보호	
	설비 거리	
	시설 과충전 방지	
	설비 검사관	추가 : 1) 저장 설비의 공정운전조건(수위, 온도, 압력 등)에 대해 안전 점검 및 기록관리 2) 다른 법령에 따라 실시한 검사결과 합격한 경우 인정
	배관 누출 점검구	
	누출 보호관, 점검구	

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

취급시설 안전관리 사항

▶ 지하 저장설비

탱 크	방류벽
	실내 탱크 간 거리
차 량	차량 칸막이, 방파판
건축물	건축물 층고 높이
	내진성능
	지반조사
배관	내압 시험
	비 파괴 시험
사외 배관	방호 구조물
	기초
	긴급차단 밸브
	지하 배관 누출 점검구
지하 저장설비	설비 계량(자동계량구)
	설비 보호
	설비 거리
	시설 과충전 방지
	설비 검사관
	배관 누출 점검구
	누출 보호관, 점검구

* 기타 우수 관리 사례

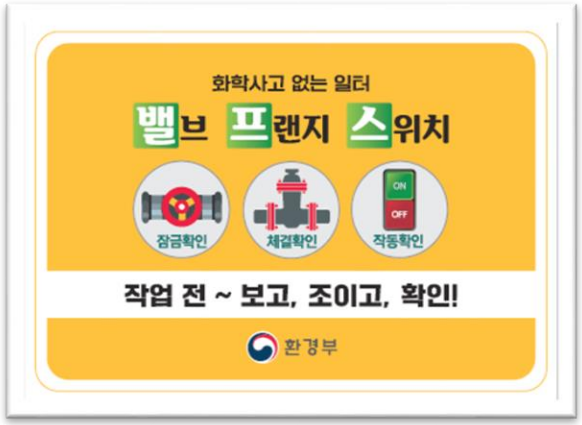
1) 건물 내 · 외 및 우수로 등 화학물질 외부 유출방지 체계 구축

2) 비상전력설비 및 통신설비 설치

출처 : 유해화학물질 취급시설 안전관리 우수사례

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

취급시설 안전관리 사항



Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

화학물질 운반차량 안전관리 사항

▶운반 시 지참 서류 및 장비

구분	서류 및 관련자료 / 물품	관련 규정
1	(사본) 유해화학물질 운반업 허가증	화학물질 관리법 제28조, 시행규칙 제27조
2	유해화학물질 운반자 안전교육 이수증	화학물질 관리법 제13조 제5호 및 제33조
3	(사본) 취급시설 설치 검사 결과서	화학물질관리법 시행규칙 제 23조
4	유해화학물질 방재 카드(물질 명, 함량, 수량, 방재 요령 등)	화학물질관리법 시행규칙 제21조 제2항(차량 운반 시설 및 설비 기준 참고)
5	(사본) 유해화학물질 운반계획서	화학물질관리법 제15조 제3항, 시행규칙 제11조
6	개인보호장구 및 방제 장비	화학물질관리법 제14조
7	자체 차량점검대장	화학물질관리법 제26조, 시행규칙 제26조
8	운반 물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)	산업안전보건법 제41조
9	자동차 등록증	자동차관리법 제18조
10	운전면허증 / 화물운송 종사 자격증)	도로교통법 제 92조 / 화물자동차 운수사업법 시행규칙 제21조 제 14호

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

화학물질 운반차량 안전관리 사항

▶운반 시 지참 서류 및 장비

구분	서류 및 관련자료 / 물품
1	(사본) 유해화학물질 운반업 허가증
2	유해화학물질 운반자 안전교육 이수증
3	(사본) 취급시설 설치 검사 결과서
4	유해화학물질 방재 카드(물질 명, 함량, 수량, 방재 요령 등)
5	(사본) 유해화학물질 운반계획서
6	개인보호장구 및 방제 장비
7	자체 차량점검대장
8	운반 물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)
9	자동차 등록증
10	운전면허증 / 화물운송 종사 자격증)

01 교육 대상 : 유해화학물질을 운반하는 자(화학물질관리법 제13조제5호)

02 교육 과정 : 유해화학물질 안전교육 운반자 과정

03 교육 시간 : 집합교육 8시간 / 2년

※ 화학사고를 일으킨 경우에는 화학사고가 발생한 날부터 1년 이내에 8시간의 안전교육을 추가로 받아야 함

04 교육 내용

① 「화학물질관리법」 및 일반 화학안전관리에 관한 사항
② 유해화학물질 운반차량 표시 및 운반계획서 작성에 관한 사항
③ 유해화학물질 상 · 하차, 이동 시 준수사항
④ 화학사고 시 대피 · 대응방법 및 개인보호구 착용 실습에 관한 사항
⑤ 화학물질 노출 시 응급조치 요령에 관한 사항

05 행정처분 및 벌칙 기준

유해화학물질 안전교육을 받지 않고 운반하는 경우

근거법령	행정처분 기준				벌칙기준
	1차 위반	2차 위반	3차 위반	4차 위반 이상	
화학물질관리법 제13조제5호	경고	경고	경고	영업정지 5일	3년이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금

06 신청 방법 및 교육 문의

한국화학물질관리협회 안전교육센터(edu.kcma.or.kr / 02-3019-6691~4) 홈페이지를 통해 교육 신청

출처 : 유해화학물질 안전운전 안내서

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

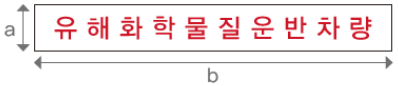
화학물질 운반차량 안전관리 사항

▶운반 시 지참 서류 및 장비

구분	서류 및 관련자료 / 물품
1	(사본) 유해화학물질 운반업 허가증
2	유해화학물질 운반자 안전교육 이수증
3	(사본) 취급시설 설치 검사 결과서
4	유해화학물질 방재 카드(물질 명, 함량, 수량, 방재 요령 등)
5	(사본) 유해화학물질 운반계획서
6	개인보호장구 및 방제 장비
7	자체 차량점검대장
8	운반 물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)
9	자동차 등록증
10	운전면허증 / 화물운송 종사 자격증)

01 1톤 초과 운반차량의 경우(예시)

02 1톤 이하 운반차량의 경우(예시)



▲ (앞면에 a = 10~20cm, b = 30~80cm)

◀ **그림문자** : 네 변은 각각 20cm 이상
a = 10cm 이상, b = 25cm 이상,
c = 20~30cm, d = 80~100cm
[단, 4톤 이하 차량의 경우, 그림문자 네변의 길이는 각각 12cm 이상, c = 12cm 이상, d = 50cm 이상]

◀ **색상** : 테두리는 검정색, 글자(그림문자는 제외)는 검정색, 뒷면의 글자는 빨간색, 국제연합번호의 바탕은 주황색

◀ **국제연합번호 및 그림문자** : 혼합적재의 경우 유해 · 위험성 우선순위가 높은 2개의 물질까지 표시

◀ **취급 물품이 수시로 변경되는 경우에도 운반품목과 일치시켜야 함** (탈부착형, 삽입형 등)

03 운반차량에 사용 권고되는 운송그림문자

구 분	GHS 그림문자	운송 그림문자	구 분	GHS 그림문자	운송 그림문자	구 분	GHS 그림문자	운송 그림문자	구 분	GHS 그림문자	운송 그림문자
폭발성 구분 2 등급 1.1			금속부식성 구분 1			자기반응성 형식 B			유기과산화물 형식 B		
구분 3 등급 1.2			인화성가스 구분 1								
구분 4 등급 1.3			인화성에어로졸 구분 1, 2			자기반응성 형식 C, D, E, F			유기과산화물 형식 C, D, E, F		
구분 5 등급 1.4		1.4	인화성액체 구분 1, 2, 3			자연발화성액체 구분 1			급성독성 구분 1, 2, 3		
구분 6 등급 1.5	그림문자없음	1.5	산화성액체/고체 구분 1, 2, 3			자연발화성고체 구분 1			피부부식성/자극성 구분 1		
구분 7 등급 1.6	그림문자없음	1.6	산화성가스 구분 1			자기발열성 구분 1, 2					
고압가스 압축 액화 냉동액화 용해가스			인화성고체 구분 1, 2			물반응성 구분 1, 2, 3					

※ 운송차량에는 GHS그림문자 또는 운송그림문자를 사용할 수 있으며 운송그림문자 표시를 권장함

04 행정처분

⚠ 법 제16조제1항 및 제2항에 따른 유해화학물질에 관한 표시를 하지 않은 경우

근거법령	행정처분 기준			
	1차 위반	2차 위반	3차 위반	4차 위반
화학물질관리법 제35조제2항제7호	개선명령	경고	영업정지 5일	영업정지 1개월

출처 : 유해화학물질 안전운전 안내서

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

화학물질 운반차량 안전관리 사항

▶운반 시 지참 서류 및 장비

구분	서류 및 관련자료 / 물품
1	(사본) 유해화학물질 운반업 허가증
2	유해화학물질 운반자 안전교육 이수증
3	(사본) 취급시설 설치 검사 결과서
4	유해화학물질 방재 카드(물질 명, 함량, 수량, 방재 요령 등)
5	(사본) 유해화학물질 운반계획서
6	개인보호장구 및 방제 장비
7	자체 차량점검대장
8	운반 물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)
9	자동차 등록증
10	운전면허증 / 화물운송 종사 자격증)

01 운반계획서 제출기준(화학물질관리법 시행규칙 제11조제1항)

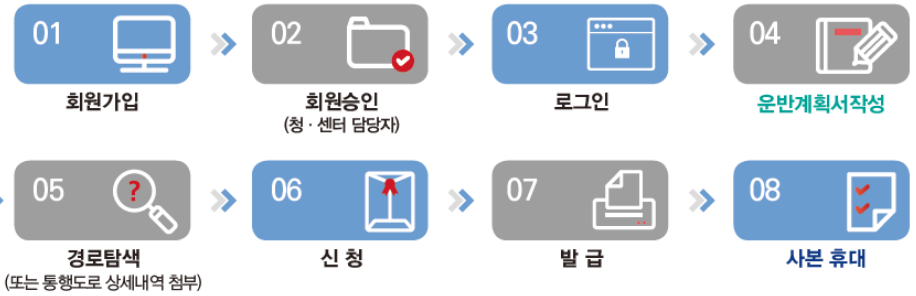
유독물질 : 5,000kg 초과
허가물질 / 제한물질 / 금지물질 또는 사고대비물질 : 3,000kg 초과

02 운반계획서 제출

법 제15조제3항에 따라 별지 제9호 서식의 운반계획서에 통행도로 상세내역
(운반자, 운반시간, 운반경로 · 노선, 휴대용 개인보호장구, 휴식시간 등 기재)을 첨부하여 지방환경관서의 장에게 제출
→ 온라인과 모바일을 통한 제출 가능
※ 200km 이상(고속국도에 있어서는 340km 이상) 운행시 2시간 이내마다 20분 이상씩 휴식(화학물질관리법 종합정보시스템, http://icis.me.go.kr) 및 운반계획서에 휴식시간을 명시하도록 개정 예정(2017년)

03 운반계획서 제출자는 운반자, 운전기사 또는 호송자가 사본을 휴대하도록 조치하여야 함

04 온라인 제출방법



※ '유해화학물질 운반계획서'는 온라인과 모바일(http://icis.me.go.kr)에서 작성 및 조회하실 수 있습니다.
※ 오프라인 제출 방법 (운반계획서 작성 → 운반계획서 제출(방문, 팩스 등) → (지방)환경청 접수 → 사본 휴대)

05 행정처분

운반계획서를 제출하지 않고 유해화학물질을 운반한 경우

근거법령	행정처분 기준			
	1차 위반	2차 위반	3차 위반	4차 위반 이상
화학물질관리법 제35조제2항제6호	경고	경고	영업정지 5일	영업정지 1개월

출처 : 유해화학물질 안전운전 안내서

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

화학물질 운반차량 안전관리 사항

▶운반 시 지참 서류 및 장비

구분	서류 및 관련자료 / 물품
1	(사본) 유해화학물질 운반업 허가증
2	유해화학물질 운반자 안전교육 이수증
3	(사본) 취급시설 설치 검사 결과서
4	유해화학물질 방재 카드(물질 명, 함량, 수량, 방재 요령 등)
5	(사본) 유해화학물질 운반계획서
6	개인보호장구 및 방제 장비
7	자체 차량점검대장
8	운반 물질에 대한 물질안전보건자료(MSDS)
9	자동차 등록증
10	운전면허증 / 화물운송 종사 자격증)

01 개인보호장구 품목 확인

유해화학물질에 맞는 개인보호장구 비치

○ 안전모, 안전화 및 안전장화의 기준은 「산업안전보건법」, 「산업안전보건 기준에 관한 규칙」, 「보호구 안전인증 고시」를 따를 것

보관장소

○ 사고발생 시, 차량 내 쉽게 찾을 수 있는 위치

○ 호흡보호구(방독마스크, 정화통 등)의 유효기간 확인

※ 사고대비물질은 現 69종으로, '유해화학물질 취급자의 개인보호장구 착용에 관한 규정'의 별표 1 '사고대비물질별 개인보호장구의 종류' 참고 [환경부고시 제2014-259호, 2014. 12. 31. 제정]

02 방제장비 품목 확인

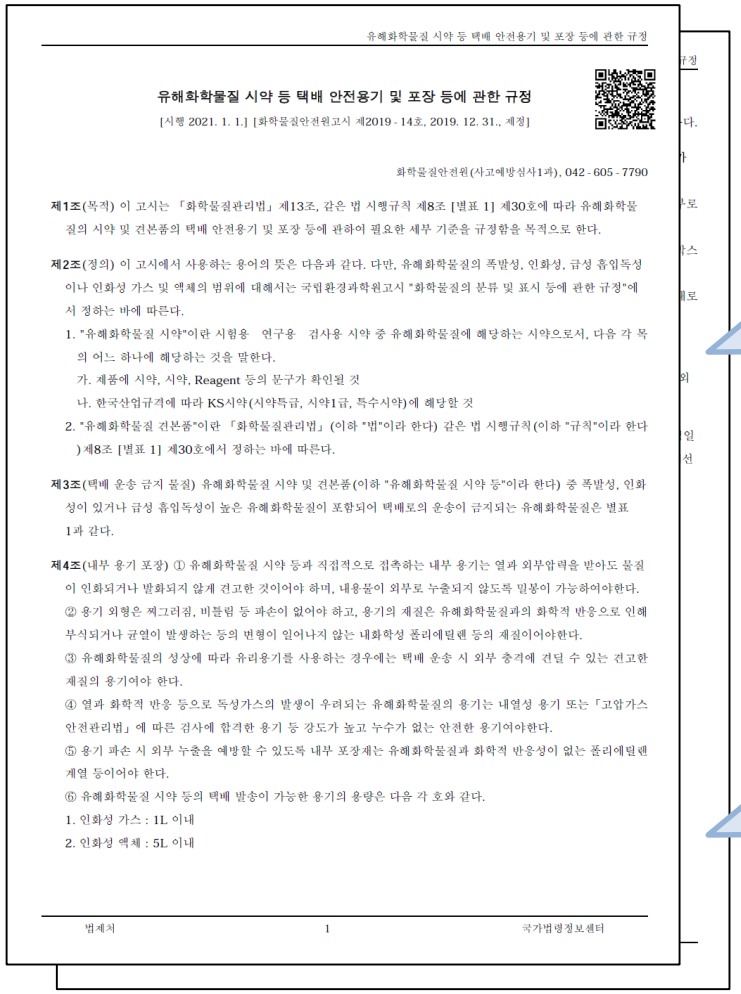
물질에 적합한 방제약품 또는 방제장비 및 응급조치 장비를 구비하여 사고에 대비하여야 함

출처 : 유해화학물질 안전운전 안내서

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

유해화학물질 운송 관련 추가 사항 (택배)

▶ 관련 규정 … 유해화학물질 시약 등 택배 안전 용기 및 포장 등에 관한 규정(2021.01.01 시행)



유해화학물질 시약 등 택배 안전용기 및 포장 등에 관한 규정

유해화학물질 시약 등 택배 안전용기 및 포장 등에 관한 규정

[시행 2021. 1. 1.] [화학물질안전원고시 제2019 - 14호, 2019. 12. 31., 제정]

화학물질안전원(사고예방성사1과), 042 - 605 - 7790

제1조(목적) 이 고시는 「화학물질관리법」 제13조, 같은 법 시행규칙 제8조 [별표 1] 제30호에 따라 유해화학물질의 시약 및 견본품의 택배 안전용기 및 포장 등에 관하여 필요한 세부 기준을 규정함을 목적으로 한다.

제2조(정의) 이 고시에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. 다만, 유해화학물질의 폭발성, 인화성, 급성 흡입독성이나 인화성 가스 및 액체의 범위에 대해서는 국립환경과학원고시 "화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정"에서 정하는 바에 따른다.

1. "유해화학물질 시약"이란 시험용 · 연구용 · 검사용 시약 중 유해화학물질에 해당하는 시약으로서, 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다.
   가. 제품에 시약, 시약, Reagent 등의 문구가 확인될 것
   나. 한국산업규격에 따라 KS시약(시약특급, 시약1급, 특수시약)에 해당할 것
2. "유해화학물질 견본품"이란 「화학물질관리법」(이하 "법"이라 한다) 같은 법 시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제8조 [별표 1] 제30호에서 정하는 바에 따른다.

제3조(택배 운송 금지 물질) 유해화학물질 시약 및 견본품(이하 "유해화학물질 시약 등"이라 한다) 중 폭발성, 인화성이 있거나 급성 흡입독성이 높은 유해화학물질이 포함되어 택배로의 운송이 금지되는 유해화학물질은 별표 1과 같다.

제4조(내부 용기 포장) ① 유해화학물질 시약 등과 직접적으로 접촉하는 내부 용기는 열과 외부압력을 받아도 물질이 인화되거나 발화되지 않게 견고한 것이어야 하며, 내용물이 외부로 누출되지 않도록 밀봉이 가능하여야한다.
② 용기 외형은 찌그러짐, 비틀림 등 파손이 없어야 하고, 용기의 재질은 유해화학물질과의 화학적 반응으로 인해 부식되거나 균열이 발생하는 등의 변형이 일어나지 않는 내화학성 폴리에틸렌 등의 재질이어야한다.
③ 유해화학물질의 성상에 따라 유리용기를 사용하는 경우에는 택배 운송 시 외부 충격에 견딜 수 있는 견고한 재질의 용기여야 한다.
④ 열과 화학적 반응 등으로 독성가스의 발생이 우려되는 유해화학물질의 용기는 내열성 용기 또는 「고압가스 안전관리법」에 따른 검사에 합격한 용기 등 강도가 높고 누수가 없는 안전한 용기여야한다.
⑤ 용기 파손 시 외부 누출을 예방할 수 있도록 내부 포장재는 유해화학물질과 화학적 반응성이 없는 폴리에틸렌 계열 등이어야 한다.
⑥ 유해화학물질 시약 등의 택배 발송이 가능한 용기의 용량은 다음 각 호와 같다.
1. 인화성 가스 : 1L 이내
2. 인화성 액체 : 5L 이내

법제처 1 국가법령정보센터

제4조(내부 용기 포장)

② 용기 외형은 찌그러짐, 비틀림 등 파손이 없어야 하고, 용기의 재질은 유해화학물질과의 화학적 반응으로 인해 부식되거나 균열이 발생하는 등의 변형이 일어나지 않는 내화학성 폴리에틸렌 등의 재질이어야한다.

⑥ 유해화학물질 시약 등의 택배 발송이 가능한 용기의 용량은 다음 각 호와 같다.

1. 인화성 가스 : 1 L 이내
2. 인화성 액체 : 5 L 이내
3. 그 외 유해화학물질 : 18 L 이내

제5조(외부 포장)

② 외부 용기의 빈 공간에 충분하게 완충제 및 흡수제를 함께 포장하여 내부 용기 파손 시 유해화학물질이 외부로 누출되지 않도록 하여야 한다.

② 유해화학물질의 유 · 누출 시 상호 반응 등으로 사고발생이 우려되는 경우에는 개별 제품들이 하나의 외부 박스에 묶음 포장되지 않도록 하여야 한다.

④ 유해화학물질 시약 등의 택배 발송이 가능한 외부 포장의 용적은 가로, 세로, 높이를 합산하여 130 cm 이내로 하고, 어느 변이나 60 cm를 초과할 수 없다.

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

유해화학물질 운송 관련 추가 사항 (택배)

▶ 택배 운송 금지 물질

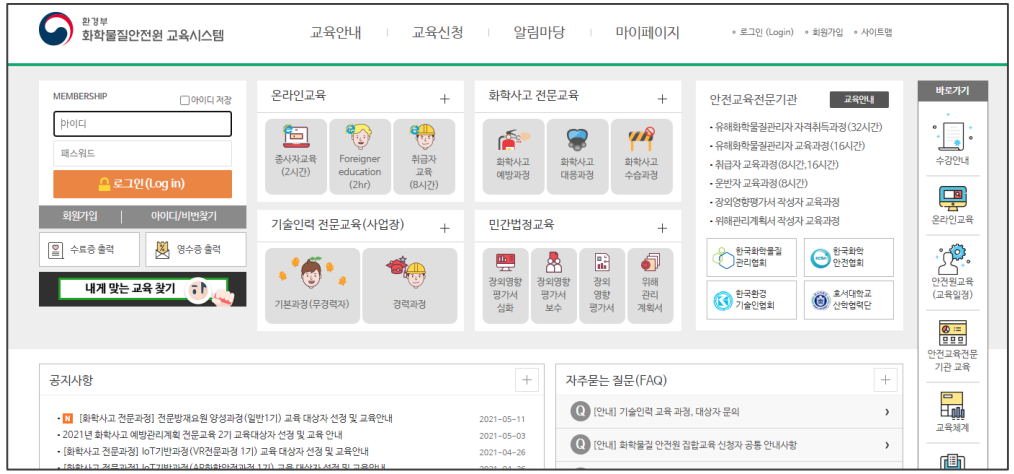
고유번호	화학물질의 명칭	물질구분
2019-1	사염화탄소[Carbon tetrachloride; 56-23-5] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성
2019-2	메틸히드라진[Methylhydrazine; 60-34-4] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-3	브롬화 메틸[Methyl bromide; 74-83-9] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성
2019-4	이황화탄소[Carbon disulfide; 75-15-0] 및 이를 0.1% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-5	산화에틸렌[Ethylene oxide; 75-21-8] 및 이를 0.1% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성, 인화성 가스
2019-6	메틸디클로로실란[Methyldichlorosilane ; 75-54-7] 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-7	산화프로필렌[Propylene oxide; 75-56-9] 및 이를 0.1% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-8	메틸트리클로로실란[Methyltrichlorosilane ; 75-79-6] 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-9	트리클로로비닐실란[Trichlorovinylsilane ; 75-94-5] 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-10	헥사클로로시클로펜타디엔[Hexachlorocyclopentadiene; 77-47-4] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성
2019-11	황산 디메틸[Dimethyl sulfate; 77-78-1] 및 이를 0.1% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성
2019-12	테트라알킬 납[Tetraalkyl lead] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성
2019-13	클로로아세트산[Chloroaceticacid; 79-11-8] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성
2019-14	톨루엔 디이소시아네이트[Toluene diisocyanate] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질(2,4-디이소시안산 톨루엔[Toluene 2,4-diisocyanate; 584-84-9], 2,6-디이소시안산 톨루엔[Toluene 2,6-diisocyanate; 1991-08-07])	급성 흡입독성
2019-15	메틸 클로로아세트산[Methyl chloroacetate; 96-34-4] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-16	푸르푸랄[Furfural; 98-01-1] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성
2019-17	벤질 클로라이드[Benzyl chloride ; 100-44-7] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물	급성 흡입독성
2019-18	페닐히드라진[Phenylhydrazine; 100-63-0] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성
2019-19	트리부틸아민[Tributylamine; 102-82-9] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성
2019-20	에피클로로히드린[Epichlorohydrin; 106-89-8] 및 이를 0.1% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-21	아크롤레인[Acrolein; 107-02-8] 및 이를 1.0% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-22	알릴 클로라이드[Allyl chloride ; 107-05-1] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-23	2-클로로에탄올[2-Chloroethanol; 107-07-3] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-24	프로피오노니트릴[Propiononitrile; 107-12-0] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-25	아크릴로니트릴[Acrylonitrile; 107-13-1] 및 이를 0.1% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-26	알릴 알콜[Allyl alcohol; 107-18-6] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-27	2-프로핀-1-올[2-Propyn-1-ol; 107-19-7] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-28	n-프로필 클로로포름산[n-Propyl chloroformate; 109-61-5] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-29	n-부틸아민[n-Butylamine ; 109-73-9] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-30	말로노니트릴[Malononitrile; 109-77-3] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성
2019-31	2-부틴-1,4-디올[2-Butyne-1,4-diol; 110-65-6] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성
2019-32	디-n-부틸아민 [Di-n-butylamine; 111-92-2] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-33	트리에틸아민[Triethylamine ; 121-44-8] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-34	염화메탄술포닐[Methanesulfonyl chloride; 124-63-0] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성
2019-35	메타아크릴로니트릴[Methacrylonitrile; 126-98-7] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-36	에틸렌이민[Ethylenimine ; 151-56-4] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-37	염화 트리플루오로아세틸[Trifluoroacetyl chloride; 354-32-5] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성
2019-38	일산화 탄소[Carbon monoxide ; 630-08-0] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물	급성 흡입독성, 인화성 가스
2019-39	디이소시안산 헥사메틸렌 [Hexamethylene diisocyanate; 822-06-0] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성
2019-40	이소시안산tert-부틸[tert-Butyl isocyanate; 1609-86-5] 및이를25% 이상함유한혼합물	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-41	디클로로실란[Dichlorosilane ; 4109-96-0] 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물	급성 흡입독성, 인화성 가스
2019-42	크로톤알데히드[Crotonaldehyde; 4170-30-3] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-43	피크릭 산[Picric acid; 88-89-1] 및 그 염류를 25% 이상 함유한 혼합물질 다만 폭발약은 제외	급성 흡입독성, 폭발성 물질
2019-44	사염화 타이타늄[Titanium tetrachloride ; 7550-45-0] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물	급성 흡입독성
2019-45	트리플루오로보란[Trifluoroborane; 7637-07-2] 및 이를 1.0% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성
2019-46	암모니아[Ammonia; 7664-41-7] 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성, 인화성 가스
2019-47	삼염화인[Phosphorus trichloride; 7719-12-2] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성
2019-48	브롬[Bromine; 7726-95-6] 및 이를 1.0% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성
2019-49	불소[Fluorine ; 7782-41-4] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물	급성 흡입독성
2019-50	염소[Chlorine ; 7782-50-5] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물	급성 흡입독성
2019-51	모노게르만 또는 사수소화 게르마늄[(Germane ; Germanium tetrahydride ; 7782-65-2) 및 이를 1%이상 함유한 혼합물	급성 흡입독성, 인화성 가스
2019-52	황화 수소[Hydrogen sulfide ; 7783-06-4] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물	급성 흡입독성, 인화성 가스
2019-53	테트라플루오로 실리콘[Silicon tetrafluoride ; 7783-61-1] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물	급성 흡입독성
2019-54	포스핀[Phosphine; 7803-51-2] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성, 인화성 가스
2019-55	트리클로로실란[Trichlorosilane ; 10025-78-2] 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물	급성 흡입독성, 인화성 액체
2019-56	옥시염화인 [Phosphorus oxychloride; 10025-87-3] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성
2019-57	오염화인[Phosphorus pentachloride; 10026-13-8] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성
2019-58	이산화 염소[Chlorine dioxide; 10049-04-4] 및 1% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성
2019-59	산화 질소[Nitric oxide ; 10102-43-9] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물	급성 흡입독성
2019-60	트리클로로 붕소[Boron trichloride ; 10294-34-5] 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물	급성 흡입독성
2019-61	디보란[Diborane ; 19287-45-7] 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물	급성 흡입독성, 인화성 가스
2019-62	무기시안 화합물질[Inorganiccyanide compounds] 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질, 다만, 베를린청(Ferric ferrocyanide), 황혈염(Potassium ferrocyanide), 적혈염(Potassium ferricyanide) 및 그 중 하나를 함유한 혼합물질은 제외	급성 흡입독성
2019-63	비소[Arsenic; 7440-38-2] 또는 그 화합물과 비소화합물을 0.1% 이상 함유한 혼합물질	급성 흡입독성
2019-64	수은[Mercury; 7439-97-6] 또는 그 화합물질과 수은 화합물질을 1% 이상 함유한 혼합물질, 다만 황화제이수은(Mercuric sulfide), 요오드화제일수은(Mercuric iodide), 오레인산수은(Mercuric oleate), 아미노염화제이수은(Amino mercury(II) chloride), 뇌산제이수은(Mercury(II) fulminate) 및 그 중 하나를 함유한 혼합물질은 제외	급성 흡입독성

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

화학물질 취급 인원 / 작업자 안전관리 사항

▶ 유해화학물질 종사자 안전교육 … 법정 의무 교육 필수 이수

- 화학물질안전원, 화학안전협회, 환경기술인협회 등 법정 의무 교육기관 활용



Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

화학물질 취급 인원 / 작업자 안전관리 사항

▶ 개인보호장비 / 작업 복장 의무 착용 …「화학물질관리법」제14조(취급자의 개인보호장구 착용)

❶ 유해화학물질을 취급하는 자는 다음 각 호 어느 하나에 해당하는 경우 해당 유해화학물질에 적합한 개인보호장구를 착용하여야 한다.

1. 기체의 유해화학물질을 취급하는 경우
2. 액체 유해화학물질에서 증기가 발생할 우려가 있는 경우
3. 고체 상태의 유해화학물질에서 분말이나 미립자형태 등이 체류하거나 비산할 우려가 있는 경우
4. 그 밖에 환경부령으로 정하는 경우

❷ 제1항에 따른 개인보호장구의 구체적 종류 및 기준 등은 해당 유해화학물질의 특성에 따라 환경부 장관이 고시한다.

▶ 호흡 보호구

- 유해화학물질의 유출 · 폭발 · 화재 등을 원인으로 오염된 공기, 가스 등을 흡입함으로써 발생 할 수 있는 영향을 예방하기 위한 보호장구

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

화학물질 취급 인원 / 작업자 안전관리 사항

▶ 보호복, 보호장갑

- 유해화학물질의 유출 · 폭발 · 화재 등을 원인으로 오염된 공기, 액체 등의 접촉으로 발생 할 수 있는 영향을 예방하기 위한 보호장구

형 식		형식구분 기준
1형식	1a형식	보호복 내부에 개방형 공기호흡기와 같은 대기와 독립적인 호흡용 공기공급이 있는 가스 차단 보호복
	1a형식(긴급용)	긴급용 1a 형식 보호복
	1b형식	보호복 외부에 개방형 공기호흡기와 같은 호흡용 공기공급이 있는 가스 차단 보호복
	1b형식(긴급용)	긴급용 1b 형식 보호복
	1c형식	공기라인과 같은 양압의 호흡용 공기가 공급되는 가스 차단 보호복
2형식		공기라인과 같은 양압의 호흡용 공기가 공급되는 가스 비차단 보호복
3형식		액체 차단 성능을 갖는 보호복. 만일 후드, 장갑, 부츠, 안면창(visor) 및 호흡용 보호구가 연결되는 경우에도 액체 차단 성능을 가져야 한다.
4형식		분무 차단 성능을 갖는 보호복. 만일 후드, 장갑, 부츠, 안면창(visor) 및 호흡용보호구가 연결되는 경우에도 분무 차단 성능을 가져야 한다.
5형식		분진 등과 같은 에어로졸에 대한 차단 성능을 갖는 보호복
6형식		미스트에 대한 차단 성능을 갖는 보호복

작업상황	구 분
개방형 기기작업	용기세척 수작업(개방형), 금속세척 및 처리 수작업(개방형), 상압개방용기 원료 투입 및 혼합, 공정기기 세척작업(개방형), 라인 교체작업(개방형), 제품 이송작업(개방형), 공정 내 개방용기나 포대이송(수작업), 제조물질의 개방식 이송작업(액체나 고체물질), 반응기 상단 해치 개방, 여과포 및 분진필터 청소작업, 제품탈수 및 건조작업, 밀폐공간 내 진입보수작업 등
밀폐형 기기작업	밀폐용기 원료투입 및 혼합, 공정 내 밀폐용기운반(수작업), 제품탈수 및 건조작업(밀폐형) 등
상 · 하차 및 원료이송작업	탱크로리 상 · 하차 작업, 전동펌프 혹은 가스연결 원료이송작업, 핸드펌프 원료이송작업 등
보수작업	가동 중 장치보수작업, 장치해체 후 보수작업 등
누출물 및 폐기물 처리작업	공정시설 중 소량 누출물 제거작업, 폐기물 수거 및 혼합, 유체이송기기의 누출(실내 · 외), 압력용기의 누출(실내 · 외), 배관장치 누출(실내 · 외), 비압력용기의 누출(실내 · 외), 계장장치 누출(실내 · 외) 등
시험작업	공정 내 샘플링작업(환기장치 가동), 공정시설 · 실험후드 내 샘플테스트나 간이시험, 가동 중 장치누설 시험작업, 장치 비파괴시험작업, 개방공간 보수작업(가동중지상태) 등
기타작업	운반차량을 이용한 일반 도로운반, 밀폐제품 · 용기의 창고적재, 포대제품의 창고적재, 폐기물 사업장 내 운반, 폐기물 외부반출, 폐기물 사업장 내 적재 및 보관(밀폐형 용기내), 유체이송기기 점검, 기기 주변 점검 및 순찰, 기기 주변 청소 등

출처 : 유해화학물질 취급자의 개인보호장구 착용 안내서

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

화학물질 취급 인원 / 작업자 안전관리 사항

▶ 주요 사고대비물질 별 개인보호장구

사고대비물질명	적용범위	CAS번호	호흡보호구	보호복	안전장갑
염화수소 (Hydrogenchloride)	염화수소 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물질	7647-01-0	아황산가스용 방독마스크 이상	화학물질용보호복 3 또는 4 형식(전신) 이상	화학물질용 안전장갑
황산 (Sulfuricacid)	황산 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물질	7664-93-9	방진 · 방독 (1급 방진/유기화합물용 방독) 겸용마스크 이상	화학물질용보호복 3 또는 4 형식(부분) 이상	화학물질용 안전장갑
과산화수소 (Hydrogenperoxide)	과산화수소 및 이를 35% 이상 함유한 혼합물질	7722-84-1	유기화합물용 방독마스크 이상	화학물질용보호복 3 또는 4 형식(부분) 이상	화학물질용 안전장갑
톨루엔 (Toluene)	톨루엔 및 이를 85% 이상 함유한 혼합물질	108-88-3	유기화합물용 방독마스크 이상	화학물질용보호복 3 또는 4 형식(부분) 이상	화학물질용 안전장갑
아크릴산 (Acrylicacid)	아크릴산 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질	79-10-7	유기화합물용 방독마스크 이상	화학물질용보호복 3 또는 4 형식(부분) 이상	화학물질용 안전장갑

출처 : 유해화학물질 취급자의 개인보호장구 착용 안내서

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

화학물질 취급 인원 / 작업자 안전관리 사항

▶ 주요 사고대비물질 별 개인보호장구

사고대비물질명	적용범위	CAS번호	호흡보호구	보호복	안전장갑
암모니아 (Ammonia)	암모니아 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물질	7664-41-7	암모니아용 방독마스크 이상	화학물질용보호복 3 또는 4 형식(전신) 이상	화학물질용 안전장갑
메틸아민 (Methylamine)	메틸아민 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질	74-89-5	암모니아용 방독마스크 이상	화학물질용보호복 3 또는 4 형식(전신) 이상	화학물질용 안전장갑
아세트산에틸 (Ethylacetate)	아세트산에틸 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질	141-78-6	유기화합물용 방독마스크 이상	화학물질용보호복 3 또는 4 형식(부분) 이상	화학물질용 안전장갑
염소산나트륨 (Sodiumchlorate)	염소산나트륨 및 이를 98% 이상 함유한 혼합물질	7775-09-9	1급 방진마스크 이상	화학물질용보호복 5 또는 6 형식(부분) 이상	화학물질용 안전장갑
질산 (Nitricacid)	질산 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물질	7697-37-2	전면형 송기마스크 이상	화학물질용보호복 3 또는 4 형식(부분) 이상	화학물질용 안전장갑

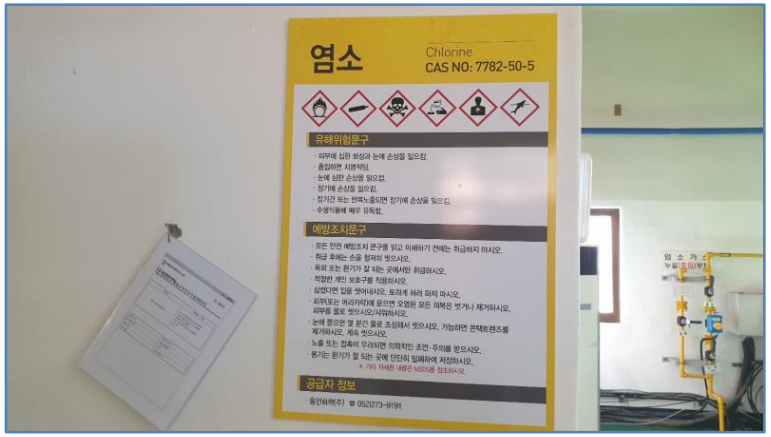
출처 : 유해화학물질 취급자의 개인보호장구 착용 안내서

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

화학물질 취급 인원 / 작업자 안전관리 사항

▶ 시설 내 안전보호구함 설치

▶ 시설 주변 유해화학물질 정보 게시



Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

화학물질 사고예방을 위한 안전 관리

▶ 유해화학물질 취급 / 위험 장소에 안전보건 표지 부착

- 안전보건 표지

위험 장소 또는 위험 물질에 대한 경고, 비상시에 대처하기 위한 지시 또는 안내, 기타 근로자의 안전보건의식을 고취하기 위한 사항 등을 그림 · 기호 및 글자 등으로 표시하여 근로자의 판단이나 행동의 착오로 인한 재해발생 위험 작업장의 특정 장소 · 시설 또는 물체에 설치 또는 부착하는 표지

Ⅲ. 사고 예방을 위한 시설 관리방안

화학물질 사고예방을 위한 안전 관리

▶ 물질안전보건자료(MSDS)

- MSDS(Material Safety Data Sheet) : 화학물질별로 제조·공급자 정보, 유해성·위험성 정보, 물리·화학적 성질, 사고 시 대처방법, 취급·저장에 관한 정보, 운송·폐기에 대한 정보 등을 포함하여 16개 항목으로 작성

- 취급 유해화학물질에 대하여 유해성·위험성, 취급상의 주의사항, 적절한 보호구, 사고시 대처방법 등 반드시 교육 후 사용

- 작업 공정 별 관리 요령을 준수하여 MSDS에서 제시한 적절한 개인 보호구 착용 후 작업

- 사업장 내 취급 유해화학물질에 대한 MSDS 게시 및 비치

- 안전보건공단 화학물질정보 MSDS 검색 및 활용
  (https://msds.kosha.or.kr/kcic/msdssearchMsds.do)

Ⅳ. 화학사고 발생 시 응급조치

화학물질 사고 대응 절차(사업장)

사전대비

사고상황공유앱 가입 · 이용 | 권역별 교육 · 훈련 참가 | 주민알림시스템 확인

- 사고상황공유앱 관련 질의사항
  - 화학물질안전원 사고총괄훈련과(042-605-7748, 7798)
- 담당자는 로그인 상태 유지
- 주민알림 방식
  - 싸이렌, 긴급재난문자(CBS), 마을방송, 문자 · 음성메시지(사업장 · 지자체), TV · 라디오 등 언론

사고대응

※사고물질이 주민대피 대비물질(16종) 또는 외부 누출된 경우 화학물질안전원 연락

- 업무 담당자: 사고상황공유앱 상황공유, 현장출동 및 유관기관 연락유지 등
- ↓↑
- 숙직자: 업무 담당자 즉시 연락

주민대피 대비물질(16종)

암모니아, 포름알데히드, 염화수소, 플루오르화수소(불화수소), 염소, 삼염화붕소, 산화에틸렌, 황화수소, 포스겐, 트리메틸아민, 이산화염소, 헥사플루오르-1, 3-부타디엔, 시안화수소, 메틸아민, 삼염화실란, 플루오린(불소)

※물(공기 내 수분)과 반응하여 선정물질(16종)로 생성되는 화학물질(예: 육불화텅스텐)도 포함

주민대피

주민대피의 기본은 「실내대피」(외출 자제, 외부공기 유입 차단)

- 주민대피 결정 관련 전문의견 수렴
  - 화학물질안전원 화학안전종합상황실 (042-605-7030~7033)
  - 화학물질안전원 다자간통화폰 (010-2906-7030)

1단계: 실내대피	상황공유	안전원 협의	실내대피 알림	언론대응
2단계: 상황관찰	상황관찰	안전원 협의	진행단계 검토	언론대응 → 상황종료
3단계: 주민소산	상황공유	안전원 협의	주민소산 알림	언론대응

- 표준 주민대피안내문구: 실내대피 알림/주민소산 알림 - 화학물질안전원 지자체 대응절차 매뉴얼 참조

주민복귀

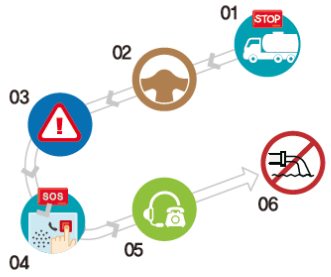
사고상황공유앱 접속 · 상황공유 → 화학물질안전원 협의 → 주민복귀 알림

- 표준 주민대피안내문구: 상황종료(주민복귀) 알림 - 화학물질안전원 지자체 대응절차 매뉴얼 참조

Ⅳ. 화학사고 발생 시 응급조치

화학물질 사고 대응 절차(운반차량)

01 사고 발생 시 긴급조치 순서 (사고 발생 시 15분 이내 신고)



01 엔진을 끈다.
02 핸드 브레이크를 건다.
03 삼각정지판을 설치한다.
04 도움을 요청한다.
05 **긴급통보를 한다.** → 소방서, 경찰서 등
06 **응급조치를 취한다.** → 인명 구호 및 보호장구를 착용하고, 누출을 막아 하천으로의 유입을 막는다.

02 화학사고 신고 (119, 112, 128)

01 화학물질 취급자가 현장에서 중상을 입은 경우 등 불가피한 경우가 아니면 **사고 발생 시 15분 이내 신고**

02 화재 · 폭발 · 누출 등 사고 발생 시 **소방서(119), 경찰서(112), 관할 지방자치단체, 유역(지방)환경청(128)**에 즉시 신고

03 사고 발생 시간 및 장소, 사고 내용 및 사고 원인, 사고 피해현황, 신고자 및 사업장 책임자 연락처(성명, 전화번호) 등을 신고

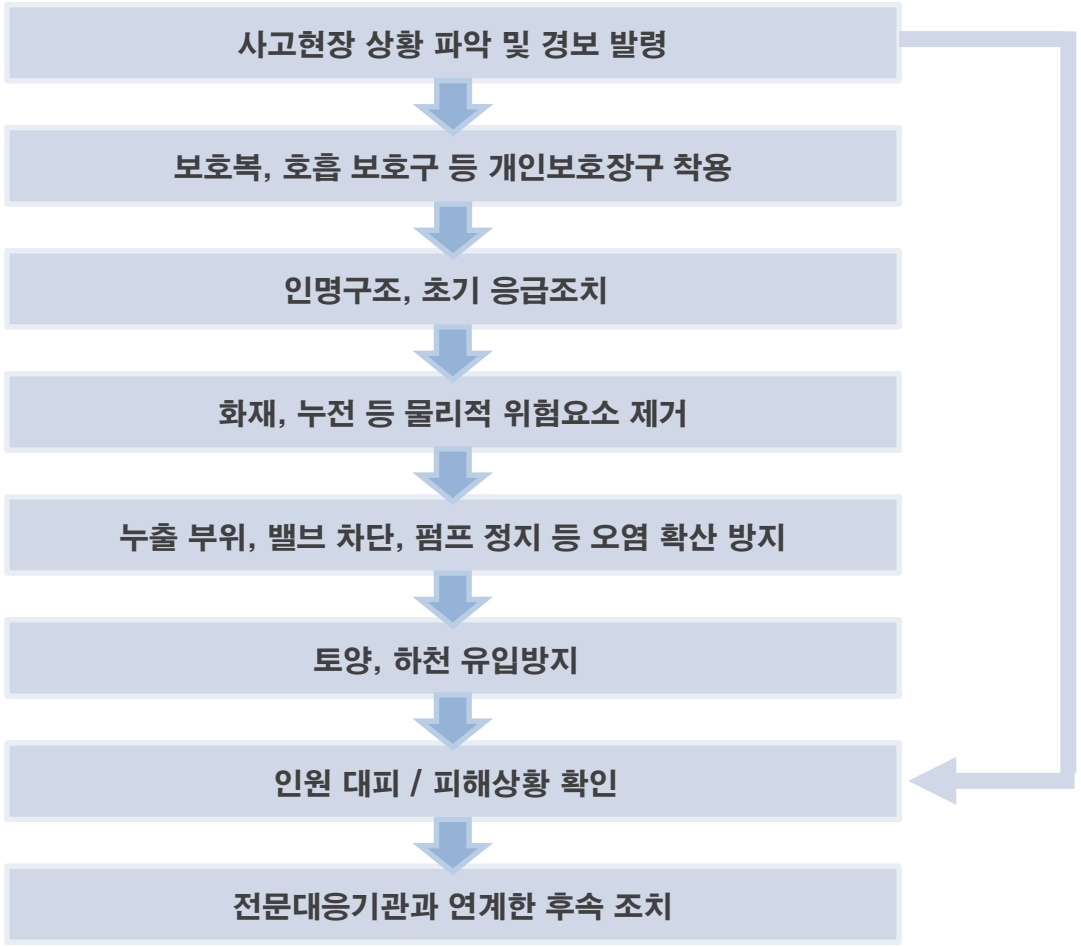
03 주요 신고내용

항 목	예 시
언제	○○시 ○○분경
어디에서	○○시 ○○구 ○○로 ○○부근에서
무엇이	유해화학물질인 ○○이 100kg
어떻게	누출되었습니다. 또는 화재가 났습니다.
다친 사람은	다친 사람이 ○○명 있습니다.
제 이름과 연락처는	○○운송의 ○○○입니다. 연락처는 010-0000-0000 입니다.
물질 특성	폭발성이 있는 물질로 주수소화가 힘듭니다.

Ⅳ. 화학사고 발생 시 응급조치

화학물질 사고 대응 절차

▶ 사업장 내 초동 조치 개요



- 신고절차

ㅇ 필수 신고 접수 내용
- 발생장소 : 인근 주변건물 및 주요기기 중심으로 기술
- 발생일 및 시간 : ㅇㅇ년 ㅇㅇ월 ㅇㅇ일 ㅇㅇ시ㅇㅇ분
- 유해화학물질명, 농도, 성상(액체,고체,기체), 색상, 냄새
- 피해내용 : 인명, 건물, 기기 피해 현황
- 신고자 : 신고자의 이름 및 연락처

- 사고 대응

[사고 대응 요령]

- 유출 물질에 적합한 적정 보호장구를 착용한 상태에서 유출이 신속히 차단 또는 지연될 수 있도록 방제조치(작업중지, 밸브격리, 펌프정지 등)
- 가스상의 경우 바람의 방향을 등지고 방제활동 수행
- 실내인 경우 독성 또는 가연성가스 축적을 막기위해 환기 실시하되 외부 오염에 유의
- 액상, 고상인 경우 현장의 방제장비 및 사용가능한 흙이나 모래 등을 이용하여 하수구나 하천으로의 유입을 차단

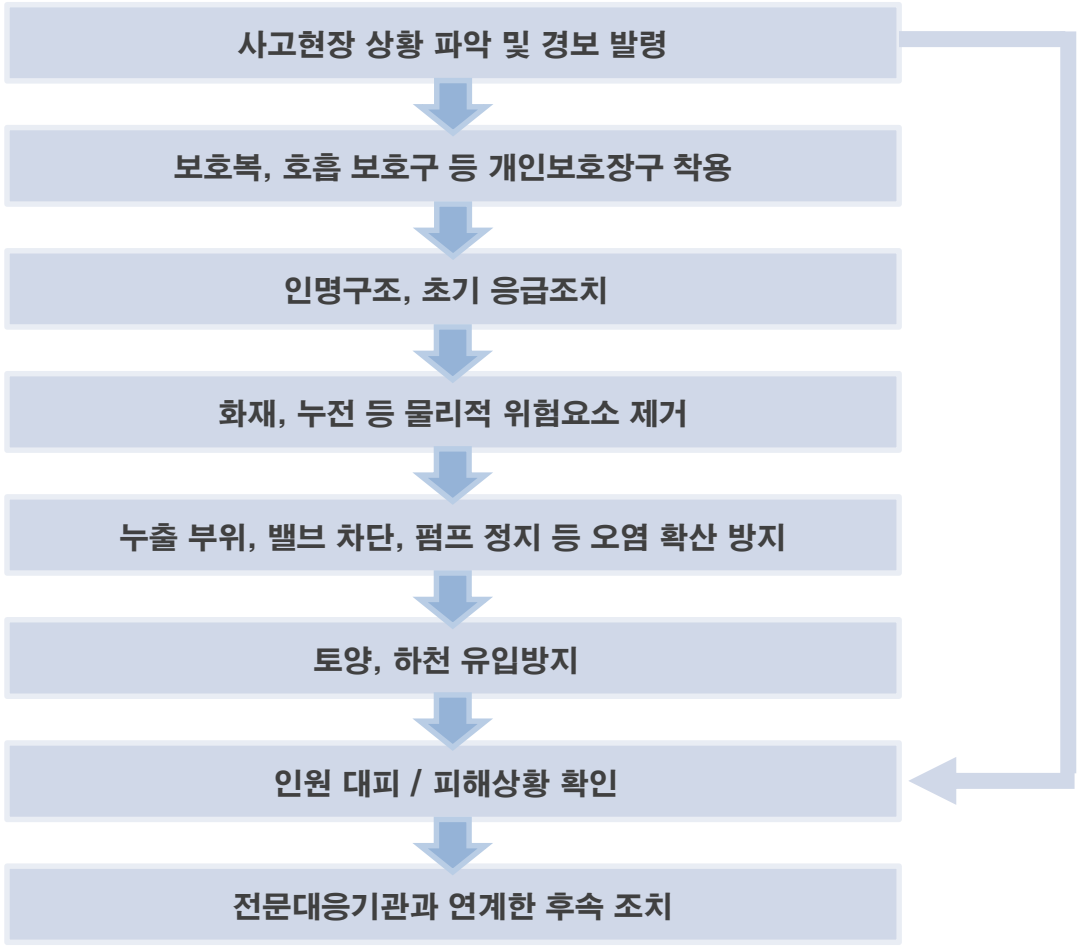
사고 대응 방법 결정 시 침착하고 적절한 판단

방제활동 수행 시 개인보호장구 착용 필수

Ⅳ. 화학사고 발생 시 응급조치

화학물질 사고 대응 절차

▶ 사업장 내 초동 조치 개요



- 환자 발생시 응급처치

- 환자가 어떤 상태인지 육안 확인한다.
- 환자(요구조자)의 피부와 의복이 오염된 경우 구조자에게 2차 오염이 발생되지 않도록 보호장구를 착용한다
- 현장이 오염된 경우, 특별히 아픈 곳이 있는 지 확인 후 2차 상해가 발생하지 않도록 주의하면서 신속히 안전한 곳으로 이동시킨다.
- 기도를 확보하고, 호흡 및 심장박동이 유지되도록 조치한다.
- 신속히 119 구급대 등 환자를 이송할 수 있는 기관에 연락한다.
- 정문에 연락하여 환자의 위치를 정확히 알려주고 구급차가 도착하면 신속히 사고장소로 안내될 수 있도록 조치한다.

- 일반적인 화학물질 응급조치 요령

눈	눈꺼풀을 위 아래로 들어올리고 2~30분간 물 또는 식염수로 세척
피부	오염된 옷과 신발을 제거
	다량의 물과 비누로 15분 이상 세척
흡입	신선한 공기 또는 산소 공급
	장비를 사용한 인공호흡(구강-구강 직접 인공호흡은 피할 것)
섭취	의식이 있을 경우 물 / 우유를 마시게 할 것
	구토 또는 위 세척을 유도

사업장에서 취급하는 화학물질 별 응급조치 요령 숙지 … 물질안전보건자료 활용

Ⅳ. 화학사고 발생 시 응급조치

화학물질 사고 대응 절차

▶ 사업장 내 초동 조치 개요

사고현장 상황 파악 및 경보 발령

↓

보호복, 호흡 보호구 등 개인보호장구 착용

↓

인명구조, 초기 응급조치

↓

화재, 누전 등 물리적 위험요소 제거

↓

누출 부위, 밸브 차단, 펌프 정지 등 오염 확산 방지

↓

토양, 하천 유입방지

↓

인원 대피 / 피해상황 확인

↓

전문대응기관과 연계한 후속 조치

- 일반적인 화학물질 응급조치 요령

눈	눈꺼풀을 위 아래로 들어올리고 2~30분간 물 또는 식염수로 세척
피부	오염된 옷과 신발을 제거
	다량의 물과 비누로 15분 이상 세척
흡입	신선한 공기 또는 산소 공급
	장비를 사용한 인공호흡(구강-구강 직접 인공호흡은 피할 것)
섭취	의식이 있을 경우 물 / 우유를 마시게 할 것
	구토 또는 위 세척을 유도

사업장에서 취급하는 화학물질 별 응급조치 요령 숙지 … 물질안전보건자료 활용

Ⅳ. 화학사고 발생 시 응급조치

주요 유해화학물질 대처 및 응급처치 방법

사고대비물질	CAS 번호	적용범위	
톨루엔 (Toluene)	000108-88-3	톨루엔 및 이를 85% 이상 함유한 혼합물질	
분자식(분자량)	성상	색상	유해성 그림문자
C_7H_8 (92.14)	액체 (자극적 단 냄새, 벤젠 냄새)	무색	

<화재사고 시 대처방법>

소화제	화재진압 및 대처요령
안개형 물 분무, 물, 일반포말, 분말 소화약제, 이산화탄소, BCF	- 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대/방수포를 사용 할 것; 유출·누출을 막을 수 없다면, 안전거리에서 화재지역 주변을 물로 냉각시키고 불이 그냥 타도록 내버려 둘 것 - 분무/무상 주수, 일반포말 사용, 장비 접지, 점화원 제거; 직사 주수는 금함 - 유해증기의 흡입을 피하고 바람을 등지고 있을 것, 다량의 물로 노출용기 냉각 - 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 - 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 - 수로, 하수구, 배수구로의 유출·누출과 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단

<유출·누출사고 시 대처방법>

필요조치사항	대처요령
- 호흡보호구 및 보호장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복 - 방제 약품: 건토, 건사 또는 비가연성 물질, 질석 또는 기타 흡수제	- 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제품 사용 - 흡수성 시트, 패드, 쿠션으로 덮을 것, 세제, 비누, 알코올, 기타 계면활성제 사용, 활성탄 흡수 - 모래 등 비가연성물질에 흡수, 액체유출·누출물 전방에 제방을 쌓을 것

<응급조치 요령>

안구	피부
- 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척 - 지속적인 자극이 있을 경우 병원으로 이송	- 15분 이상 접촉된 부위를 비눗물로 씻을 것 - 오염된 옷과 신발을 제거. 병원으로 이송
경구	**흡입**
- 무의식시 아무것도 주지 말고, 기도를 열어 한쪽 옆으로 머리를 몸보다 낮게 하여 눕힐 것 - 구토방지 - 유의식시 입을 헹구고 천천히 음료(물 또는 우유 2-4컵) 공급, 병원으로 이송	- 신선한 공기와 산소를 공급 - 구강 대 구강 인공호흡은 피하며, 적절한 장비를 이용한 인공호흡을 할 것 - 즉시 병원으로 이송

사고대비물질	CAS 번호	적용범위	
황산 (Sulfuric acid)	007664-93-9	황산 및 이를 10%이상 함유한 혼합물질	
분자식(분자량)	성상	색상	유해성 그림문자
H_2SO_4 (98.08)	액체 (무취 또는 약한 산성냄새)	무색 또는 갈색 (순도에 따라)	

<화재사고 시 대처방법>

소화제	화재진압 및 대처요령
분말소화약제, 이산화탄소, 일반포말	- 유출·누출이 화재와 관련이 없다면 물질에 직접 주수하지 않을 것 - 물을 분사하여 온도를 낮게 유지하되, 물과 직접 접촉되지 않도록 할 것 - 대형화재의 경우 무상주수로 증기를 가라앉히면서 화재지역을 대량의 물로 흠뻑 적실 것 - 수로나 배수구로의 유출·누출을 차단하고 유출·누출액이 고여 있는 웅덩이에 물을 뿌리지 말 것

<유출·누출사고 시 대처방법>

필요조치사항	대처요령
- 엎질러진 것을 즉시 닦아내고, 보호구 항의 예방조치를 따를 것 - 들어갈 필요가 없거나 보호장비를 갖추지 않은 사람은 출입하지 말 것 - 가연성 물질과 유출·누출물을 멀리할 것 - 물분무로 증기를 줄이되 유출·누출물이나 용기에 물이 들어가지 않도록 할 것	- 물질손상을 방지하기 위해 유출·누출물을 흡수시킬 것 - 불활성 물질로 엎지른 것을 흡수하고, 화학폐기물 용기에 넣을 것 - 액체를 흡수하고 오염된 지역을 세제와 물로 씻어 낼 것 - 건조모래/흙, 기타 비가연성 물질로 덮은 뒤 확산 및 비와의 접촉을 막기 위해 플라스틱 시트로 덮을 것

<응급조치 요령>

안구	피부
- 눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송	- 다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
경구	**흡입**
- 의식이 있으면 물/우유/활성탄을 마시게 할 것, 구토나 위세척 유도하여 정화할 것, - 무의식 시 아무것도 주지 말 것, 병원 이송	- 신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 - 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송

사고대비물질	CAS 번호	적용범위	
포름산 (Formic acid)	000064-18-6	포름산 및 이를 25%이상 함유한 혼합물질	
분자식(분자량)	성상	색상	유해성 그림문자
CH_2O_2 (46.03)	증기, 액체 (자극적인 냄새)	무색	

<화재사고 시 대처방법>

소화제	화재진압 및 대처요령
물, 내알코올포, 분말소화약제, 이산화탄소, 다량의 안개형 물 분무를 사용할 것	- 탱크 화재시 탱크의 변색, 압력 방출장치에서 고음 있을 경우 즉시 철수, 탱크가 화재에 휩싸였을 경우 절대 접근 금지 - 대규모나 탱크 화재시 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 - 점화원 제거, 안전하게 할 수 있다면 용기는 화재진행 경로에서 제거 - 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 - 수로, 하수구, 배구수로의 유출·누출 차단

<유출·누출사고 시 대처방법>

필요조치사항	대처요령
- 호흡보호구 및 보호장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복 - 방제 약품: 건토, 건사 또는 비가연성 물질, 질석 또는 기타 흡수제, 호흡장치와 함께 전신 보호복 착용 할것 - 열, 스파크, 점화원 제거, 밀폐공간에 들어가지 말 것 - 수로, 하수, 지하 등 밀폐공간으로의 유입 차단	- 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 - 건토, 건사 등 비가연성 물질, 또는 기타 흡수제, 호흡장치와 함께 전신 보호복을 착용할 것

<응급조치 요령>

안구	피부
- 다량의 물이나 생리식염수로 세척 - 콘택트 렌즈 착용 금지 - 지속적인 자극이 있을 경우 병원으로 이송	- 15분 이상 접촉된 부위를 비눗물로 씻을 것 - 오염된 옷과 신발을 제거 - 병원으로 이송
경구	**흡입**
- 구토방지 - 입을 헹구고 천천히 음료(물 또는 우유) 공급 - 병원으로 이송	- 신선한 공기와 산소를 공급 - 구강 대 구강 인공호흡은 피하며, 적절한 장비를 이용한 인공호흡을 할 것 - 즉시 병원으로 이송

Ⅳ. 화학사고 발생 시 응급조치

주요 유해화학물질 대처 및 응급처치 방법

사고대비물질	CAS 번호	적용범위	
질산 (Nitric acid)	007697-37-2	질산 및 이를 10%이상 함유한 혼합물질	
분자식(분자량)	성상	색상	유해성 그림문자
HNO_3 (63.01)	액체 (강한 자극적 냄새)	무색, 연노랑색, 연빨강색, 붉은색	

<화재사고 시 대처방법>

소화제	화재진압 및 대처요령
물, 내알코올폼, 분말소화약제, 이산화탄소	- 탱크화재의 경우, 최대한 먼 곳에서 무인호스지지대 또는 방수포로 진압할 것 - 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 직사 주수는 금함 - 용기내부로 물이 들어가지 않도록 할 것; 점화원 제거, 장비접지 - 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 - 수로, 하수구, 배수구로의 유출·누출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단

<유출·누출사고 시 대처방법>

필요조치사항	대처요령
- 매우 미세한 입자는 화재나 폭발을 일으킬 수 있으므로 모든 점화원을 제거할 것 - 엎질러진 것을 즉시 닦아내고, 보호구 항의 예방조치를 따를 것 - 물분무를 이용하여 증기를 줄이거나 증기구름을 흩뜨려서 물이 유출·누출물과 접촉되지 않도록 할 것 - 물질 취급시 모든 장비를 반드시 접지할 것	- 소화를 위해 제방을 쌓고 물을 수거할 것 - 불활성 물질로 엎지른 것을 흡수하고, 화학폐기물 용기에 넣을 것 - 액체를 흡수하고 오염된 지역을 세제와 물로 씻어 낼 것 - 톱밥과 같은 가연성 물질을 사용하지 말 것 - 건조모래/흙, 기타 비가연성 물질로 덮은 뒤 확산 및 비와의 접촉을 막기 위해 플라스틱 시트로 덮을 것

<응급조치 요령>

안구	피부
- 눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송	- 다량의 미지근한 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 - 제거, 병원 이송
경구	**흡입**
- 구토방지, 무의식 시 아무것도 주지 말고, 기도를 열고 한쪽 옆으로 머리를 몸 보다 낮게 하여 눕힐 것. 유의식시 입을 헹구고 천천히 음료(물 또는 우유) 공급, 병원 이송	- 신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 - 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송

사고대비물질	CAS 번호	적용범위	
염소 (Chlorine)	007782-50-5	염소 및 이를 25%이상 함유한 혼합물질	
분자식(분자량)	성상	색상	유해성 그림문자
Cl_2 (70.91)	기체, 액화가스 (자극적 냄새, 표백제 냄새)	녹황색 또는 황색	

<화재사고 시 대처방법>

소화제	화재진압 및 대처요령
물만 사용(분말소화약제, 이산화탄소, 할론은 사용하지 않음)	- 화재의 확산을 막으면서 물질이 타도록 내버려 둔다. 꼭 소화하여야할 경우에는 분무/무상 주수를 권함. 유출·누출물을 가연성물질과 가까이 두지 않을 것 - 풍향을 고려하여 화기의 진행방향에 따른 진압위치 선정 - 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고 파손된 용기는 전문가가 처리할 것

<유출·누출사고 시 대처방법>

필요조치사항	대처요령
- 가능하다면 유출·누출용기를 돌려 액체보다는 가스로 방출되도록 할 것 - 가스가 완전히 확산되어 희석될 때까지 오염지역을 격리할 것 - 가연성 물질과 유출·누출물을 멀리할 것 - 노출물을 만지거나 걸어다니지 말 것 - 물분무를 이용하여 증기를 줄이거나 증기구름을 흩뜨려서 물이 유출·누출물과 접촉되지 않도록 할 것	- 유출·누출물을 모을 것 - 소화를 위해 제방을 쌓고 물을 수거할 것 - 불활성 물질로 엎지른 것을 흡수하고, 화학폐기물 용기에 넣을 것 - 공기성 먼지를 제거하고 물로 습윤화하여 흩어지는 것을 막을 것

<응급조치 요령>

안구	피부
- 눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송	- 다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
경구	**흡입**
- 의학적 조치	- 신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡, 보온을 유지하고 신속히 병원으로 이송

사고대비물질	CAS 번호	적용범위	
플루오르화수소 (Hydrogen fluoride)	007664-39-3	플루오르화 수소 및 이를 1%이상 함유한 혼합물질	
분자식(분자량)	성상	색상	유해성 그림문자
HF (20.01)	기체, 액체 (강하고 자극적인 냄새)	무색	

<화재사고 시 대처방법>

소화제	화재진압 및 대처요령
일반적인 포말, 내알코올폼, 분말소화약제, 이산화탄소(물 사용 금지)	- 탱크화재의 경우, 최대한 먼 곳에서 무인호스지지대 또는 방수포로 진압할 것 - 분무/무상 주수, 일반포말, 내알코올폼 사용, 직사 주수는 금함 - 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 - 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 - 수로, 하수구, 배수구로의 유출·누출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 - 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고 파손된 실린더는 전문가가 - 처리할 것

<유출·누출사고 시 대처방법>

필요조치사항	대처요령
- 엎질러진 것을 즉시 닦아내고, 보호구 항의 예방조치를 따를 것 - 들어갈 필요가 없거나 보호장비를 갖추지 않은 사람은 출입하지 말 것 - 가능하다면 유출·누출용기를 돌려 액체보다는 가스로 방출되도록 할 것 - 가스가 완전히 확산되어 희석될 때까지 오염지역을 격리할 것	- 물질손상을 방지위해 유출·누출물을 흡수시킬 것 - 불활성 물질로 엎지른 것을 흡수하고, 화학폐기물 용기에 넣을 것 - 공기성 먼지를 제거하고 물로 습윤화하여 흩어지는 것을 막을 것 - 액체를 흡수하고 오염된 지역을 세제와 물로 씻어 낼 것

<응급조치 요령>

안구	피부
- 눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송	- 다량의 미지근한 물과 비누를 사용하여 15분 이상 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
경구	**흡입**
- 구토방지, 무의식 시 아무것도 주지 말고, 기도를 열고 한쪽 옆으로 머리를 몸 보다 낮게 하여 눕힐 것. 유의식시 입을 헹구고 천천히 음료(물 또는 우유) 공급, 병원 이송	- 신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 - 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송

Ⅳ. 화학사고 발생 시 응급조치

주요 유해화학물질 대처 및 응급처치 방법

사고대비물질	CAS 번호	적용범위	
포름알데하이드 (Formaldehyde)	000050-00-0	포름알데하이드 및 이를 1%이상 함유한 혼합물질	
분자식(분자량)	성상	색상	유해성 그림문자
CH_2O (30.03)	기체, 액체 (자극적인 냄새)	무색	

<화재사고 시 대처방법>

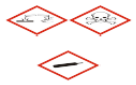
소화제	화재진압 및 대처요령
물, 알코올폼, 분말 소화약제, 이산화탄소, 건조한 모래, BCF	- 탱크 화재시 탱크의 변색, 압력 방출장치에서 고음이 있을 경우 즉시 철수, 탱크가 화재에 휩싸였을 경우 절대 접근 금지 - 대규모나 탱크 화재시 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 - 분무/무상 주수, 장비접지, 점화원 제거 - 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 - 수로, 하수구,배수구로의 유출·누출 차단

<유출·누출사고 시 대처방법>

필요조치사항	대처요령
- 호흡보호구 및 보호장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 완전 밀폐형 내화학성 보호복 - 방제 약품: 건토, 건사 또는 비가연성 물질. 알칼리성물질(석회, 중탄산나트륨, 소다회), 모래, 흙	- 분무 또는 증기억제포말을 사용하여 증기 발생 억제, 고효율미립자여과제/활성탄 필터 여과(사용 필터는 밀봉 후 소각 처리) - 분말 흡수성 시트, 패드나 쿠션으로 덮을 것, 세제, 비누, 알코올 또는 기타 계면활성제를 사용, 활성탄 흡수 - 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 알칼리성 물질, 비가연성물질로 덮어 흡수

<응급조치 요령>

안구	피부
- 다량의 물이나 생리식염수로 세척 - 콘텍츠 렌즈 착용 금지 - 지속적인 자극이 있을 경우 병원으로 이송	- 접촉된 부위를 비눗물로 씻을 것 - 오염된 옷과 신발을 제거 - 병원으로 이송
경구	**흡입**
- 구토방지 - 입을 헹구고 천천히 물, 우유, 활성탄 공급 - 병원으로 이송	- 신선한 공기와 산소를 공급 - 구강 대 구강 인공호흡은 피하며, 적절한 장비를 이용한 인공호흡을 할 것 - 즉시 병원으로 이송

사고대비물질	CAS 번호	적용범위	
염화수소 (Hydrogen chloride)	007647-01-0	염화수소 및 이를 10%이상 함유한 혼합물질	
분자식(분자량)	성상	색상	유해성 그림문자
HCl (36.46)	기체, 액체(압축액화가스) (자극적인 냄새)	무색	

<화재사고 시 대처방법>

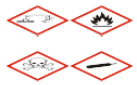
소화제	화재진압 및 대처요령
물, 일반적인 포말, 내알코올폼, 분말소화약제, 이산화탄소	- 탱크화재의 경우, 최대한 먼 곳에서 무인호스지지대 또는 방수포로 진압 - 분무/무상 주수, 일반포말, 내알코올폼 사용, 직사 주수는 금함 - 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우는 즉시 철수 - 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 접근 금지 - 수로, 하수구, 배수구로의 유출·누출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단

<유출·누출사고 시 대처방법>

필요조치사항	대처요령
- 엎질러진 것을 즉시 닦아내고, 보호구 항의 예방조치를 따를 것 - 오염 지역을 격리할 것 - 들어갈 필요가 없거나 보호장비를 갖추지 않은 사람은 출입하지 말 것 - 가능하다면 유출·누출용기를 돌려 액체보다는 가스로 방출되도록 할 것	- 소화를 위해 제방을 쌓고 물을 수거할 것 - 불활성 물질로 엎지른 것을 흡수하고, 화학폐기물 용기에 넣을 것 - 공기성 먼지를 제거하고 물로 습윤화하여 흩어지는 것을 막을 것 - 액체를 흡수하고 오염된 지역을 세제와 물로 씻어 낼 것

<응급조치 요령>

안구	피부
- 눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송	- 다량의 미지근한 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 - 제거, 병원 이송
경구	**흡입**
- 구토방지, 무의식 시 아무것도 주지 말고, 기도를 열고 한쪽 옆으로 머리를 몸 보다 낮게 하여 눕힐 것. 유의식시 입을 헹구고 천천히 음료(물 또는 우유) 공급, 병원 이송	- 신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 - 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송

사고대비물질	CAS 번호	적용범위	
암모니아 (Ammonia)	007664-41-7	암모니아 및 이를 10%이상 함유한 혼합물질	
분자식(분자량)	성상	색상	유해성 그림문자
NH_3 (17.03)	기체 또는 액체 (심한 악취, 생선 냄새)	무색	

<화재사고 시 대처방법>

소화제	화재진압 및 대처요령
물, 일반적인 포말, 분말소화약제, 이산화탄소	- 가스가 분산될 때까지 유출·누출지역 격리, 가능하다면 진압 전 가스 흐름을 멈추게 할 것 - 탱크화재의 경우 최대한 먼곳에서 무인호스지지대나 방수포로 진압 - 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 - 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 - 수로, 하수구, 배수구로의 유출·누출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단할 것

<유출·누출사고 시 대처방법>

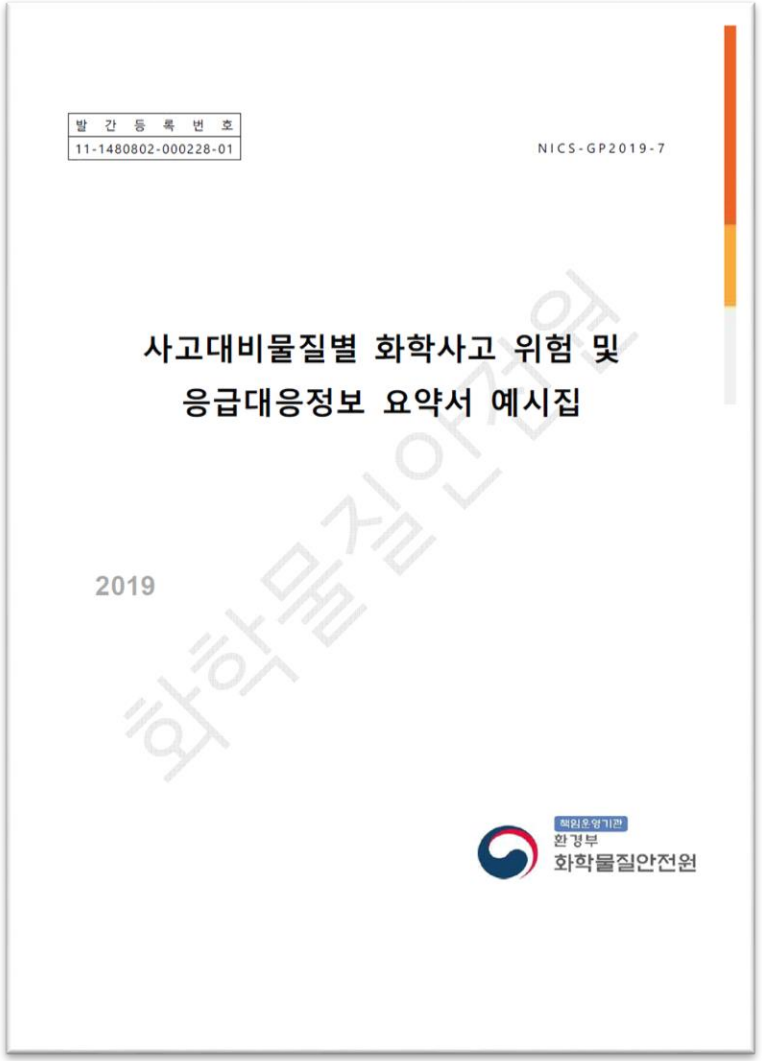
필요조치사항	대처요령
- 유출·누출성 가스 화재 시 유출·누출을 안전하게 막을 수 없다면 불을 끄려하지 말 것 - 매우 미세한 입자는 화재나 폭발을 일으킬 수 있으므로 모든 점화원을 제거할 것 - 엎질러진 것을 즉시 닦아내고, 보호구 항의 예방조치를 따를 것 - 들어갈 필요가 없거나 보호장비를 갖추지 않은 사람은 출입하지 말 것	- 소화를 위해 제방을 쌓고 물을 수거할 것 - 불활성 물질로 엎지른 것을 흡수하고, 화학폐기물 용기에 넣을 것 - 공기성 먼지를 제거하고 물로 습윤화하여 흩어지는 것을 막을 것 - 액체를 흡수하고 오염된 지역을 세제와 물로 씻어 낼 것

<응급조치 요령>

안구	피부
- 눈에 노출되었을 경우, 반드시 미지근한 물로 15분 이상 세척, 의사의 도움	- 오염된 옷과 신발 제거, 다량의 물로 세척, 의사의 도움
경구	**흡입**
- 구토방지, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 무의식 - 시 아무것도 주지 말고, 기도를 열고 한쪽 옆으로 머리를 몸 보다 낮게 하여 눕힐 것. - 유의식시 입을 헹구고 천천히 음료(물 또는 우유 2-4컵) 공급, 병원 이송	- 신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 - 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송

Ⅴ. 참고 자료

화학물질 정보 및 사고 대응 관련 자료



Ⅴ. 참고 자료

화학물질 관련 정보제공 사이트

▶ 화학물질안전원 (https://nics.me.go.kr/main.do)

▶ 화학물질정보시스템 (https://ncis.nier.go.kr/main.do)

▶ 화학물질종합정보시스템 (https://icis.me.go.kr/main.do)

▶ 안전보건공단 유해화학물질 취급시설 검사 및 안전진단 (https://www.kosha.or.kr/cheminsp/index.do)

감사합니다.