발 간 등 록 번 호
11-1480802-000004-14

사고대비물질 키인포가이드

KEY INFO GUIDE
FOR ACCIDENT PREPAREDNESS SUBSTANCES

- 2014년 개정판 -

환경부 · 화학물질안전원

차례 CONTENTS

V

Z

4. 부　록

※ 상기 물질명은 환경부에서 제작된 「화학물질 안전관리 정보 시스템 (KIS chem)」 물질명 (국문, 영문) 및 「환경시험 검사 용어집」(2011) 을 참고하여 개정됨.

1. 사고대비물질의 정의 및 지정 근거

❑ 사고대비물질의 정의: 유해화학물질관리법 제2조(정의)

급성독성(急性毒性)·폭발성 등이 강하여 사고발생의 가능성이 높거나 사고가 발생한 경우에 그 피해 규모가 클 것으로 우려되는 화학물질로서 사고 대비·대응계획이 필요하다고 인정되어 제38조에 따라 대통령령으로 정하는 것을 말한다.

❑ 사고대비물질의 지정: 유해화학물질관리법 제38조(사고대비물질의 지정)

사고발생 우려가 높거나 사고가 발생하면 피해가 클 것으로 우려되는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 화학물질 중에서 대통령령으로 정한다.

- 인화성, 폭발 및 반응성, 누출 가능성 등 물리·화학적 위험성이 높은 물질
- 경구(經口) 투입, 흡입 또는 피부에 노출될 경우 급성독성이 큰 물질
- 국내 유통량이 많아 사고 노출 가능성이 높은 물질
- 그 밖에 사고발생 우려가 높아 특별한 관리가 필요하다고 인정되는 물질

2. 사고대비물질 69종 목록
(유해화학물질관리법 시행령 21조 관련)

번호	영문명	국문명	CAS 번호	적용범위
1	Acrolein	아크롤레인	107-02-8	아크롤레인 및 이를 1.0% 이상 함유한 혼합물질
2	Acrylic acid	아크릴산	79-10-7	아크릴산 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
3	Acrylonitrile	아크릴로니트릴	107-13-1	아크릴로니트릴 및 이를 0.1% 이상 함유한 혼합물질
4	Allyl alcohol	알릴 알코올	107-18-6	알릴알코올 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
5	Acrylyl chloride	아크릴일 클로라이드	814-68-6	아크릴일 클로라이드 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
6	Allyl chloride	알릴 클로라이드	107-05-1	알릴 클로라이드 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
7	Ammonia	암모니아	7664-41-7	암모니아 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물질
8	Ammonium nitrate	질산암모늄	6484-52-2	질산암모늄 및 이를 33% 이상 함유한 혼합물질
9	Arsine	아르신	7784-42-1	아르신 및 이를 0.1% 이상 함유한 혼합물질
10	Benzene	벤젠	71-43-2	벤젠 및 이를 85% 이상 함유한 혼합물질
11	Benzyl chloride	염화 벤질	100-44-7	염화 벤질 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
12	*n*-Butylamine	노말-부틸아민	109-73-9	노말-부틸아민 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
13	Carbon disulfide	이황화탄소	75-15-0	이황화탄소 및 이를 0.1% 이상 함유한 혼합물질
14	Carbon monoxide	일산화탄소	630-08-0	일산화탄소 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
15	Chlorine	염소	7782-50-5	염소 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
16	Chlorine dioxide	이산화염소	10049-04-4	이산화염소 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
17	Chlorosulfonic acid	클로로술폰산	7790-94-5	클로로술폰산 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
18	Cyanogen chloride	염화시안	506-77-4	염화시안 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질
19	*m*-Cresol	메타-크레졸	108-39-4	메타-크레졸 및 이를 5% 이상 함유한 혼합물질
20	Diborane	디보란	19287-45-7	디보란 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
21	Ethyl acetate	아세트산에틸	141-78-6	아세트산에틸 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
22	Ethylene oxide	산화에틸렌	75-21-8	산화에틸렌 및 이를 0.1% 이상 함유한 혼합물질
23	Ethylenediamine	에틸렌디아민	107-15-3	에틸렌디아민 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
24	Ethylenimine	에틸렌이민	151-56-4	에틸렌이민 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질

번호	영문명	국문명	CAS 번호	적용범위
25	Fluorine	플루오린	7782-41-4	플루오린 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
26	Formaldehyde	포름알데하이드	50-00-0	포름알데하이드 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질
27	Formic acid	포름산	64-18-6	포름산 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
28	Hexamine	헥사민	100-97-0	헥사민 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
29	Hydrogen chloride	염화수소	7647-01-0	염화수소 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물질
30	Hydrogen cyanide	시안화수소	74-90-8	시안화수소 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질
31	Hydrogen fluoride	플루오르화수소	7664-39-3	플루오르화수소 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질
32	Hydrogen peroxide	과산화수소	7722-84-1	과산화수소 및 이를 35% 이상 함유한 혼합물질
33	Hydrogen sulfide	황화수소	7783-06-4	황화수소 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
34	Isophorone diisocyanate	디이소시안산 이소포론	4098-71-9	디이소시안산 이소포론 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
35	*O*-Isopropyl methyl -phosphonofiuoridate	사린	107-44-8	사린 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질
36	Methanol	메탄올	67-56-1	메탄올 및 이를 85% 이상 함유한 혼합물질
37	Methyl acrylate	메틸 아크릴레이트	96-33-3	메틸 아크릴레이트 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
38	Methyl chloride	염화메틸	74-87-3	염화메틸 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질
39	Methyl ethyl ketone	메틸에틸케톤	78-93-3	메틸에틸케톤 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
40	Methyl ethyl ketone peroxide	메틸에틸케톤 과산화물	1338-23-4	메틸에틸케톤 과산화물 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
41	Methyl hydrazine	메틸 하이드라진	60-34-4	메틸 하이드라진 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질
42	Methyl vinyl ketone	메틸 비닐 케톤	78-94-4	메틸 비닐 케톤 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질
43	Methylamine	메틸아민	74-89-5	메틸아민 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
44	Nitric acid	질산	7697-37-2	질산 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물질
45	Nitric oxide	산화질소	10102-43-9	산화질소 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질
46	Nitrobenzene	니트로벤젠	98-95-3	니트로벤젠 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
47	Nitromethane	니트로메탄	75-52-5	니트로메탄 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질

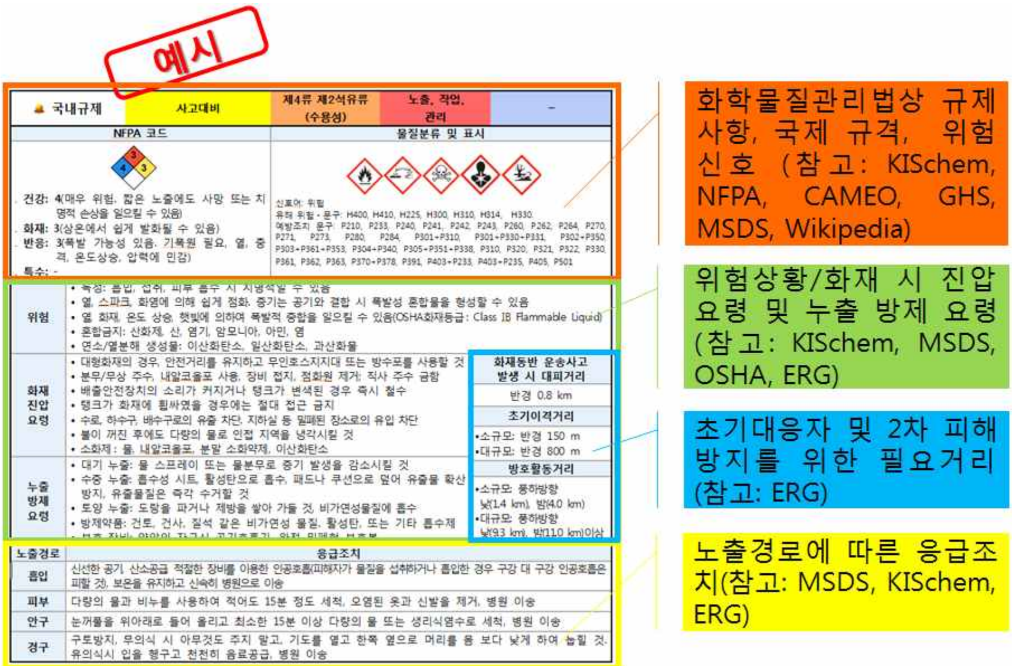
번호	영문명	국문명	CAS 번호	적용범위
48	*p*–Nitrotoluene	파라–니트로톨루엔	99–99–0	파라–니트로톨루엔 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
49	Phenol	페놀	108–95–2	페놀 및 이를 5% 이상 함유한 혼합물질
50	Phosgene	포스겐	75–44–5	포스겐 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질
51	Phosphine	포스핀	7803–51–2	포스핀 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질
52	Phosphorus oxychloride	옥시염화인	10025–87–3	옥시염화인 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
53	Phosphorus trichloride	삼염화인	7719–12–2	삼염화인 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
54	Potassium chlorate	염소산칼륨	3811–04–9	염소산칼륨 및 이를 98% 이상 함유한 혼합물질
55	Potassium nitrate	질산칼륨	7757–79–1	질산칼륨 및 이를 98% 이상 함유한 혼합물질
56	Potassium perchlorate	과염소산칼륨	7778–74–7	과염소산칼륨 및 이를 98% 이상 함유한 혼합물질
57	Potassium permanganate	과망간산칼륨	7722–64–7	과망간산칼륨 및 이를 98% 이상 함유한 혼합물질
58	Propylene oxide	산화프로필렌	75–56–9	산화프로필렌 및 이를 0.1% 이상 함유한 혼합물질
59	Sodium	나트륨	7440–23–5	나트륨 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
60	Sodium chlorate	염소산나트륨	7775–09–9	염소산나트륨 및 이를 98% 이상 함유한 혼합물질
61	Sodium cyanide	시안화나트륨	143–33–9	시안화나트륨 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질. 다만, 베를린청 (Ferric ferrocyanide)·황혈염(Potassium ferrocyanide)·적혈염(Potassium ferri–cyanide) 및 그 중 하나를 함유한 혼합물질은 제외한다.
62	Sodium nitrate	질산나트륨	7631–99–4	질산나트륨 및 이를 98% 이상 함유한 혼합물질
63	Sulfuric acid	황산	7664–93–9	황산 및 이를 10% 이상 함유한 혼합물질
64	Toluene	톨루엔	108–88–3	톨루엔 및 이를 85% 이상 함유한 혼합물질
65	Toluene–2,4–diisocyanate (TDI)	톨루엔–2,4 –디이소시아네이트	584–84–9	톨루엔–2,4–디이소시아네이트 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
66	Triethylamine	트라이에틸아민	121–44–8	트리에틸아민 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
67	Trimethylamine	트라이메틸아민	75–50–3	트리메틸아민 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질
68	Vinyl chloride	염화비닐	75–01–4	염화비닐 및 이를 0.1% 이상 함유한 혼합물질
69	Zinc phosphide	인화 아연	1314–84–7	인화 아연 및 이를 1% 이상 함유한 혼합물질

3. 사고대비물질 69종의 KEY INFO GUIDE

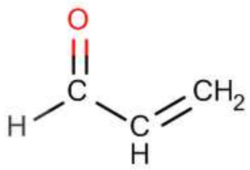
<키인포가이드 보는 법>

- 첫 번째(왼쪽) 페이지에는 물질명, 화학구조, 물리화학적 특성, 급성노출기준, 유해성 등 물질에 대한 기본 정보가 설명되어 있고, 두 번째(오른쪽) 페이지는 물질의 위험성, 화재진압 및 방제 요령, 응급조치 등 사고 상황에 필요한 정보들을 정리

● 각 항목별 정보들은 국내외 데이터베이스(부록 1. 참고문헌 참조)를 참고하였음
● 사용된 용어들에 대한 정의 및 설명은 부록 2. 항목정의를 참조



아크롤레인
Acrolein

구조		
	CAS번호	107-02-8
	국문유사명	아크릴알데하이드, 알릴 알데하이드, 2-프로페날, 프로프-2-엔-1-알
	영문유사명	Acrylaldehyde, Allyl aldehyde, 2-Propenal, Prop-2-en-1-al
	화학물질군	알데하이드류, 불포화 지방족 탄화수소류
	유해화학물질관리번호	97-1-168(유독물)
	UN번호	1092
	ERG대응지침번호	GUIDE 131P(Flammable liquids - Toxic)

물리화학적 특성

- **상태:** 액체
- **색상:** 무색, 연한 노란색
- **냄새:** 자극적이고, 매캐한, 역겨운, 톡 쏘는, 숨 막히는 냄새
- **분자식:** C_3H_4O
- **분자량:** 56.06
- **pH:** 6.0이하 (10 % 용액,25 ℃)
- **끓는점:** 52.6 ℃
- **증기압:** 274 mmHg @25 ℃
- **밀도:** 0.8389 g/cm^3 @ 20 ℃
- **비중:** 0.8 @ 20 ℃
- **증기밀도:** 1.94 (Air= 1)
- **옥탄올/물 분배계수(logKow):** -0.01
- **인화점:** -26 ℃(밀폐계), -18 ℃(개방계)
- **발화점:** 220 ℃
- **폭발한계:** 2.8 ~ 31.0 %
- **용해도**
  - 물: 가용성(2.12X10^2 g/L @ 25 ℃), 잘 녹음
  - 용매: 에테르, 아세톤, 알코올, 케톤, 벤젠에 가용

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA : 0.1 ppm, 0.25 mg/m^3
- [노동부]STEL : 0.3 ppm, 0.8 mg/m^3
- [NIOSH]TWA : 0.1 ppm, 0.25 mg/m^3
- [NIOSH]STEL : 0.3 ppm, 0.8 mg/m^3
- [ACGIH]TWA : -
- [ACGIH]STEL : -
- [OSHA]TWA : 0.1 ppm, 0.25 mg/m^3
- [OSHA]STEL : 0.3 ppm, 0.8 mg/m^3

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	0.03	0.07	0.44	1.00	6.2	14
30분	0.03	0.07	0.18	0.41	2.5	5.7
60분	0.03	0.07	0.10	0.23	1.4	3.2
4시간	0.03	0.07	0.10	0.23	0.5	1.1
8시간	0.03	0.07	0.10	0.23	0.3	0.6

용도	
용도	의약품, 향료, 식품보충제 및 제조제의 제조 합성글리세롤, 폴리우레탄, 폴리에스테르수지 제조 아크릴산 및 그 에스테르 제조 시의 중간산물 염화메틸 냉동장치의 경고물질 발생원: 아마인유가 공기 중에서 산화되어 생김

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 화상, 폐손상, 현기증, 구역질, 기관지경련, 중추신경계 기능저하, 호흡곤란, 사망
피부	자극, 홍반, 부종, 화상, 종창, 상처를 통해 혈류로 유입 시 전신에 위험한 손상을 일으킬 수 있음
안구	점막자극, 눈물, 각막화상, 시력손상 및 상실
경구	위 장관 자극, 구역질, 구토, 설사, 구강/위 장관 화상, 급성 폐 손상, 호흡부전

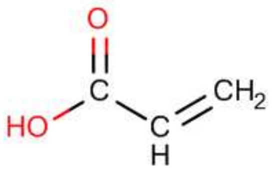
국내규제	사고대비	제4류 제2석유류 (수용성)	노출, 작업, 관리	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 4**(매우 위험. 짧은 노출에도 사망 또는 치명적 손상을 일으킬 수 있음) . **화재: 3**(상온에서 쉽게 발화될 수 있음) . **반응: 3**(폭발 가능성 있음. 기폭원 필요, 열, 충격, 온도상승, 압력에 민감) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 위험・문구: H400, H410, H225, H300, H310, H314, H330. 예방조치 문구: P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P262, P264, P270, P271, P273, P280, P284, P301+P310, P301+P330+P331, P302+P350, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P310, P320, P321, P322, P330, P361, P362, P363, P370+P378, P391, P403+P233, P403+P235, P405, P501

위험	• 독성: 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적일 수 있음 • 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화. 증기는 공기와 결합 시 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음 • 열, 화재, 온도 상승, 햇빛에 의하여 폭발적 중합을 일으킬 수 있음(OSHA화재등급 : Class IB Flammable Liquid) • 혼합금지: 산화제, 산, 염기, 암모니아, 아민, 염 • 연소/열분해 생성물: 이산화탄소, 일산화탄소, 과산화물	
화재 진압 요령	• 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 장비 접지, 점화원 제거; 직사 주수 금함 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 불이 꺼진 후에도 다량의 물로 인접 지역을 냉각시킬 것 • 소화제 : 물, 내알코올폼, 분말 소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** •소규모: 반경 150 m •대규모: 반경 800 m
누출 방제 요령	• 대기 누출: 물 스프레이 또는 물분무로 증기 발생을 감소시킬 것 • 수중 누출: 흡수성 시트, 활성탄으로 흡수, 패드나 쿠션으로 덮어 유출물 확산 방지, 유출물질은 즉각 수거할 것 • 토양 누출: 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 비가연성물질에 흡수 • 방제약품: 건토, 건사, 질석 같은 비가연성 물질. 활성탄, 또는 기타 흡수제 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 완전 밀폐형 보호복	**방호활동거리** •소규모: 풍하방향 낮(1.4 km), 밤(4.0 km) •대규모: 풍하방향 낮(9.3 km), 밤(11.0 km)이상

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

아크릴산
Acrylic Acid

구조	CAS번호	79-10-7
	국문유사명	아크롤레산, 에틸렌카복실산, 프로펜산, 2-프로펜산, 비닐폼산
	영문유사명	Acroleic acid, Ethylenecarboxylic acid, Propene acid, 2-Propenoic acid, Vinylformic acid
	화학물질군	카복실산류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	2218
	ERG대응지침번호	GUIDE 132P(Flammable liquids - Corrosive)

물리화학적 특성

상태: 휘발성 무색 액체, 고체(〈12.78 ℃)	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 0.35
색상: 무색	**인화점:** 54 ℃(개방계)
냄새: 특유의 매캐한 냄새, 연기, 정신혼미(hedonic)	**발화점:** 438 ℃
분자식: $C_3H_4O_2$	**폭발한계:** 2.4 ~ 8%
분자량: 72.06	**용해도** • 물: 가용성(Miscible, 1X10^3 g/L @ 25 ℃), 잘 녹음 • 용매: 알코올, 클로로폼, 에테르, 벤젠, 사염화탄소, 아세톤에 가용
pH: -	
끓는점: 141 ℃	
증기압: 3.97 mmHg @ 25 ℃	
밀도: 1.0511 g/cm^3 @ 20 ℃	
비중: 1.05	
증기밀도: 2.5 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

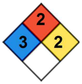
- [노동부]TWA: 2 ppm, 6 mg/m^3
- [노동부]STEL: -
- [NIOSH]TWA: 2 ppm, 6 mg/m^3(피부)
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: 2 ppm, 6 mg/m^3((피부)
- [ACGIH]STEL: -
- [OSHA]TWA: 10 ppm, 30 mg/m^3
- [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	1.5	4.4	68	200	480	1,400
30분	1.5	4.4	68	200	260	770
60분	1.5	4.4	46	140	180	530
4시간	1.5	4.4	21	62	85	250
8시간	1.5	4.4	14	41	58	170

용도	수지, 고무, 플라스틱, 바닥 광택제, 중간체, 접착제, 흡수흡착제, 폴리머제제(산소 존재 하에 중합)
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	호흡기 자극, 폐 자극, 기침, 콧물, 힘든 호흡, 현기증, 두통, 오심, 무기력, 폐부종
피부	자극, 통증, 홍반, 부어오름, 수포, 화상, 상처를 통해 혈류로 유입 시 전신에 위험한 손상을 일으킬 수 있음
안구	자극, 통증, 눈물, 화상, 각막손상, 시력의 손상 또는 상실
경구	구강/위장관의 화상, 두통, 오심, 복부경련, 구토, 쇼크, 저혈압, 신장/폐의 감염, 혼수, 호흡 부전, 사망

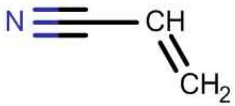
국내규제	사고대비	제4류 제2석유류 (수용성)	노출, 작업, 관리	–

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 2**(가열하면 발화될 수 있음) . **반응: 2**(상온/상압에서 폭발성 없음, 온도상승, 압력에 의해 폭발적 반응이 일어날 수 있음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 위험・문구: H226, H301, H311, H314, H318, H331, H332, H370, H371, H372, H400. 예방조치 문구: P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P261, P264, P270, P271, P273, P280, P301+P310, P301+P330+P331 P302+P352, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P307+P311, P309+P311, P310, P311, P312, P314, P321, P322, P330, P361, P363, P370+P378, P391, P403+P233, P403+P235, P405, P501

위험	• 열, 스파크 또는 화염에 노출 시 화재위험. 증기는 공기와 결합 시 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음 (OSHA화재등급: Class Ⅱ Combustible Liquid) • 열이나 화재에 의하여 폭발적으로 중합될 수 있음 • 혼합금지: 산, 염기, 아민, 산화제(질산염, 산화성산, 염소표백제, 염소계 살균제 등) • 연소/열분해 생성물: 탄소 산화물(일산화탄소, 이산화탄소)	
화재 진압 요령	• 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 장비 접지, 점화원 제거 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근하지 않는다. • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 불이 꺼진 후에도 다량의 물로 인접 지역을 냉각시킬 것 • 소화제: 다량의 안개형 물, 알코올포, 분말 소화약제, 이산화탄소, 폼, BCF	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km
누출 방제 요령	• 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물 분무, 증기억제 폼 사용 • 비활성물질(예, 모래, 흙, 질석)에 흡수시키고, 화학 폐기물 용기에 수거하여 처리 • 보호 장비를 착용하고 증기상 물질의 흡입 및 접촉을 피할 것 • 유출물질의 확산 방지 및 처리를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓을 것 • 방제 약품: 건토, 건사, 질석 같은 비가연성 물질 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복, 보호장갑	**초기이격거리** 반경 50 m **방호활동거리** 풍하방향으로 50 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 보온을 유지하고 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡((피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 보온을 유지하고 신속히 병원으로 이송

아크릴로나이트릴
Acrylonitrile

구조		
	CAS번호	107-13-1
	국문유사명	아크릴온, 카브아크릴, 시아노에틸렌, 푸미그레인, 프로펜 나이트릴, 시안화 비닐
	영문유사명	Acrylon, Carbacryl, Cyanoethylene, Fumigrain, Propenenitrile, Vinyl cyanide
	화학물질군	니트릴 화합물, 불포화 지방족 탄화수소류
	유해화학물질관리번호	97-1-170(유독물)
	UN번호	1093
	ERG대응지침번호	GUIDE 131P(Flammable liquids - Toxic)

물리화학적 특성

상태: 액체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 0.25
색상: 무색, 연한 노란색	**인화점:** -1.1 ℃(밀폐계), 0 ℃(개방계)
냄새: 사실상 무취, 약간 달콤한, 양파, 마늘 냄새, 피부 자극성(Irritating)	**발화점:** 481 ℃
	폭발한계 : 3.0 ~ 17.0 %
분자식: C_3H_3N	**용해도** • 물: 가용성 (74.5 g/L@ 25 ℃), 녹음 • 용매: 이소프로필 알코올, 에탄올, 사염화탄소, 톨루엔에 가용
분자량: 53.06	
pH: 6.0-7.5(5 % 수용액)	
끓는점: 77.3 ℃ @ 760 mmHg	
증기압: 109 mmHg @ 25 ℃	
밀도: 0.7951 g/cm^3	
비중: 0.8004 @ 25 ℃/4 ℃	
증기밀도: 1.8 (Air = 1)	

작업장 허용노출기준

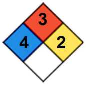
• [노동부]TWA: 2 ppm, 4.5 mg/m^3 (피부)
• [노동부]STEL: -
• [NIOSH]TWA: 1 ppm, 2.2 mg/m^3
• [NIOSH]STEL: -
• [ACGIH]TWA: 2 ppm, 4.3 mg/m^3(피부)
• [ACGIH]STEL: -
• [OSHA]TWA: 2 ppm, 4.3 mg/m^3
• [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	4.6	10	290	630	480	1,000
30분	4.6	10	110	240	180	390
60분	4.6	10	57	120	100	220
4시간	4.6	10	16	35	35	76
8시간	4.6	10	8.6	19	19	41

용도	산화방지제, 플라스틱, 염료, 약제, 살충제, 훈증제, 코팅제, 접착제, 표면활성제, 스티렌&부타디엔 중합체
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	호흡기 자극, 화상, 폐 손상, 구역질, 두통, 현기증, 경련, 발작, 기침, 호흡곤란, 청색증, 무의식, 사망
피부	자극, 가려움, 화상, 홍반, 수포, 종창, 상처를 통해 혈류로 유입 시 전신에 위험한 손상을 일으킬 수 있음
안구	자극, 눈물, 종창, 시력손상 및 상실
경구	두통, 현기증, 오심, 구토, 설사, 판단력 상실, 경련, 호흡곤란, 청색증

국내규제	유독물, 사고대비	제4류 제1석유류 (비수용성)	노출, 작업, 관리	독성, 가연성

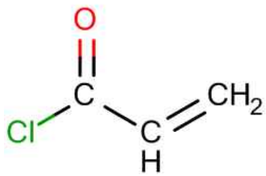
NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 4**(매우 위험. 짧은 노출에도 사망 또는 치명적 손상을 일으킬 수 있음) . **화재: 3**(상온에서 쉽게 발화될 수 있음) . **반응: 2**(상온/상압에서 폭발성 없음, 온도상승, 압력에 의해 폭발적 반응이 일어날 수 있음) . **특수:** -	 신호어: 위험, 유해 위험·문구: H315, H225, H301, H310, H317, H318, H330, H335, H350. 예방조치 문구: P201, P202, P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P261, P262, P264, P270, P271, P272, P273, P280, P281, P284, P301+P310, P302+P350, P302+P352, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P310, P320, P321, P322, P330, P332+P313, P333+P313, P361, P362, P363, P370+P378, P391, P403+P233, P403+P235, P405, P501

위험	• 독성: 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적일 수 있음 • 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화. 증기는 공기와 결합 시 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음 • 열이나 화재에 의하여 폭발적으로 중합될 수 있음. 질산은과 저장 시 폭발적 중합반응이 일어날 수 있음 (OSHA화재등급: Class IB Flammable Liquid) • 혼합금지: 산화제, 산, 염기, 브롬, 아민, 질산은 • 연소/열분해 생성물: 독성 가스(질소산화물, 시안화물), 일산화탄소, 이산화탄소, 암모니아, 아세틸렌, 아세토나이트릴, 아크릴로나이트릴, 프로피온나이트릴 및 피롤	
화재 진압 요령	• 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 장비 접지, 점화원 제거; 직사 주수 금함 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 불이 꺼진 후에도 다량의 물로 인접 지역을 냉각시킬 것 • 소화제: 물 스프레이, 내알코올폼, 분말 소화약제, 이산화탄소, 폼, BCF	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km
누출 방제 요령	• 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제 폼 사용 • 계면활성제를 뿌려 누출물질을 모으고 겔화제를 사용하여 유출액 고정 • 구덩이나 연못을 만들어 한곳에 모으거나, 흙이나 모래주머니, 폴리우레탄 또는 콘크리트로 제방을 쌓아 누출물의 확산을 방지 • 방제 약품: 건토, 건사, 질석 같은 비가연성 물질, 계면활성제, 겔화제 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 완전 밀폐형 보호복	**초기이격거리** 반경 50 m **방호활동거리** 풍하방향으로 50 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡 (피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 보온을 유지하고 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	구토방지, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 무의식 시 어떤 것도 주지 말 것, 의식이 있는 경우 활성탄 투여 후 물이나 우유를 줄 것, 병원 이송

아크릴일 클로라이드
Acrylyl chloride(Acryloyl chloride)

구조



CAS번호	814-68-6
국문유사명	2-프로페노일 염화물, 아크릴로일 염화물, 아크릴산 염화물, 프로페노일 염화물
영문유사명	2-Propenoyl chloride, Acrylic acid chloride, Propenoyl chloride
화학물질군	불포화 지방족 탄화수소류, 산 할로겐화물
유해화학물질관리번호	-
UN번호	2924
ERG대응지침번호	GUIDE 132(Flammable liquids - Corrosive)

물리화학적 특성

상태: 액체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 0.95
색상: 무색	**인화점:** 16 ℃
냄새: -	**발화점:** -4 ℃ (실험값)
분자식: C_3H_3ClO	**폭발한계:** -
분자량: 90.50	**용해도** • 물: 가수분해 ⇒ 생성물: 염산, 아크릴산 • 용매: 염소화 용매류, 클로로폼에 가용
pH: -	
끓는점: 75 ℃	
증기압: 104.8 ㎜Hg @ 25 ℃	
밀도: 1.119 g/cm^3 @ 20 ℃/4 ℃	
비중: 1.1136 @ 20 ℃/4 ℃	
증기밀도: >1	

작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성노출기준
• [노동부]TWA: - • [노동부]STEL: - • [NIOSH]TWA: - • [NIOSH]STEL: - • [ACGIH]TWA: - • [ACGIH]STEL: - • [OSHA]TWA: - • [OSHA]STEL: -	(AEGL값 미결정 상태) • [DOE]PAC_PAC-1 : 0.02 ppm, 0.08 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-2 : 0.24 ppm, 0.89 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-3 : 0.87 ppm, 3.2 mg/m^3

용도	소듐 아지드와 함께 가열하여 비닐 아이소시아네이트 제조; 단량체; 중간체

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 화상, 두통, 현기증, 오심, 무기력증, 급성 폐 손상
피부	자극, 화상, 통증, 상처를 통해 혈류로 유입 시 전신에 위험한 손상을 일으킬 수 있음
안구	자극, 화상, 통증, 눈물, 각막 혼탁, 시력상실
경구	식도/위장관의 자극, 화상, 구토, 쇼크, 저혈압, 비정상적 맥박, 복강 천공, 신장/폐 감염

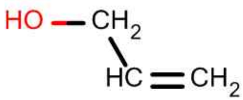
<table>
<tr><td>국내규제</td><td>사고대비</td><td>제4류 제1석유류
(비수용성)</td><td>–</td><td>–</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>NFPA 코드</th><th>물질분류 및 표시</th></tr>
<tr><td>. 건강: -
. 화재: -
. 반응: -
. 특수: -</td><td>
신호어: 위험
유해 위험・문구: H225, H330
예방조치 문구: P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P271, P280, P284, P303+P361+P353, P304+P340, P310, P320, P370+P378, P403+P233, P403+P235, P405, P501</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>위험</th><td colspan="2">• 인화성 액체, 공기, 열, 스파크에 의해 발화/폭발할 수 있음
• 공기, 빛과의 접촉 또는 실온이상에서 보관이나 사용을 피할 것
• 혼합금지 : 산화제, 알코올류, 아민류, 염기, 공기(산소)노출 시 중합반응
• 연소/열분해 생성물: 자극적인 독성 흄과 가스(염화수소), 포스겐, 일산화탄소, 이산화탄소, 플루오르화 수소
• 물과 폭발적으로 반응하며 반응 시 생성물: 염산, 아크릴산 생성, 폴리머화도 잘됨</td></tr>
<tr><th rowspan="2">화재
진압
요령</th><td rowspan="2">• 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것
• 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 장비 접지, 점화원 제거
• 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수
• 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지
• 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단
• 불이 꺼진 후에도 다량의 물로 인접 지역을 냉각시킬 것
• 소화제: 물을 사용하여 소화 시키지말 것</td><th>화재동반 운송사고
발생 시 대피거리</th></tr>
<tr><td>반경 0.8 km</td></tr>
<tr><th rowspan="4">누출
방제
요령</th><td rowspan="4">• 물 스프레이 또는 물분무로 증기 발생을 감소시킬 것
• 보호 장비를 착용하고 증기상 물질의 흡입 및 접촉을 피할 것
• 누출물질의 확산 방지 및 처리를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓을 것
• 밀폐공간 환기/열, 스파크, 점화원 제거
• 방제 약품: 건토, 건사 또는 비가연성 물질, 질석 또는 기타 흡수제
• 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 완전 밀폐형 보호복</td><th>초기이격거리</th></tr>
<tr><td>반경 50 m</td></tr>
<tr><th>방호활동거리</th></tr>
<tr><td>풍하방향으로 50 m 이상</td></tr>
</table>

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

알릴 알코올
Allyl alcohol

구조	CAS번호	107-18-6
	국문유사명	프로펜일 알코올, 비닐카빈올, 2-프로펜-1-올, 프로펜올, 3-하이드록시프로펜
	영문유사명	Propenyl alcohol, vinylcarbinol, 2-Propen-1-ol, Propeno, 3-Hydroxypropene,
	화학물질군	알코올, 불포화 지방족 탄화수소류
	유해화학물질관리번호	97-1-182(유독물)
	UN번호	1098
	ERG대응지침번호	GUIDE 131(Flammable liquids - Toxic)

물리화학적 특성

상태: 액체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 0.17
색상: 무색	**인화점:** 22 ℃(밀폐계), 32.2 ℃(개방계)
냄새: 자극적인, 겨자 냄새	**발화점:** 443 ℃(대기), 348 ℃(산소)
분자식: C_3H_6O	**폭발한계:** 2.5 ~ 18 %
분자량: 58.08	**용해도** • 물: 가용성 (Infinitely, $1X10^3$ g/L @ 20 ℃), 잘 녹음 • 용매: 알코올, 클로로폼, 에테르, 석유 에테르에 가용
pH: -	
끓는점: 97 ℃	
증기압: 23.8 mmHg@ 25 ℃	
밀도: 0.854 g/cm^3 @ 20 ℃	
비중: 0. 8540 @ 20 ℃/4 ℃	
증기밀도: 2.00 (Air = 1)	

작업장 허용노출기준

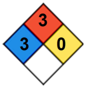
- [노동부]TWA: 0.5 ppm, 1.2 mg/m^3 (피부)
- [노동부]STEL: 4 ppm, 10 mg/m^3 (피부)
- [NIOSH]TWA: 2 ppm, 5 mg/m^3 (피부)
- [NIOSH]STEL: 4 ppm, 10 mg/m^3 (피부)
- [ACGIH]TWA: 0.5 ppm, 1.2 mg/m^3 (피부)
- [ACGIH]STEL: -
- [OSHA]TWA: 2 ppm, 5 mg/m^3 (피부)
- [OSHA]STEL: 4 ppm, 10 mg/m^3 (피부)

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	9.3	22	87	210	260	620
30분	6.4	15	27	64	82	200
60분	5.1	12	13	31	40	95
4시간	2.2	5.0	3.1	7.4	9.3	22
8시간	1.0	2.4	1.5	3.6	4.5	11

용도	알릴화합물, 수지류, 가소제 제조 살균제 및 제초제 의약품 및 유기화학물질의 중간제품 글리세롤, 아크롤레인, 전쟁 독가스(최루제, 점막자극제, 피부자극제)
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	호흡기 자극, 폐 손상, 호흡곤란, 기침, 두통, 현기증, 오심, 구토, 졸음, 저혈압, 정신착란, 경련, 혼수
피부	자극, 화상, 발진, 수포, 괴사, 상처를 통해 혈류로 유입 시 전신에 위험한 손상을 일으킬 수 있음
안구	자극, 충혈, 눈물, 통증, 눈부심, 각막 궤양, 괴사, 시력상실
경구	위장자극, 중추신경계 기능저하, 두통, 졸림, 현기증, 허탈, 구역질, 설사, 협동운동장애, 착란, 혼수, 사망

국내규제	사고대비	제4류 제1석유류 (비수용성)	노출	–

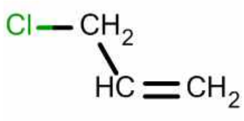
NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 3**(상온에서 쉽게 발화될 수 있음) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 위험·문구: H400, H315, H319, H225, H301, H310, H330, H335. 예방조치 문구: P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P262, P264, P270, P271, P273, P280, P284, P301+P310, P302+P350, P302+P352, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P310, P320, P321, P322, P330, P332+P313, P337+P313, P361, P362, P363, P370+P378, P391, P403+P233, P403+P235, P405, P501

위험	• 독성: 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적일 수 있음 • 열, 스파크 또는 화염에 노출 시 화재위험. 증기는 공기와 결합 시 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음 증기폭발 위험성 있음(OSHA화재등급: Class IB Flammable Liquid) • 혼합금지 : 강산화제, 산, 사염화탄소, 수산화나트륨 • 연소/열분해 생성물: 독성 가스 및 증기(일산화탄소), 이산화탄소

화재 진압 요령	• 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 장비 접지, 점화원 제거; 직사 주수 금함 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 불이 꺼진 후에도 다량의 물로 인접 지역을 냉각시킬 것 • 소화제: 물, 내알코올폼, 분말 소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** •소규모: 반경 30 m •대규모: 반경 60 m
누출 방제 요령	• 대기 누출: 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제 폼 사용 • 수중 누출: 활성탄으로 흡수, 준설기로 침전오염물을 퍼냄 • 토양 누출: 누출물질의 확산 방지/처리를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 시멘트분말, 톱밥으로 덮은 후 겔화제로 누출액을 고정 • 방제 약품: 건토, 건사, 질석 또는 비가연성 물질, 시멘트분말, 톱밥, 활성탄 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** •소규모: 풍하방향 낮(0.1 km), 밤(0.1 km) •대규모: 풍하방향 낮(0.3 km), 밤(0.5 km)

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

알릴 클로라이드
Allyl chloride

구조		
	CAS번호	107-05-1
	국문유사명	클로르알릴렌, 1-클로로-2-프로펜, 클로로-2-프로펜, 3-클로로-1-프로펜
	영문유사명	Chlorallylene, 1-Chloro-2-propene, Chloro-2-propene, 3-Chloro-1-propene
	화학물질군	할로겐화 유기 화합물, 지방족 불포화 탄화수소류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1100
	ERG대응지침번호	GUIDE 131(Flammable liquids - Toxic)

물리화학적 특성

상태: 붉은 액체

색상: 적색, 연한 노란색, 갈색, 보라색,

냄새: 불쾌하고 자극적인 냄새

분자식: C_3H_5Cl

분자량: 76.53

pH: -

끓는점: 44 ~ 45 ℃

증기압: 295 mmHg @ 20℃
368 mmHg @ 25℃

밀도: 0.9637 g/cm^3 @ 0 ℃

비중: 0.938 @ 20 ℃/4 ℃

증기밀도: 2.6 (Air= 1)

증기밀도: 2.00 (Air = 1)

옥탄올/물 분배계수(logKow): 1.93

인화점: -31.7 ℃(밀폐계), -28.9 ℃(개방계)

발화점: 392 ℃

폭발한계: 3.3 ~ 11.2 %

용해도
- 물: 난용성 (3.37 g/L @ 25℃), 녹기 어려움
- 용매: 알코올, 클로로폼, 에테르, 아세톤, 벤젠에 가용

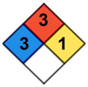
작업장 허용노출기준
- [노동부]TWA: 1 ppm, 3 mg/m^3
- [노동부]STEL: 2 ppm, 6 mg/m^3
- [NIOSH]TWA: 1 ppm, 3 mg/m^3
- [NIOSH]STEL: 2 ppm, 6 mg/m^3
- [ACGIH]TWA: 1 ppm, 3 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: 2 ppm, 6 mg/m^3
- [OSHA]TWA: 1 ppm, 3 mg/m^3
- [OSHA]STEL: 2 ppm, 6 mg/m^3

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	2.8	8.8	69	220	180	560
30분	2.8	8.8	69	220	180	560
60분	2.8	8.8	54	170	140	440
4시간	2.8	8.8	34	110	90	280
8시간	2.8	8.8	22	69	60	190

용도	에피클로로히드린 및 글리세롤 제조 알릴화합물 제조, 강력한 환원제
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	호흡기 자극, 기침, 두통, 현기증, 구토, 폐 손상, 호흡곤란, 의식불명, 질식
피부	자극, 통증, 화상, 피부염, 상처를 통해 혈류로 유입 시 전신에 위험한 손상을 일으킬 수 있음
안구	자극, 통증, 눈물, 충혈, 눈부심, 화상, 염증, 결막염, 각막손상, 시력상실
경구	화상을 동반한 위장 자극, 오심, 구토, 신장 손상, 허탈, 청색증, 근육마비, 경련, 호흡정지

국내규제	사고대비	제4류 제1석유류 (비수용성)	노출	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 3**(상온에서 쉽게 발화될 수 있음) . **반응: 1**(온도상승 및 가압 시 불안정, 물과 반응하여 약간의 에너지 방출) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 위험・문구: H225, H302, H314, H318, H331, H336, H341, H351, H361, H370, H372. 예방조치 문구: P201, P202, P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P261, P264, P270, P271, P280, P281, P301+P312, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P307+P311, P308+P313, P310, P311, P314, P321, P330, P363, P370+P378, P403+P233, P403+P235, P405, P501

위험	• 독성: 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적일 수 있음 • 열, 스파크 또는 화염에 노출 시 화재위험. 증기는 공기와 결합 시 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음 증기폭발 위험성 있음(OSHA화재등급: Class IB Flammable Liquid) • 혼합금지 : 산화제, 산, 아민, 수산화나트륨, 철, 염화알루미늄, 마그네슘, 아연 • 연소/열분해 생성물 : 염화수소, 이산화탄소, 자극성/독성 흄과 가스(포스겐, 일산화탄소)	
화재 진압 요령	• 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 장비 접지, 점화원 제거; 직사 주수 금함 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 불이 꺼진 후에도 다량의 물로 인접 지역을 냉각시킬 것 • 소화제: 다량의 안개형 물, 알코올포, 분말 소화약제, 이산화탄소, 폼 BCF, 대형화재시 물 스프레이 또는 물 분무	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **누출 방제 요령** 반경 50 m
누출 방제 요령	• 대기 누출: 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제 폼 사용 • 수중 누출: 활성탄으로 흡수, 준설기로 침전오염물을 퍼냄 • 토양 누출: 누출물질의 확산 방지/처리를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 시멘트분말, 톱밥으로 덮은 후 겔화제로 누출액을 고정 • 방제 약품: 건토, 건사, 질석 또는 비가연성 물질, 시멘트분말, 톱밥, 활성탄 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 풍하방향으로 50 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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 2-4컵) 공급, 병원 이송

암모니아
Ammonia

구조	CAS번호	7664-41-7
NH_3	국문유사명	암모니아 무수물, 암모니아 가스, 액체 암모니아, 니트로-실
	영문유사명	Ammonia anhydrous, Ammonia gas, Liquid ammonia, Nitro-sil
	화학물질군	염기류
	유해화학물질관리번호	97-1-184(유독물)
	UN번호	1005
	ERG대응지침번호	GUIDE 125(Gases - Corrosive)

물리화학적 특성

상태: 기체 (또는 액체)

색상: 무색

냄새: 심한 악취, 역겨운, 숨막히는 생선 냄새, 극심한 자극성 (irritating)

분자식: NH_3

분자량: 17.03

pH: 11.6(1.0N용액), 11.10(0.1N 용액), 10.6(0.01N 용액)

끓는점: -33.35 ℃ @ 760 mmHg

증기압: 400 mmHg@ -45 ℃
7.51x10^3 mmHg @ 25 ℃

밀도: 0.696 g/L(액체)

비중: 0.6818 @ –33.5 ℃ , 0.639 @ 0 ℃, 0.580 @ 40 ℃

증기밀도 : 0.597 (Air = 1)

옥탄올/물 분배계수(logKow): -

인화점: -

발화점: 651 ℃

폭발한계: 15 ~ 25 %

용해도
- 물: 가용성(4.82X10^2 g/L @24℃), 잘 녹음
- 용매: 에탄올, 메탄올, 클로로폼, 에테르에 가용

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 25 ppm, 18 mg/m^3
- [노동부]STEL: 35 ppm, 27 mg/m^3
- [NIOSH]TWA: 25 ppm, 18 mg/m^3
- [NIOSH]STEL: 35 ppm, 27 mg/m^3
- [ACGIH]TWA: 25 ppm, 18 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: 35 ppm, 27 mg/m^3
- [OSHA]TWA: 50 ppm, 35 mg/m^3
- [OSHA]STEL: 35 ppm, 27 mg/m^3

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	30	21	220	150	2,700	1,900
30분	30	21	220	150	1,600	1,100
60분	30	21	160	110	1,100	770
4시간	30	21	110	77	550	380
8시간	30	21	110	77	390	271

용도	질산, 폭발물, 합성 섬유, 비료, 염료, 의약품, 냉매제와 화학 산업에 쓰임

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 화상, 흉부자극, 흉통, 기침, 숨막힘, 호흡곤란, 인후염, 청색증, 폐부종, 호흡정지
피부	자극, 화상, 괴사, 통증, 접촉 시 동상, 상처를 통해 혈류로 유입 시 전신에 위험한 손상을 일으킬 수 있음
안구	자극, 화상, 눈물, 통증, 동상, 결막염, 각막자극, 시력상실
경구	오심, 구토, 구강/식도 화상, 기침, 호흡곤란

국내규제	유독물, 사고대비	-	노출, 작업, 관리	독성, 가연성 특정

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 1**(가열되어야 발화하는 물질) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응 하지 않음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 위험・문구: H400, H280, H220, H314, H331 예방조치 문구: P210, P260, P264, P271, P273, P280. P301+P330+P331, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P310, P311, P321, P363, P377, P381, P391, P403, P403+P233, P405, P410+P403, P501

위험	• 독성: 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적일 수 있음. 증기는 자극성과 부식성이 매우 강함 • 용기가 열에 노출되면 파열 또는 폭발할 수 있음 • 산과 격렬히 반응하고 폭발성/부식성 가스 형성 • 물에서의 용해성이 크며, 물에 녹아 부식성 액체 형성, • 혼합금지: 산화제, 산, 할로겐, 은과 아연 염류 • 연소/열분해 생성물: 독성 흄(질소산화물)	
화재 진압 요령	• 가스가 분산될 때까지 누출지역 격리, 가능하다면 진압 전 가스 흐름을 멈추게 할 것 • 탱크화재의 경우, 최대한 먼 곳에서 무인호스지지대 또는 방수포로 진압 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고 파손된 실린더는 전문가가 처리함 • 소화제: 물, 일반적인 포말, 분말소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 1.6 km **초기이격거리** •소규모: 반경 30m •대규모: 반경 150m
누출 방제 요령	• 증기를 줄이고 증기구름 이동억제를 위해 분무주수한다. • 약산으로 중화/제방을 쌓아 가둘 것. 누출물질은 수거하여 적정용기에 담을 것 • 약품을 이용할 수 없다면 질석, 건사 또는 비가연성 물질로 덮어 흡수시키거나 분말 시멘트에 흡착시킬 것 • 방제 약품: 약산(아세트산), 질석, 건사 등의 비가연성 물질, 분말시멘트 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 완전 밀폐형 보호복	**방호활동거리** •소규모: 풍하방향 낮(0.1 km), 밤(0.2 km) •대규모: 풍하방향 낮(0.8 km), 밤(2.0 km)

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	오염된 옷과 신발 제거, 다량의 물로 세척, 의사의 도움
안구	눈에 노출되었을 경우, 반드시 미지근한 물로 15분 이상 세척, 의사의 도움
경구	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

질산 암모늄
Ammonium nitrate

구조	CAS번호	6484-52-2
	국문유사명	암모늄(I) 질산염(1:1), 노르웨이 초석
	영문유사명	Ammonium(I) nitrate(1:1), Norway saltpeter, Herco prills
	화학물질군	무기 산화환원제류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1942
	ERG대응지침번호	GUIDE 140(Oxidizers)

물리화학적 특성

상태: 고체	**옥탄올/물 분배계수(logKow): -4.39**
색상: 흰색	**인화점: -**
냄새: 무취	**발화점: -**
분자식: NH_4NO_3	**폭발한계: -**
분자량: 80.06	**용해도** • 물: 가용성(21.3 g/L @ 20 ℃), 썩 잘 녹음 • 용매: 아세톤, 암모니아, 알코올, 알칼리에 가용
pH: 5.43(0.1 M 용액)	
끓는점: 210 ℃	
증기압: -	
밀도 : 1.73 g/cm^3	
비중 : 1.72 @ 25 ℃	
증기밀도 : -	

작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성 노출기준
• [노동부]TWA: - • [노동부]STEL: - • [NIOSH]TWA: 10 mg/m^3 • [NIOSH]STEL: 20 mg/m^3 • [ACGIH]TWA: - • [ACGIH]STEL: - • [OSHA]TWA: - • [OSHA]STEL: -	• [NIOSH]IDLH : - • [DOE]PAC_PAC-1 : 6.7 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-2 : 73 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-3 : 440 mg/m^3

용도	고체 로켓 발사화약의 산화제, 비료, 산화질소, 제초제, 살충제, 동결제, 폭약, 성냥, 촉매제, 의약품, 실험용 시약
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	기도자극, 기침, 메트헤모글로빈혈증, 청색증, 경련, 빈맥, 호흡곤란, 폐부종, 사망
피부	자극, 피부염, 상처를 통해 혈류로 유입 시 전신에 위험한 손상을 일으킬 수 있음
안구	자극, 손상
경구	위장관 자극, 메트헤모글로빈혈증, 현기증, 두통, 오심, 구토, 설사, 무기력증, 청색증, 빈맥, 저혈압, 경련,

국내규제	사고대비	제1류 질산염류	–	– 특수, 특정

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 1**(약간 유해, 호흡보호구 착용) . **화재: 0**(연소성이 없는 물질) . **반응: 3**(폭발 가능성 있음. 기폭원 필요. 열, 충격, 온도상승, 압력에 민감) . **특수: OX**(산화성 물질)	 신호어: 경고 유해 위험・문구: H272, H315, H319, H335, H371, H373 예방조치 문구: P210, P220, P221, P260, P261, P264, P270, P271, P280, P302+P352, P304+P340, P305+P351+P338, P309+P311,P312, P314, P321, P332+P313, P337+P313, P362, P370+P378, P403+P233, P405, P501

위험	• 열, 오염, 충격으로 인해 폭발할 수 있음, 밀폐공간에서 가열시 폭발할 수 있음 • 용기가 열에 노출되면 파열 또는 폭발할 수 있음. 화재 시 연소를 가속화시킴 • 혼합금지: 가연성 물질, 분말 금속, 알칼리 금속, 요소, 크롬, 구리 염류, 유기물질, 황, 아질산염, 염기, 산, 염소산염, 환원제 • 연소/열분해 생성물: 산화질소(독성 질소산화물), 암모니아	
화재 진압 요령	• 안전거리에서 대량의 물로 화재지역을 흠뻑 적심 • 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것; 불가능 할 경우 타도록 내버려 두고 해당지역 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우 절대 접근 금지 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고, 수로나 배수구로의 유출 차단 • 화재에 노출된 용기는 안전 지역에서 물 스프레이를 이용하여 냉각시킬 것 • 소화제: 물(분말소화약제, 포말은 사용하지 않는다), 이산화탄소, 할론	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km
누출 방제 요령	• 가연성 물질, 유기물 등 혼합금지물질과의 접촉을 멀리 할 것 • 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 모래 또는 다른 비가연성물질에 흡수 후 적합한 용기에 수거할 것 • 물질 회수 후 오염지역은 물로 세척할 것 • 방제 약품: 건토, 건사 또는 비가연성 물질, 질석 또는 기타 흡수제 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**초기이격거리** 반경 25 m **방호활동거리** 대규모 유출시 풍하방향으로 100 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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 2-4컵) 공급, 병원 이송

아르신
Arsine

구조		
	CAS번호	7784-42-1
	국문유사명	수소화 비소, 삼수소화 비소, 비소화 수소
	영문유사명	Arsenic hydrid, Arsenic trihydride, Hydrogen arsenide
	화학물질군	금속수소화물류
	유해화학물질관리번호	97-1-119(유독물)
	UN번호	2188
	ERG대응지침번호	GUIDE 119(Gases - Toxic - Flammable)

물리화학적 특성

상태: 기체(압축 액화가스 형태로 운송)

색상: 무색

냄새: 불쾌한 마늘 냄새

분자식: AsH_3

분자량: 77.95

pH: 중성(수용액)

끓는점: -62.5 ℃@ 760.0 mmHg

증기압: $1.1X10^4$ mmHg @ 20 ℃

밀도: 3.186 mg/cm^3(가스)

비중: 1.69 @ 85 ℃

증기밀도: 2.66~2.70 (Air = 1)

옥탄올/물 분배계수(logKow): -

인화점: -

발화점: -

폭발한계: 고인화성, 열, 스파크, 불꽃에 의해 점화 될 수 있음

용해도
- 물: 난용성($2.8X10^2$ g/L @ 20 ℃), 매우 녹기 어려움
  ⇒ 특별한 반응 없음
- 용매: 알코올, 염기성 수용액, 클로로폼, 벤젠에 녹음

작업장 허용노출기준

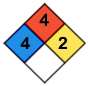
- [노동부]TWA: 0.005 ppm, 0.016 mg/m^3
- [노동부]STEL: -
- [NIOSH]TWA: -
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: 0.005 ppm, 0.016 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: -
- [OSHA]TWA: 0.05 ppm, 0.2 mg/m^3
- [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성 노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	NR	NR	0.30	0.96	0.91	2.90
30분	NR	NR	0.21	0.67	0.63	2.01
60분	NR	NR	0.17	0.54	0.50	1.59
4시간	NR	NR	0.04	0.13	0.13	0.41
8시간	NR	NR	0.02	0.06	0.06	0.19

용도	고체상 전자 화합물의 유기합성, 군용 독성 기체, 도핑제, 유리염료, 발광 다이오드, 전자공업
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	복통, 현기증, 두통, 오심, 구토, 설사, 혈관내 용혈반응, 기관지염, 폐부종, 청색증, 호흡곤란, 사망
피부	비정상적 색소침착, 황달, 증기화된 액체접촉 시 냉동화상/동상 유발
안구	눈물, 결막충혈, 냉동화상/동상, 눈부심, 각막 혼탁
경구	오심, 구토, 식욕부진, 복통

국내규제	유독물, 사고대비	-	노출, 작업, 관리	독성, 특수, 특정

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 4**(매우 위험. 짧은 노출에도 사망 또는 치명적 손상을 일으킬 수 있음) . **화재: 4**(인화성이 큰 기체, 휘발성이 큰 인화성 액체, 분진상태에서 폭발성이 큰 물질) . **반응: 2**(상온/상압에서 폭발성 없음. 온도상승, 압력에 의해 폭발적 반응이 일어날 수 있음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 위험・문구: H400, H410, H301, H331, H350 예방조치 문구: P201, P202, P260, P264, P270, P271, P273, P281, P301+P310, P304+P340, P308+P313, P311, P321, P330, P391, P403+P233, P405, P501

위험	• 독성: 흡입 또는 피부흡수 시 치명적일 수 있음.(액화)가스에 노출 시 화상/상해/동상을 입을 수 있음 • 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화(심각한 화재위험성), 증기는 공기와 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음 • 유출물질은 화재나 폭발위험성이 있음 • 용기가 열에 노출되면 파열 또는 폭발할 수 있음 • 혼합금지: 강산화제, 염소, 질산, 산화알루미늄 • 연소/열분해 생성물: 비소, 수소기체, 삼산화 비소, 고독성 비소 흄 • 직사광선에 노출될 경우 검은색의 비소가루를 형성, 강력한 환원제	
화재 진압 요령	• 누출을 멈추게 할 수 없고 누출 가스에 불이 붙은 경우 화재진압을 시도하지 않을 것 • 탱크화재의 경우 최대한 먼거리 진화, 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용. 장비 접지, 점화원 제거. 유출을 막을 수 없다면, 안전거리에서 화재지역 주변을 물로 냉각시키고 불이 그냥 타도록 내버려 둘 것 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 내알코올폼, 분말소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 1.6 km **초기이격거리** •소규모: 반경 150 m •대규모: 반경 1000 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 환기, 밀폐공간에 들어가지 말 것 • 물 스프레이 또는 물분무로 증기발생 억제 • 가스가 분산될 때 까지 누출지역 격리 • 누출물의 수로나 배수구로의 유입을 차단할 것 • 방제 약품: - • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 완전 밀폐형 화학보호복	**방호활동거리** •소규모: 풍하방향 낮(1.0 km), 밤(4.0 km) •대규모: 풍하방향 낮(5.8 km),밤(11.0km)이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송.
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송.
경구	의학적 조치

벤젠
Benzene

구조		
	CAS번호	71-43-2
	국문유사명	벤진, 벤졸, 콜 나프타, 페닐 하이드라이드, 피로벤졸,
	영문유사명	Benzole, Coal naphtha, Phenyl hydride, Pyrobenzol, Benzine
	화학물질군	방향족 탄화수소류
	유해화학물질관리번호	97-1-99(유독물)
	UN번호	1114
	ERG대응지침번호	GUIDE 130 (Flammable liquids : Non-Polar / Water-Immiscible / Noxious)

물리화학적 특성

상태: 액체, 고체(〈5.56 ℃)

색상: 무색, 연한 노란색

냄새: 휘발유 냄새, 아로마틱 냄새 (냄새역치 = 4.68 ppm)

분자식: C_6H_6

분자량: 78.11

pH: -

끓는점: 80.1 ℃

증기압: 94.8 mmHg @ 25 ℃

밀도: 0.878 g/cm^3 @ 20 ℃

비중: 0.8787 @ 15 ℃/4 ℃

증기밀도: 2.8 (air= 1)

옥탄올/물 분배계수(logKow): 2.13

인화점: -11 ℃(밀폐계)

발화점: 497.78 ℃

폭발한계: 1.4 ~ 8 %

용해도
- 물: 난용성 (1.79 g/L @ 25 ℃), 녹기 어려움
- 용매: 알코올, 클로로폼, 에테르, 이황화탄소, 사염화탄소, 빙초산, 아세톤, 오일류에 가용

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 1 ppm, 3 mg/m^3
- [노동부]STEL: 5 ppm, 16 mg/m^3
- [NIOSH]TWA: 0.1 ppm, 0.3 mg/m^3
- [NIOSH]STEL: 1 ppm, 3.2 mg/m^3
- [ACGIH]TWA: 0.5 ppm, 1.6 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: 2.5 ppm, 8.0 mg/m^3
- [OSHA]TWA: 1 ppm, 3.2 mg/m^3
- [OSHA]STEL: 5 ppm, 16 mg/m^3

일반 인구집단 대상 급성 노출기준

노출 기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	130	420	2,000*	6,400*	9,700**	31,000**
30분	73	230	1,100	3,500	5,600*	18,000*
60분	52	170	800	2,500	4,000*	13,000*
4시간	18	57	400	1,300	2,000*	6,400*
8시간	9.0	29	200	640	990	3,200

용도	폴리머, 세제, 살충제, 염료, 플라스틱, 수지와 같은 산업용 화학물질 제조 왁스, 수지, 오일, 천연 고무 등의 용제, 약, 염료, 살충제와 플라스틱 합성의 주원료

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 폐 자극, 호흡 부전, 골수 손상, 중추신경계 기능저하
피부	자극, 홍반, 부어오름, 수포, 피부염
안구	자극, 통증, 염증, 각막손상, 결막염, 시력의 손상 또는 상실
경구	두통, 메스꺼움, 구토, 어지러움, 졸림, 간/신장 손상, 화학적 폐렴, 무의식, 혼수, 호흡 부전, 사망

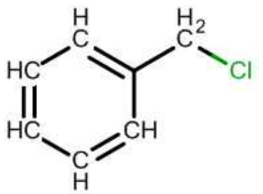
국내규제	유독물, 사고대비	제4류 제1석유류 (비수용성)	노출, 작업, 관리, 제조금지	독성, 가연성

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 2**(전면형 자급식 공기호흡기, 눈 보호구 착용) . **화재: 3**(상온에서 쉽게 발화될 수 있음) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수: -**	 신호어: 위험 유해·위험문구: H225, H302, H304, H315, H319, H340, H350, H372, H412 예방조치문구: P201, P202, P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P264, P270, P273, P280, P281, P301+P310, P302+P352, P303+P361+P353, P305+P351+P338, P308+P313, P314, P321, P330, P331, P332+P313, P337+P313, P362, P370+P378, P403+P235, P405, P501

위험	• 열, 스파크 또는 화염에 의해 쉽게 점화, 증기는 공기와 결합하여 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음 (OSHA화재등급: Class IB Flammable Liquid) • 용기가 열에 노출되면 파열 또는 폭발할 수 있음 • 혼합금지: 산, 할로겐, 산화제, 분말크롬산무수물, 플루오르화물, 과염소산염 등의 산화성물질 • 연소/열분해 생성물: 일산화탄소, 이산화탄소, 자극적/독성 흄과 가스	
화재 진압 요령	• 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 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 접근하지 않을 것 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 일반포말, 분말 소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km
누출 방제 요령	• 대기 누출: 증기를 줄이기 위해 증기억제 포말을 사용할 수 있음 • 수중 누출: 흡수성 시트, 패드, 쿠션으로 덮을 것, 세제, 비누, 알코올, 기타 계면활성제 사용, 활성탄 흡수 • 토양 누출: 모래 등 비가연성물질에 흡수, 액체유출물 전방에 제방을 쌓을 것 • 방제 약품: 건토, 건사 또는 비가연성 물질, 질석 또는 기타 흡수제 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**초기이격거리** 반경 50 m **방호활동거리** 대규모 유출시 풍하방향으로 300 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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 2-4컵) 공급, 병원 이송

염화 벤질
Benzyl chloride

구조	CAS번호	100-44-7
	국문유사명	클로로메틸벤젠, 클로로페닐메탄, 알파-클로로톨루엔, 오메가-클로로톨루엔, 톨일 클로라이드
	영문유사명	Chloromethylbenzene, Chlorophenylmethane, α-chlorotoluene, ώ-chlorotoluene, Tolyl chloride
	화학물질군	할로겐화 유기 화합물류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1738
	ERG대응지침번호	GUIDE 156 (Toxic and / or Corrosive : Combustible/ Water-sensitive)

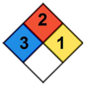
물리화학적 특성

상태: 액체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 2.30
색상: 무색, 연한 노란색	**인화점:** 67 ℃(밀폐계)
냄새: 다소 불쾌한 자극적, 냄새, 아로마틱 냄새	**발화점:** 585 ℃
분자식: C_7H_7Cl	**폭발한계:** 1.1 ~ 14 %
분자량: 126.90	**용해도** • 물: 난용성 (0.53 g/L @ 25 ℃), 매우 녹기 어려움 • 용매: 에탄올, 에틸에테르, 클로로폼, 유기용매에 가용
pH: -	
끓는점: 179 ℃	
증기압: 1.23 mmHg @ 25 ℃	
밀도: 1.103 g/cm^3 @ 20 ℃	
비중: 1.100 @ 20 ℃	
증기밀도: 4.36 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성노출기준
• [노동부]TWA: 1 ppm, 5 mg/m^3 • [노동부]STEL: - • [NIOSH]TWA: - • [NIOSH]STEL: - • [ACGIH]TWA: 1 ppm, 5 mg/m^3 • [ACGIH]STEL: - • [OSHA]TWA: 1 ppm, 5 mg/m^3 • [OSHA]STEL:	•ERPG-1: 1ppm*, 5.2 mg/m^3 •ERPG-2: 10ppm, 52 mg/m^3 •ERPG-3: 50 ppm, 260 mg/m^3 *냄새로 감지 가능

용도	벤질화합물, 향수, 염료, 제약, 합성수지, 사진인화, 페니실린 전구체
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	자극, 화상, 궤양, 기침, 두통, 어지러움, 무기력, 오심, 경련, 기관지 부종, 화학적폐렴, 폐부종, 혼수
피부	자극, 염증, 궤양, 통증, 화상
안구	자극, 화상, 통증, 눈물, 빛에 민감, 각막혼탁, 시력상실
경구	내부 장기 화상, 통증, 천공, 토혈, 오심, 구토, 설사, 경련, 저혈압, 불안정한 호흡

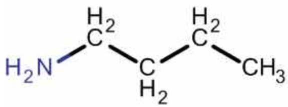
국내규제	사고대비	제4류 제2석유류 (비수용성)	노출	독성, 가연성

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 2**(가열하면 발화될 수 있음) . **반응: 1**(온도상승 및 가압 시 불안정, 물과 반응하여 약간의 에너지 방출) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해·위험문구: H290, H302, H314, H317, H318, H330, H350, H361, H370, H372, H400 예방조치문구: P201, P202, P234, P260, P261, P264, P270, P271, P272, P273, P280, P281, P284, P301+P312, P301+P330+P331, P302+P352, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P307+P311, P308+P313, P310, P314, P320, P321, P330, P333+P313, P363, P390 P391, P403+P233, P405, P406, P501

위험	• 가열시 증기와 공기 혼합물은 인화점 이상에서 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음 (OSHA화재등급: Class ⅢA Combustible Liquid) • 물 또는 습기가 많은 공기와 반응하여 인화성/유독성 가스 발생 • 용기가 열에 노출되면 파열 또는 폭발할 수 있음 • 증기, 분진, 물질에 노출 시 심각한 상해, 화상, 사망을 초래할 수 있음 • 혼합금지: 산화제, 산, 구리, 알루미늄, 마그네슘, 철, 아연, 주석 • 연소/열분해 생성물: 염화수소, 염소, 일산화탄소, 이산화탄소 등 자극성/부식성/독성 가스 방출	
화재 진압 요령	• 탱크화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 장비 접지, 점화원 제거; 직사 주수는 금함 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 다량의 물로 노출용기 냉각. 용기 내부로 물이 들어가지 않도록 할 것 • 소화제: 물, 내알코올폼, 분말 소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 ㎞
누출 방제 요령	• 물분무로 증기발생 억제, 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 • 활성탄, 모래 또는 다른 비가연성 물질에 흡수 후 적합한 용기에 수거할 것 • 유출물의 확산 및 빗물과의 접촉을 최소화하기 위해 플라스틱 시트로 덮을 것 • 방제 약품: 건토, 건사 또는 비가연성 물질, 활성탄 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**초기이격거리** 반경 50 m **방호활동거리** 풍하방향으로 50 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

노말-뷰틸아민
n-Butylamine

구조		
	CAS번호	109-73-9
	국문유사명	부틸아민, 1-아미노부탄, 1-부탄아민, 모노부틸아민, 모노-n-부틸아민, 노르발아민
	영문유사명	Butylamine, 1-Aminobutane, 1-Butanamine, Monobutylamine, Mono-n-butylamine, Norvalamine
	화학물질군	아민류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1125
	ERG대응지침번호	GUIDE 132(Flammable liquids - Corrosive)

물리화학적 특성

상태: 액체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 0.97
색상: 무색	**인화점:** -12 ℃(밀폐계), -1 ℃(개방계),
냄새: 암모니아 비슷, 아민 냄새	**발화점:** 312 ℃
분자식: $C_4H_{11}N$	**폭발한계:** 1.7 ~ 9.8 %
분자량: 73.14	**용해도** • 물: 가용성 (1X10^3 g/L (miscible)@ 25 ℃), 잘 녹음 ⇒ 생성물: 염기성용액 형성 • 용매: 알코올, 에테르에 가용
pH: -	
끓는점: 78 ℃	
증기압: 92.9 mmHg @ 25 ℃ 72 mm Hg @ 25℃	
밀도: -	
비중: 0.7327 @ 25 ℃/4 ℃	
증기밀도: 2.5 (AIR = 1)	

작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성노출기준
• [노동부]TWA: C 5 ppm, 15 mg/m^3 • [노동부]STEL: - • [NIOSH]TWA: C 5 ppm, 15 mg/m^3 • [NIOSH]STEL: - • [ACGIH]TWA: - • [ACGIH]STEL: - • [OSHA]TWA: C 5 ppm, 15 mg/m^3 • [OSHA]STEL: -	• [NIOSH]IDLH : 300 ppm, 970 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-1 : 2 ppm, 6.5 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-2 : 5 ppm, 16 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-3 : 2000* ppm, 6500 mg/m^3 *최저폭발한계의 10-49%값

용도	의약품, 염료, 고무 화학제품, 유화제, 살충제, 농약화학, 유화제, UV 흡수제, 식품첨가제
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	호흡기자극, 화상, 기침, 숨막힘, 두통, 오심, 현기증, 저혈압, 호흡곤란, 폐렴, 폐부종
피부	자극, 화상, 궤양, 청색증, 피부염, 상처를 통해 혈류로 유입 시 전신에 위험한 손상을 일으킬 수 있음
안구	자극, 화상, 결막염, 부어오름, 각막 혼탁 및 홍채 염증, 시력상실
경구	위장관 화상, 통증, 천공, 구역질, 구토, 설사, 호흡장애, 질식, 경련, 청색증, 혼수

국내규제	사고대비	제4류 제1석유류 (수용성)	노출, 작업, 관리	독성, 가연성

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 3**(상온에서 쉽게 점화될 수 있음) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해·위험문구: H225, H301, H311, H314, H318, H370, H372 예방조치문구: P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P264, P270, P280, P301+P310, P301+P330+P331, P302+P352, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P307+P311, P310, P312, P314, P321, P322, P330, P361, P363, P370+P378, P403+P235, P405, P501

위험	• 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화, 증기는 공기와 결합하여 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음 증기폭발 위험성 있음 (OSHA화재등급: Class IB Flammable Liquid) • 물질과 접촉 시 피부와 눈에 심한 화상을 입을 수 있음 • 혼합금지: 산, 산화제 • 연소/열분해 생성물: 일산화탄소, 이산화탄소, 탄화수소, 질소산화물 • 물과 반응 시 생성물: 염기성용액 형성	
화재 진압 요령	• 탱크화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 장비 접지, 점화원 제거, 용기내부로 수분 유입 차단 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 내알코올폼, 분말 소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 ㎞
누출 방제 요령	• 대기 누출: 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제 폼 사용 • 수중 누출: 활성탄으로 흡수 후 누출물질 수거 • 토양 누출: 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 모래 또는 다른 비가연성 물질에 흡수 후 적합한 용기에 수거할 것 • 방제 약품: 건토, 건사 또는 비가연성 물질, 활성탄 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**초기이격거리** 반경 50 m **방호활동거리** 풍하방향으로 50 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

이황화탄소
Carbon disulfide

구조	CAS번호	75-15-0
	국문유사명	탄소 이황화물, 다이티오탄소 무수물, 설포탄소 무수물
	영문유사명	Carbon bisulfide, Dithiocarbonic anhydride, Sulphocarbonic anhydride
	화학물질군	무기 황화물류
	유해화학물질관리번호	97-1-239(유독물)
	UN번호	1131
	ERG대응지침번호	GUIDE 131(Flammable liquids - Toxic)

물리화학적 특성

상태: 액체

색상: 무색, 연한 노란색

냄새: 강하고 불쾌한 냄새

분자식: CS_2

분자량: 76.14

pH: -

끓는점: 46 ℃

증기압: 359 mmHg @ 25 ℃

밀도: -

비중: 1.26 @ 20 ℃

증기밀도: 2.67 (Air= 1)

옥탄올/물 분배계수(logKow): 1.94

인화점: -30 ℃(밀폐계)

발화점: 90 ℃

폭발한계: 1 ~ 50 %

용해도
- 물: 난용성 (2.2 g/L @ 25 ℃), 녹기 어려움
- 용매: 메탄올, 에탄올, 에테르, 벤젠, 클로로폼, 사염화탄소, 오일에 가용

작업장 허용노출기준
- [노동부]TWA : 10 ppm, 30 mg/m^3 (피부)
- [노동부]STEL: -
- [NIOSH]TWA: 1 ppm, 3 mg/m^3 (피부)
- [NIOSH]STEL: 10 ppm, 31 mg/m^3 (피부)
- [ACGIH]TWA: 1 ppm, 3 mg/$m^{3($ (피부)
- [ACGIH]STEL: -
- [OSHA]TWA: 20 ppm, 62 mg/m^3
- [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	17	53	200	620	600	1,900
30분	17	53	200	620	600	1,900
60분	13	40	160	500	480	1,500
4시간	8.4	26	100	310	300	930
8시간	6.7	21	50	160	150	470

용도	레이온, 사염화탄소, 토양 살균제, 전자 진공관 제조, 인, 황, 셀레늄, 브롬, 요오드, 지방, 수지, 고무의 용매, 광학유리, 페인트, 에나멜, 니스, 페인트 제거제, 수지, 로켓연료, 셀로판

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	인두 염증, 메스꺼움, 구토, 현기증, 피로, 두통, 착란, 환각, 경련, 혼수, 사망
피부	자극, 화상, 수포, 탈지, 박탈, 피부염
안구	자극, 통증, 눈물, 결막염, 각막손상, 시력손상
경구	구강/식도 화상, 두통, 오심, 현기증, 복통, 구토, 설사, 착란, 환각, 마비, 저체온, 청색증, 호흡부전, 동공확대, 경련, 혼수, 사망

국내규제	유독물, 사고대비	제4류 특수인화물	노출, 작업, 관리	독성, 가연성

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 4**(인화성이 큰 기체, 휘발성이 큰 인화성 액체, 분진상태에서 폭발성이 큰 물질) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해·위험문구: H361, H225, H315, H319, H330, 372 예방조치문구: P201, P202, P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P264, P270, P271, P280, P281, P284, P302+P352, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P308+P313, P310, P314, P320, P321, P332+P313, P337+P313, P362, P370+P378, P403+P233, P403+P235, P405, P501

위험	• 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화, 증기는 공기와 결합하여 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음 증기폭발 위험성 있음 (OSHA화재등급: Class IB Flammable Liquid) • 독성: 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적일 수 있음 • 혼합금지: 공기, 질소산화물 녹, 할로겐, 금속(나트륨, 칼륨, 아연, 알루미늄), 산화제, 아지드, 아민 • 연소/열분해 생성물: 이산화탄소, 황산화물(이산화황, 삼산화황)	
화재 진압 요령	• 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것; 불가능 할 경우 타도록 내버려 두고 해당지역 철수 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 장비 접지, 점화원 제거, 누출 차단 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 내알코올폼, 분말 소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 ㎞ **초기이격거리** 반경 50 m
누출 방제 요령	• 대기 누출: 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제 폼 사용 • 수중 누출: 활성탄으로 흡수, 준설기로 침전오염물을 퍼냄 • 토양 누출: 누출물질의 확산 방지/처리를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 시멘트분말, 톱밥으로 덮은 후 겔화제로 누출액을 고정 • 방제 약품: 건토, 건사, 질석 또는 비가연성 물질, 시멘트분말, 톱밥, 활성탄 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**초기이격거리** 풍하방향으로 50 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

일산화탄소
Carbon monoxide

구조	CAS번호	630-08-0
	국문유사명	산화탄소, 일산화탄소, 배기가스
	영문유사명	Carbonic oxide, Carbon monooxide, Exhaust gas, Flue gas
	화학물질군	무기 환원제
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1016
	ERG대응지침번호	GUIDE 119(Gases - Toxic - Flammable)

물리화학적 특성

상태: 기체	**옥탄올/물 분배계수(logKow): -**
색상: 무색	**인화점:** -191 ℃
냄새: 무취	**발화점:** 700 ℃
분자식: CO	**폭발한계:** 12 ~ 75 %
분자량: 28.01	**용해도** • 물: 불용성(23 ml/L @ 20 ℃), 거의 녹지 않음 • 용매: 염화구리, 염산, 수산화나트륨 수용액에 가용. 벤젠, 아세트산 에틸, 클로로폼, 아세트산, 메탄올, 에탄올에 가용
pH: -	
끓는점: -191.5 ℃	
증기압: 1.55X10^{8}mmHg @ 25 ℃	
밀도: 1.25 g/L @ 0 ℃/4 ℃	
비중: -	
증기밀도: 0.97 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

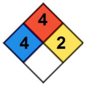
• [노동부]TWA: 30 ppm, 34 mg/m^3
• [노동부]STEL: 200 ppm, 229 mg/m^3
• [NIOSH]TWA: 35 ppm, 40 mg/m^3
• [NIOSH]STEL: -
• [ACGIH]TWA: 25 ppm, 29 mg/m^3
• [ACGIH]STEL: -
• [OSHA]TWA: 50 ppm, 57 mg/m^3
• [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	NR	NR	420	480	1,700	1,900
30분	NR	NR	150	170	600	690
60분	NR	NR	83	95	330	380
4시간	NR	NR	33	38	150	170
8시간	NR	NR	27	31	130	150

용도	화학물질 중간체(intermediate), 합성가스의 공급원료, 건조제, 환원제(금속 공정), 기체 연료
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	자극, 두통, 현기증, 오심, 구토, 허탈, 호흡곤란, 발작, 보행/언어장애, 호흡부전, 청색증, 폐부종, 혼수, 호흡정지
피부	가려움, 종창, 수포(노출 24시간 안에 손바닥, 발바닥에 수포성 외상이 관찰됨)
안구	눈물, 결막충혈, 흐릿한 시야, 망막증, 안구후부의 신경염, 망막출혈, 시력의 손상 및 상실
경구	구역질, 구토

국내규제	사고대비	-	노출, 작업,관리	독성, 가연성

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 4**(매우 위험. 짧은 노출에도 사망 또는 치명적 손상을 일으킬 수 있음) . **화재: 4**(인화성이 큰 기체, 휘발성이 큰 인화성 액체, 분진상태에서 폭발성이 큰 물질) . **반응: 2**(상온/상압에서 폭발성 없음. 온도상승, 압력에 의해 폭발적 반응이 일어날 수 있음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해·위험문구: H220, H280, H331, H360, H370, H373 예방조치문구: P201, P202, P210, P260, P261, P264, P270, P271, P281, P304+P340, P307+P311, P308+P313, P311, P314, P321, P377, P381, P403, P403+P233, P405, P410+P403, P501

위험	• 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화, 증기는 공기와 결합 시 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음 밀폐공간에서 역화 및 증기폭발 위험 있음 • 독성: 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적일 수 있음 • 혼합금지: 강산화제, 삼불화브롬, 삼불화염소, 리튬 • 연소/열분해 생성물: 이산화탄소 • 뜨거운 물에 폭발적으로 반응	
화재 진압 요령	• 누출을 멈추게 할 수 없고 누출 가스에 불이 붙은 경우 화재진압을 시도하지 않을 것 • 탱크화재의 경우 최대한 먼거리 진화, 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용. 장비 접지, 점화원 제거. 유출을 막을 수 없다면, 안전거리에서 화재지역 주변을 물로 냉각시키고 불이 그냥 타도록 내버려 둘 것 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 내알코올폼, 분말소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 1.6 km **초기이격거리** •소규모: 반경 30 m •대규모: 반경 200 m
누출 방제 요령	• 대기 누출: 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제 폼 사용 • 수중 누출: 활성탄으로 흡수, 준설기로 침전오염물을 퍼냄 • 토양 누출: 누출물질의 확산 방지/처리를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 시멘트분말, 톱밥으로 덮은 후 겔화제로 누출액을 고정 • 방제 약품: 건토, 건사, 질석 또는 비가연성 물질, 시멘트분말, 톱밥, 활성탄 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** •소규모: 풍하방향 낮(0.1 km), 밤(0.2 km) •대규모: 풍하방향 낮(1.2 km), 밤(4.8 km)

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

염소
Chlorine

구조		
	CAS번호	7782-50-5
	국문유사명	다이클로린, 염소가스, 분자염소, 염소 분자
	영문유사명	Dichlorine, Chlorine gas, Molecular chlorine, Chlorine molecular
	화학물질군	무기산화제, 강할로겐화제
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1017
	ERG대응지침번호	GUIDE 124(Gases - Toxic and/or Corrosive – Oxidizing)

물리화학적 특성

상태: 기체, 액화가스	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 1.85
색상: 녹황색 또는 황색	**인화점:** -
냄새: 자극적 냄새, 표백제 냄새	**발화점:** -
분자식: Cl_2	**폭발한계:** -
분자량: 70.91	**용해도** • 물: 난용성 6.3 g/L @ 25 ℃), 녹기 어려움 ⇒ 생성물: 염소, 염화 이온, 하이포염소산 • 용매: 알칼리류에 약간 용해됨, 많은 유기용매류에 용해되지만 격렬히 반응할 수 있음
pH: -	
끓는점: -34.04 ℃	
증기압: 5.83×10^3 mmHg	
밀도: 2.898 g/L	
비중: 2.898 @ 20 ℃	
증기밀도: 2.48 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 0.5 ppm, 1.5 mg/m^3
- [노동부]STEL: 1 ppm, 3 mg/m^3
- [NIOSH]TWA:
- [NIOSH]STEL: 0.5 ppm, 1.45 mg/m^3
- [ACGIH]TWA: 0.5 ppm, 1.45 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: 1 ppm, 3 mg/m^3
- [OSHA]TWA: 0.5 ppm, 1.5 mg/m^3
- [OSHA]STEL: 1 ppm, 3 mg/m^3

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	0.50	1.5	2.8	8.1	50	140
30분	0.50	1.5	2.8	8.1	28	81
60분	0.50	1.5	2.0	5.8	20	58
4시간	0.50	1.5	1.0	2.9	10	29
8시간	0.50	1.5	0.7	2.1	7.1	21

용도	살충제, 부동액, 냉매, 폭연방지 화합물, 플라스틱, 수지, 표백제, 소독제, 살균제, 청정용품 제조

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	질식, 호흡기자극, 기침, 숨막힘, 두통, 흉통, 구토, 후두부종, 호흡곤란, 경련, 발작, 실신, 청색증, 폐부종, 혼수
피부	자극, 화상, 홍반, 통증, 액체 접촉 시 냉동화상/동상 유발, 혈류로 유입 시 전신에 위험한 손상을 일으킬 수 있음
안구	자극, 화상, 눈물, 결막염, 빛에 민감, 시력의 손상 및 상실
경구	오심, 구토

국내규제	사고대비	-	노출, 작업, 관리	독성, 특정

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 0**(연소성이 없는 물질) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수: OX**(산화성 물질)	 신호어: 위험 유해・위험문구: H270, H280, H314, H318, H330, H370, H372, H400, H410 예방조치문구: P220, P244, P260, P264, P270, P271, P273, P280, P284, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P307+P311, P310, P314, P320, P321, P363, P370+P376, P391, P403, P403+P233, P405, P410+P403, P501

위험	• 독성: 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적일 수 있음.(액화)가스에 노출 시 화상/상해/동상을 입을 수 있음 • 불에 타지는 않지만 조연성 물질로 가연성 물질과 접촉 시 폭발을 유발할 수 있음 • 물과 반응하여 유독가스인 염화수소 생성 • 혼합금지: 가연성 물질, 산화제, 환원제, 금속, 암모니아 • 연소/열분해 생성물: 독성 가스/흄(염화수소) • 물과 반응 시 생성물: 염소, 염화 이온, 하이포염소산	
화재 진압 요령	• 화재의 확산을 막으면서 물질이 타도록 내버려 둔다. 꼭 소화하여야 할 경우에는 분무/무상 주수를 권함. 유출물을 가연성물질과 가까이 두지 않을 것 • 풍향을 고려하여 화기의 진행방향에 따른 진압위치 선정 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고 파손된 용기는 전문가가 처리할 것 • 소화제: 물만 사용(분말소화약제, 이산화탄소, 할론은 사용하지 않음)	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 ㎞ **초기이격거리** •소규모: 반경 60 m •대규모: 반경 500 m
누출 방제 요령	• 대기 누출: 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제 폼 사용 • 수중 누출: 활성탄으로 흡수, 준설기로 침전오염물을 퍼냄 • 토양 누출: 누출물질의 확산 방지/처리를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 시멘트분말, 톱밥으로 덮은 후 겔화제로 누출액을 고정 • 방제 약품: 건토, 건사, 질석 또는 비가연성 물질, 시멘트분말, 톱밥, 활성탄 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** •소규모: 풍하방향 낮(0.4 km), 밤(1.5 km) •대규모: 풍하방향 낮(3.0 km), 밤(7.9 km)

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

이산화염소
Chlorine dioxide

구조		
	CAS번호	10049-04-4
	국문유사명	산화 염소, 이산화 안티윰, 과산화염소, 염소 과산화물, 클로르르일 라디칼, 알사이드
	영문유사명	Chlorine oxide, Anthium dioxide, Chloroperoxyl, Chlorine peroxide, Chloryl radical, Alcide
	화학물질군	무기 산화제, 강할로겐화제
	유해화학물질관리번호	2013-1-669(유독물)
	UN번호	9191
	ERG대응지침번호	GUIDE 143(Oxidizers - Unstable)

물리화학적 특성

상태: 기체(상온), 액체(〈11.1 ℃), 결정(고체)	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** -
색상: 노란색에서 황적색(기체), 적갈색(액체), 황적색(고체)	**인화점:** -
냄새: 염소, 질산 냄새	**발화점:** -
분자식: ClO_2	**폭발한계:** 〉10 %
분자량: 67.45	**용해도** • 물: 난용성(3.0 g/L @ 25 ℃, 34.5 mmHg), 녹기 어려움 ⇒ 생성물: 아염소산, 염소산으로 약간 가수분해 • 용매: 알칼리, 황산에 용해됨
pH: -	
끓는점: 11 ℃	
증기압: 758 mmHg @ 20 ℃	
밀도: 1.5 g/cm^3	
비중: 1.64 @ 0 ℃(액체)	
증기밀도: 2.33 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 0.1 ppm, 0.3 mg/m^3
- [노동부]STEL: 0.3 ppm, 0.9 mg/m^3
- [NIOSH]TWA: 0.1 ppm, 0.3 mg/m^3
- [NIOSH]STEL: 0.3 ppm, 0.9 mg/m^3
- [ACGIH]TWA: 0.1 ppm, 0.3 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: 0.3 ppm, 0.9 mg/m^3
- [OSHA]TWA: 0.1 ppm, 0.3 mg/m^3
- [OSHA]STEL: 0.3 ppm, 0.9 mg/m^3

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	0.15	0.41	1.4	3.9	3.0	8.3
30분	0.15	0.41	1.4	3.9	3.0	8.3
60분	0.15	0.41	1.1	3.0	2.4	6.6
4시간	0.15	0.41	0.7	1.9	1.5	4.1
8시간	0.15	0.41	0.5	1.2	1.0	2.7

용도	셀룰로즈, 종이펄프, 곡분의 표백 물의 정수, 맛 및 냄새 제거 산화제, 살균제, 방부제

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	자극, 질식, 기침, 숨막힘, 후두부종, 두통, 현기증, 오심, 구토, 경련, 저산소증, 호흡곤란, 폐부종, 호흡정지
피부	자극, 홍반, 통증, 화상, 액체 접촉 시 동상
안구	자극, 화상, 눈물, 염증, 빛에 민감, 시력의 손상 및 상실
경구	구강/위장 내 화상 유발 가능성, 오심, 구토

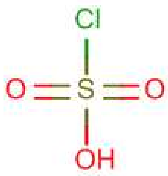
국내규제	유독물, 사고대비	-	노출	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 0**(연소성이 없는 물질) . **반응: 4**(상온, 상압에서 폭발성이 있는 물질) . **특수: OX**(산화성물질)	 신호어: 위험 유해·위험문구: H400, H280, H270, H314, H330 예방조치문구: P260, P264, P271, P273, P280, P284, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P310, P320, P321, P363, P391, P403+P233, P405, P410+P403, P501

위험	• 마찰, 열, 오염에 따른 폭발 가능성 있음. 가연성물질(목재, 종이, 기름, 천 등)을 발화시킬 수 있음 • 화재 시 연소를 가속화시킴, 수분 존재 시 부식성/독성 증기 생성 • 증기, 분진, 물질에 노출 시 심각한 상해, 화상, 사망을 초래할 수 있음 • 혼합금지: 유기물, 열, 인, 오염화인, 수산화칼륨, 황, 수은, 일산화탄소, 다이플루오르아민, 트라이플루오르아민, 당질 • 연소/열분해 생성물: 독성 흄(염화수소) • 물과 반응 시 생성물: 아염소산, 염소산으로 약간 가수분해	
화재 진압 요령	• 안전거리에서 대량의 물로 화재지역을 흠뻑 적심 • 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것; 불가능 할 경우 타도록 내버려 두고 해당지역 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고, 수로나 배수구로의 유출 차단 • 소화제: 물(분말소화약제, 포말은 사용하지 않는다), 이산화탄소, 할론	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 ㎞ **초기이격거리** •소규모: 반경 30 m •대규모: 반경 30 m
누출 방제 요령	• 대기 누출: 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제 폼 사용 • 수중 누출: 활성탄으로 흡수, 준설기로 침전오염물을 퍼냄 • 토양 누출: 누출물질의 확산 방지/처리를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 시멘트분말, 톱밥으로 덮은 후 겔화제로 누출액을 고정 • 방제 약품: 건토, 건사, 질석 또는 비가연성 물질, 시멘트분말, 톱밥, 활성탄 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** •소규모: 풍하방향 낮(0.1 km), 밤(0.1 km) •대규모: 풍하방향 낮(0.2 km), 밤(0.6 km)

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

클로로설폰산
Chlorosulfonic acid

구조	CAS번호	7790-94-5
	국문유사명	클로로황산, 모노클로로황산, 황 클로로하이드린, 염화 술폰산, 염화 설폰산
	영문유사명	Chlorosulfuric acid, Monochlorosulfuric acid, Sulfuric chlorohydrin
	화학물질군	무기 산화성산
	유해화학물질관리번호	97-1-277(유독물)
	UN번호	1754
	ERG대응지침번호	GUIDE 137(Water reactive – Corrosive)

물리화학적 특성

상태: 액체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 0.11
색상: 무색, 연한 노란색	**인화점:** -18 ℃
냄새: 자극성 냄새	**발화점:** -
분자식: $ClHO_3S$	**폭발한계:** -
분자량: 116.53	**용해도** • 물: 가용성($1.04x10^2$ g/L @ 25 ℃), 잘 녹음 • 용매: 액체 이산화황, 피리딘, 디클로로에탄에 용해됨, 알코올, 산에 분해됨
pH: <1	
끓는점: 151-152 ℃	
증기압: 1 mmHg @ 32 ℃	
밀도: 1.75 g/cm^3	
비중: 1.753 @ 20 ℃/4 ℃	
증기밀도: 4.02 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

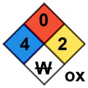
- [노동부]TWA: -
- [노동부]STEL: -
- [NIOSH]TWA: -
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: -
- [ACGIH]STEL: -
- [OSHA]TWA: -
- [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	0.02	0.10	0.92	4.4	9.4	45
30분	0.02	0.10	0.92	4.4	6.5	31
60분	0.02	0.10	0.92	4.4	5.3	25
4시간	0.02	0.10	0.92	4.4	1.3	6.1
8시간	0.02	0.10	0.92	4.4	1.3	6.1

용도	합성세제, 염료, 살충제, 제초제, 방부제, 이온교환수지, 계면활성제
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	호흡기 자극, 통증, 기침, 두통, 현기증, 오심, 무기력, 폐손상, 폐부종, 청색증, 무의식
피부	화상, 통증, 발진을 동반한 피부자극, 순환기부전, 간과 심장의 손상
안구	자극, 화상, 통증, 눈물, 빛에 민감, 각막혼탁, 시력상실
경구	자극, 화상, 천공(소화관에 심한 영구적 손상 가능성), 구역질, 구토, 위장출혈, 순환기부전, 저혈압, 질식

국내규제	유독물, 사고대비	–	–	–

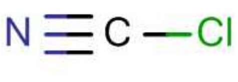
NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 4**(매우 위험. 짧은 노출에도 사망 또는 치명적 손상을 일으킬 수 있음) . **화재: 0**(연소성이 없는 물질) . **반응: 2**(상온/상압에서 폭발성 없음. 온도상승, 압력에 의해 폭발적 반응이 일어날 수 있음) . **특수: OX**(산화성물질), **₩**(물 상극물질)	 신호어: 위험 유해·위험문구: H314, H335 예방조치문구: P260, P264, P280, P304+P340, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P305+P351+P338, P310, P321, P363, P405, P501

위험	• 증기, 분진, 물질에 노출 시 심각한 상해, 화상, 사망을 초래할 수 있음 • 비가연성 물질이나, 화재에 노출시 급속하게 분해되어 염화수소, 이산화황, 황산 생성 • 물과 접촉하면 폭발적으로 분해되고 염산, 황산 등과 같은 유독/인화성 물질을 생성 • 혼합금지: 가연성 물질, 질산염, 염소산염, 금속성 분말류, 탄수화물류, 피크르산염류, 격발류 • 연소/열분해 생성물: 염화수소, 이산화황, 황산, 자극적/독성 흄과 가스

화재 진압 요령	• 누출이 화재와 관련이 없다면 물질에 직접 주수하지 않을 것 • 대형화재의 경우 무상주수로 증기를 가라앉히면서 대량의 물로 흠뻑 적실 것 • 수로나 배수구로의 유출을 차단하고 누출액이 고여 있는 웅덩이에 물을 뿌리지 말 것 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고, 수로나 배수구로의 유출 차단 • 탱크가 변색되거나 화재에 휩싸인 경우 절대 접근 금지 • 소화제: 다량의 안개형 물, 분말소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8㎞ **초기이격거리** •소규모(육지/수계): 반경 30 m/30 m •대규모(육지/수계): 반경 30 m/60 m
누출 방제 요령	• 대기 누출: 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제 폼 사용 • 수중 누출: 활성탄으로 흡수, 준설기로 침전오염물을 퍼냄 • 토양 누출: 누출물질의 확산 방지/처리를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 시멘트분말, 톱밥으로 덮은 후 겔화제로 누출액을 고정 • 방제 약품: 건토, 건사, 질석 또는 비가연성 물질, 시멘트분말, 톱밥, 활성탄 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** • 소규모(육지/수계): 풍하방향 낮(0.1 km/0.1 km), 밤(0.1 Km/0.3 km) • 대규모(육지/수계): 풍하방향 낮(0.3 km/0.7 km), 밤(0.4 Km/2.5 km)

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

염화사이아노젠 (염화시안)
Cyanogen chloride

구조		
	CAS번호	506-77-4
	국문유사명	클로로시아나이드, 클로로시안, 시안화 염소, 클로로시아노겐, 염화 사이아노겐
	영문유사명	Chlorocyanide, Chlorocyan, Chlorine cyanide, Chlorocyanogen
	화학물질군	무기 시안화물류
	유해화학물질관리번호	97-1-204(유독물)
	UN번호	1589
	ERG대응지침번호	GUIDE 125(Gases – Corrosive)

물리화학적 특성

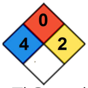
상태: 기체, 액체 (<12.8 ℃), 고체 (<-6.7 ℃)	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 0.68
색상: 무색	**인화점:** -38 ℃
냄새: 자극적이고 숨막히는 냄새	**발화점:** 비가연성
분자식: CNCl	**폭발한계:** <23.5 %
분자량: 61.47	**용해도** • 물: 불용성(0.028 g/L @ 25 ℃), 거의 녹지 않음 ⇒ 생성물: 시안화수소 생성(아주 천천히 반응) • 용매: 에탄올, 에테르에 용해됨, 산화된 용제에 용해됨
pH: -	
끓는점: 13.1 ℃	
증기압: 1.23×10^{3} mmHg @ 25 ℃	
밀도: 1.22 g/cm^3 @ 0 ℃	
비중: 1.19 @ 20 ℃/4 ℃	
증기밀도: 1.98 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성노출기준
• [노동부]TWA: C 0.3 ppm, 0.6 mg/m^3 • [노동부]STEL: - • [NIOSH]TWA: C 0.3 ppm, 0.6 mg/m^3 • [NIOSH]STEL: - • [ACGIH]TWA: C 0.3 ppm, 0.6 mg/m^3 • [ACGIH]STEL: - • [OSHA]TWA: - • [OSHA]STEL: -	(AEGL값 미결정 상태) •ERPG-1: - •ERPG-2: 0.05 ppm, 0.13 mg/m^3 •ERPG-3: 4 ppm, 10 mg/m^3

용도	군사용 유독가스, 최루가스, 금속 정련, 고무합성, 살충제

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 기침, 과다호흡, 허약, 두통, 불규칙한 맥박, 오심, 구토, 폐 손상, 무의식, 청색증, 질식, 사망
피부	화상, 발진, 가려움, 궤양, 피부염, 상처를 통해 혈류로 유입 시 전신에 위험한 손상을 일으킬 수 있음
안구	자극, 눈물, 화상, 액체 접촉 시 냉동화상/동상
경구	구강/위장관에 화학적 화상을 일으킬 수 있음

국내규제	유독물, 사고대비	-	노출	-

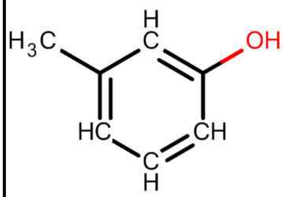
NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 4**(매우 위험. 짧은 노출에도 사망 또는 치명적 손상을 일으킬 수 있음) . **화재: 0**(연소성이 없는 물질) . **반응: 2**(상온/상압에서 폭발성 없음. 온도상승, 압력에 의해 폭발적 반응이 일어날 수 있음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해·위험문구: H400, H280, H314, H330 예방조치문구: P260, P264, P271, P273, P280, P284, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P310, P320, P321, P363, P391, P403+P233, P405, P410+P403, P501

위험	• 독성: 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적일 수 있음. • 비가연성/비인화성 물질, 가열된 용기는 폭발할 수 있음 • 물과 격렬히 반응하고, 화재 시 시안화 가스를 포함한 자극성 또는 독성 가스 방출 • 혼합금지: 물, 산, 염기, 암모니아, 아민, 산화제 • 연소/열분해 생성물: 질소산화물 등의 고독성/부식성 흄, 독성 가스 및 증기(시안화 수소 및 일산화탄소), 물 또는 수증기와 반응시 염화수소 형성 • 물과 반응 시 생성물: 시안화수소 생성(아주 천천히 반응)

화재 진압 요령	• 탱크화재의 경우, 최대한 먼 곳에서 무인호스지지대 또는 방수포로 진압 • 분무/무상 주수, 일반포말 사용, 유출물 또는 누출원에 대한 직사 주수는 금함 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고 파손된 실린더는 전문가가 처리할 것 • 소화제: 다량의 안개형 물 분무, 알코올포, 분말소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 1.6 km **초기이격거리** •소규모: 반경 100 m •대규모: 반경 400 m
누출 방제 요령	• 대기 누출: 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제 폼 사용 • 수중 누출: 활성탄으로 흡수, 준설기로 침전오염물을 퍼냄 • 토양 누출: 누출물질의 확산 방지/처리를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 시멘트분말, 톱밥으로 덮은 후 겔화제로 누출액을 고정 • 방제 약품: 건토, 건사, 질석 또는 비가연성 물질, 시멘트분말, 톱밥, 활성탄 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** •소규모: 풍하방향 낮(0.5 km), 밤(2.2 km) •대규모 유출: 풍하방향 낮(2.6 km), 밤(8.6 km)

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

메타-크레졸
m-Cresol

구조	CAS번호	108-39-4
	국문유사명	3-크레졸, m-크레실산, 1-하이드록시-3-메틸벤젠, 3-하이드록시톨루엔, 3-메틸페놀, 크리톤 알데하이드
	영문유사명	3-Cresol, m-Cresylic acid, 1-Hydroxy-3-methylbenzene, 3-Hydroxytoluene, 3-Methylphenol
	화학물질군	페놀류, 크레졸류
	유해화학물질관리번호	97-1-268(유독물)
	UN번호	2076
	ERG대응지침번호	GUIDE 153(Toxic and/or Corrosive : Combustible)

물리화학적 특성

상태: 액체

색상: 무색, 연한 노란색

냄새: 페놀 냄새, 콜타르 냄새, 달콤한 냄새

분자식: C_7H_8O

분자량: 108.14

pH: 산성(수용액)

끓는점: 202 ℃

증기압: 0.11 mmHg @ 25 ℃

밀도: 1.03 g/cm^3 @ 20 ℃/4 ℃

비중: 1.03 @ 20 ℃/4 ℃

증기밀도: 3.72 (Air= 1)

옥탄올/물 분배계수(logKow): 1.96

인화점: 86.1 ℃(밀폐계)

발화점: 558.9 ℃

폭발한계: 1.06 ~ 1.35 %

용해도
- 물: 난용성(22.7 g/L @ 25 ℃), 조금 녹음
- 용매: 알코올, 클로로폼, 에테르, 에탄올, 아세톤에 혼합됨

작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성노출기준
• [노동부]TWA: 5 ppm, 22 mg/m^3 (피부) • [노동부]STEL: - • [NIOSH]TWA: 2.3 ppm, 10 mg/m^3 • [NIOSH]STEL: - • [ACGIH]TWA: 5 ppm, 22 mg/m^3 (피부) • [ACGIH]STEL: - • [OSHA]TWA: 5 ppm, 22 mg/m^3 (피부) • [OSHA]STEL: -	• [NIOSH]IDLH : 250 ppm, 1,100 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-1 : 4.5 ppm, 20 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-2 : 25 ppm, 110 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-3 : 250 ppm, 1,100 mg/m^3

용도	방부제, 소독제, 살균제, 살충제, 제초제, 산화방지제 수지류 가소제 향수, 폭약물, 사진현상제 용제, 엔진 및 금속 청소제
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	자극, 기침, 화상, 후두/기관지 부종, 호흡곤란, 저체온, 두통, 오심, 구토, 무의식, 폐부종, 경련, 사망
피부	화상, 발진, 물집, 홍반, 청색증, 발한, 갈증, 오심, 구토, 저혈압, 경련, 혼수
안구	자극, 화상, 결막염, 각막손상, 사력상실
경구	자극, 구강/위장관 화상, 천공, 오심, 구토, 저혈압, 복통, 혼수

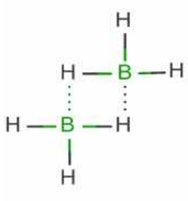
국내규제	유독물, 사고대비	제4류 제3석유류 (비수용성)	노출, 작업, 관리	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 2**(가열하면 발화될 수 있음) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해·위험문구: H311, H301, H314 예방조치문구: P260, P264, P270, P280, P301+P310, P301+P330+P331, P302+P352, P303+P361+P353

위험	• 독성: 물질의 흡입, 섭취, 피부흡수 시 심각한 상해나 사망을 초래할 수 있음 • 열, 화염, 스파크, 산화제에 노출 시 화재위험성 있음 • 증기는 공기와 결합하여 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음(OSHA화재등급: Class IIIA Combustible Liquid) • 혼합금지: 산화제, 산 • 연소/열분해 생성물: 일산화탄소, 이산화탄소, 자극성/독성 흄과 가스	
화재 진압 요령	• 탱크화재의 경우 최대한 먼 거리 진화, 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 점화원을 제거하고 용기내부로 물이 들어가지 않도록 한다. • 안전하게 할 수 있다면 용기는 화재진행 경로에서 제거할 것 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 분말소화약제, 이산화탄소, 내알코올폼, 물	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 ㎞ **초기이격거리** 반경 50 m
누출 방제 요령	• 대기 누출: 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제 폼 사용 • 수중 누출: 활성탄으로 흡수, 준설기로 침전오염물을 퍼냄 • 토양 누출: 누출물질의 확산 방지/처리를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 시멘트분말, 톱밥으로 덮은 후 겔화제로 누출액을 고정 • 방제 약품: 건토, 건사, 질석 또는 비가연성 물질, 시멘트분말, 톱밥, 활성탄 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 풍하방향으로 50 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

다이보레인
Diborane

구조	CAS번호	19287-45-7
	국문유사명	디보란, 보로에탄, 붕소수소화물, 다이보론 헥사하이드라이드
	영문유사명	Boroethane, Borohydride, Diboron hexahydride
	화학물질군	알킬류 및 알릴류, 금속수소화물류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1911
	ERG대응지침번호	GUIDE 119(Gases - Toxic – Flammable)

물리화학적 특성

상태: 기체

색상: 무색

냄새: 역겨운, 단 냄새, 자극적인 냄새

분자식: B_2H_6

분자량: 27.69

pH: -

끓는점: -92.5 ℃

증기압: 224 mm Hg @ -112 ℃
3.0×10^4 mmHg @ 17 ℃

밀도: 0.45 g/cm^3 @ 20 ℃

비중: 0.21 @ 15 ℃

증기밀도: 0.96 (Air= 1)

옥탄올/물 분배계수(logKow): -

인화점: -90 ℃(밀폐계)

발화점: 37.7 ~ 52.2 ℃

폭발한계: 0.8 ~ 88 %

용해도
- 물: - (반응함: 수소와 붕산로 가수분해)
- 용매: 이황화탄소에 용해됨
- 염소와 폭발적으로 반응하여 붕소 할로겐화물 생성

작업장 허용노출기준

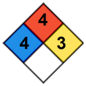
- [노동부]TWA: 0.1 ppm, 0.1 mg/m^3
- [노동부]STEL: -
- [NIOSH]TWA: 0.1 ppm, 0.1 mg/m^3
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: 0.1 ppm, 0.1 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: -
- [OSHA]TWA: 0.1 ppm, 0.1 mg/m^3
- [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	NR	NR	2.0	2.3	7.3	8.3
30분	NR	NR	2.0	2.3	7.3	8.3
60분	NR	NR	1.0	1.1	3.7	4.2
4시간	NR	NR	0.3	0.3	0.9	1.0
8시간	NR	NR	0.1	0.1	0.5	0.5

용도	고무 경화제, 환원제, 중간체, 중합 촉매제, 비닐 및 스텔렌제 중합의 기폭제
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	호흡기 자극, 횡경막 통증, 숨참, 기침, 오심, 불규칙한 호흡, 청색증, 중추신경계 기능저하, 폐부종, 폐렴
피부	자극, 수포, 증기화된 액체 접촉 시 냉동화상, 동상 유발
안구	자극, 눈물, 결막충혈, 시력의 손상
경구	메스꺼움, 식욕감퇴, 타액분비

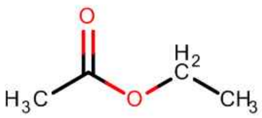
국내규제	사고대비	-	노출	독성, 특수, 특정

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 4**(매우 위험. 짧은 노출에도 사망 또는 치명적 손상을 일으킬 수 있음) . **화재: 4**(인화성이 큰 기체, 휘발성이 큰 인화성 액체, 분진 상태에서 폭발성이 큰 물질) . **반응: 3**(폭발 가능성 있음. 기폭원 필요. 열, 충격, 온도상승, 압력에 민감) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 • 위험문구: H220, H280, H314, H318, H330, H370, H372 예방조치문구: P210, P260, P264, P270, P271, P280, P284, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P307+P311, P310, P314, P320, P321, P363, P377, P381, P403, P403+P233, P405, P410+P403, P501

위험	• 독성: 흡입 또는 피부흡수 시 치명적일 수 있음. 가스에 노출 시 화상/상해/동상을 입을 수 있음 • 열, 스파크, 화염, 마찰, 충격, 오염에 의해 쉽게 점화하고 폭발 위험성 있음 • 공기와 섞여 폭발성 혼합물 형성, 물 또는 습기 있는 공기와 접촉하면 점화될 수도 있음 • 처리 수는 화재를 대형화 시키거나 폭발 유해성을 초래할 수 있음 • 혼합금지: 물, 할로겐화 화합물, 알루미늄, 리튬, 산, 산화제, 가연성 물질 • 연소/열분해 생성물: 적열-붕소, 질소, 낮은 온도-수소, 붕소산화물, 실온- 수소, 보레인류, 산화붕소 분진 • 물과 반응시 생성물: 수소와 붕산 형성	
화재 진압 요령	• 누출을 멈추게 할 수 없고 누출 가스에 불이 붙은 경우 화재진압을 시도하지 않을 것 • 탱크화재의 경우 최대한 먼거리 진화, 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용. 장비 접지, 점화원 제거. 유출을 막을 수 없다면, 안전거리에서 화재지역 주변을 물로 냉각시키고 불이 그냥 타도록 내버려 둘 것 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물 스프레이, 내알코올폼, 분말소화약제, 이산화탄소, 소다회 혹은 석회	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 1.6 km **초기이격거리** •소규모: 반경 60 m •대규모: 반경 200 m
누출 방제 요령	• 대기 누출: 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제 폼 사용 • 수중 누출: 활성탄으로 흡수, 준설기로 침전오염물을 퍼냄 • 토양 누출: 누출물질의 확산 방지/처리를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 시멘트분말, 톱밥으로 덮은 후 겔화제로 누출액을 고정 • 방제 약품: 건토, 건사, 질석 또는 비가연성 물질, 시멘트분말, 톱밥, 활성탄 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** •소규모: 풍하방향 낮(0.3 km), 밤(1.0 km) •대규모: 풍하방향 낮(1.3 km), 밤(3.9 km)

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

에틸 아세테이트
Ethyl acetate

구조		
	CAS번호	141-78-6
	국문유사명	아세트산 에틸 에스터, 아세틱 에테르, 아세톡시에탄, 에틸 아세틱 에스터, 아세티딘, 초산에틸
	영문유사명	Acetic acid Ethyl ester, Acetic ether, ,Acetoxyethane, Ethyl acetic ester, Acetidin
	화학물질군	에스터류
	유해화학물질관리번호	97-1-161(유독물)
	UN번호	1173
	ERG대응지침번호	GUIDE 129 (Flammable liquids : Polar / Water-miscible/Noxious)

물리화학적 특성

상태: 액체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 0.73
색상: 무색	**인화점:** 7.2 ℃(개방계), -4 ℃(밀폐계)
냄새: 과일향, 달콤한 냄새	**발화점:** 426.7 ℃
분자식: $C_4H_8O_2$	**폭발한계:** 2.0 ~ 11.5 %
분자량: 88.11	**용해도** • 물: 가용성(80.1 g/L @ 25 ℃), 녹음 • 용매: 알코올, 에테르, 아세톤, 벤젠, 클로로폼에 용해됨
pH: -	
끓는점: 77 ℃	
증기압: 93.2 mmHg	
밀도: 0.9 g/cm^3	
비중: 0.90 @ 20 ℃/4 ℃	
증기밀도: 3.04 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성노출기준
• [노동부]TWA: 400 ppm, 1,400 mg/m^3 • [노동부]STEL: - • [NIOSH]TWA: 400 ppm, 1,400 mg/m^3 • [NIOSH]STEL: - • [ACGIH]TWA: 400 ppm, 1,400 mg/m^3 • [ACGIH]STEL: - • [OSHA]TWA: 400 ppm 1,400 mg/m^3 • [OSHA]STEL: -	• [NIOSH]IDLH : 2,000 ppm, 7,200 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-1 : 400 ppm, 1,400 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-2 : 400 ppm, 1,400 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-3 : 10,000** ppm, 3,600 mg/m^3 **최저폭발한계의 50-99%값

용도	니트로셀룰로오스, 니스, 락커, 무연 화약, 인조 가죽, 사진 필름, 판금, 인조 실크, 향수, 합성조미료
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	호흡기 자극, 기침, 두통, 졸음, 현기증, 오심, 구토, 후두염, 호흡곤란, 폐 손상
피부	자극, 통증, 홍반, 가려움, 갈라짐, 피부염
안구	결막 자극, 통증, 결막염, 각막혼탁, 시력 손상
경구	위장관 자극, 통증, 구역질, 구토, 설사, 폐렴, 무감각, 혼수

국내규제	유독물, 사고대비	제4류 제1석유류 (비수용성)	노출, 작업, 관리	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 2**(전면형 자급식 공기호흡기, 눈 보호구 착용) . **화재: 4**(인화성이 큰 기체, 휘발성이 큰 인화성 액체, 분진 상태에서 폭발성이 큰 물질) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해・위험문구: H319, H336, H225 예방조치문구: P210, P233, P240, P241, P242, P243, P264, P280, P303+P361+P353, P305+P351+P338, P337+P313, P370+P378, P403+P235, P501

위험	• 열, 스파크, 화염, 마찰, 충격, 오염에 의해 쉽게 점화하고, 폭발 위험성 있음 (OSHA화재등급: Class IB Flammable Liquid) • 흡입, 접촉 시 피부와 눈에 자극 또는 화상을 일으킬 수 있음 • 아세트산에틸과 비슷한 기능의 그룹을 포함하는 물질과 연장된 저장소에 있을 시 과산화물 형성 • 혼합금지: 질산화물, 강산화제, 염기, 산, 산화제(과산화수소, 질산, 과염소산 및 삼산화 크롬) • 연소/열분해 생성물: 자극성/부식성/독성 가스(탄소산화물) 발생, 염화치오닐과 반응시 황산가스, 독성 염화아실, 철 또는 아연 형성	
화재 진압 요령	• 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것; 불가능 할 경우 타도록 내버려 두고 해당지역 철수 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 장비 접지, 점화원 제거 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 불이 꺼진 후에도 다량의 물로 인접 지역을 냉각시킬 것 • 소화제: 안개형 물 분무, 물, 알코올포, 분말 소화약제, 이산화탄소, BCF, 물 스프레이(대형 화재시)	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 ㎞ **초기이격거리** 반경 50 m
누출 방제 요령	• 대기 누출: 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제 폼 사용 • 수중 누출: 활성탄으로 흡수, 준설기로 침전오염물을 퍼냄 • 토양 누출: 누출물질의 확산 방지/처리를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 시멘트분말, 톱밥으로 덮은 후 겔화제로 누출액을 고정 • 방제 약품: 건토, 건사, 질석 또는 비가연성 물질, 시멘트분말, 톱밥, 활성탄 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 대규모 유출시 풍하방향으로 300 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

에틸렌 옥사이드
Ethylene oxide

구조	CAS번호	75-21-8
	국문유사명	다이하이드로옥시렌, 다이메틸렌 옥사이드, 에폭시에탄, 옥산, 옥시란, 옥시사이클로프로판, 옥시도에탄, 산화에틸렌
	영문유사명	Dihydrooxirene, Dimethylene oxide, 1,2-Epoxyethane, Oxane, Oxirane, Oxacyclopropane, Oxidoethane
	화학물질군	에폭사이드류
	유해화학물질관리번호	2001-1-520(유독물)
	UN번호	1040
	ERG대응지침번호	GUIDE 119P(Gases - Toxic – Flammable)

물리화학적 특성

상태: 기체, 액체(<10.56℃)	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** -0.30
색상: 무색	**인화점:** -18 ℃(개방계), -55 ℃(밀폐계)
냄새: 자극적인, 에테르 냄새	**발화점:** 429 ℃
분자식: C_2H_4O	**폭발한계:** 3 ~ 100 %
분자량: 44.05	**용해도** • 물: 가용성($1.0X10^3$ g/L @ 25 ℃), 잘 녹음, 혼화성 ⇒ 생성물: 물에서 안정 • 용매 : 벤젠, 아세톤, 에탄올, 에테르, 사염화탄소에 가용
pH: -	
끓는점: 11 ℃	
증기압: 1.095×10^3 mmHg @ 20 ℃	
밀도: 1.1196 g/cm^3 @ 15 ℃	
비중: 0.882 @ 10 ℃/10 ℃	
증기밀도: 1.5 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 1 ppm, 2 mg/m^3
- [노동부]STEL: -
- [NIOSH]TWA: 0.1 ppm, 0.18 mg/m^3
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: 1 ppm, 1.8 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: -
- [OSHA]TWA: 1 ppm, 1.8 mg/m^3
- [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	NR	NR	80	140	360	650
30분	NR	NR	80	140	360	650
60분	NR	NR	45	81	200	360
4시간	NR	NR	14	25	63	110
8시간	NR	NR	7.9	650	35	63

용도	비이온성 계면활성제, 로켓 추진제, 훈증제, 살균제, 살생물제, 살충제, 제초제, 유기합성

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 후각/미각 손실, 두통, 오심, 구토, 졸음, 쇠약, 불규칙한 호흡, 청색증, 폐부종
피부	화상, 동상, 수포, 괴사, 피부염
안구	화상, 동상, 충혈, 염증, 결막염
경구	오심, 구토, 설사

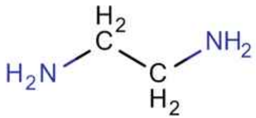
국내규제	유독물, 사고대비	-	노출, 작업, 관리	독성, 가연성

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 4**(인화성이 큰 기체, 휘발성이 큰 인화성 액체, 분진상태에서 폭발성이 큰 물질) . **반응: 3**(폭발 가능성 있음. 기폭원 필요. 열, 충격, 온도상승, 압력에 민감) . **특수:**	 신호어: 위험 유해・위험문구: H220, H280, H314, H318, H330, H370, H372 예방조치문구: P210, P260, P264, P270, P271, P280, P284, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P307+P311, P310, P314, P320, P321, P363, P377, P381, P403, P403+P233, P405, P410+P403, P501

위험	• 독성: 흡입 또는 피부흡수 시 치명적일 수 있음. 가스에 노출 시 화상/상해/동상을 입을 수 있음 • 열, 스파크, 화염, 마찰, 충격, 오염에 의해 쉽게 점화하고, 공기와 섞여 폭발성 혼합물 형성 • 물 또는 습한 공기와 접촉 시 점화될 수도 있음, 열이나 화재에 의하여 폭발적으로 중합될 수 있음 • 혼합금지: 산, 염기, 가연성 물질, 산화제, 철, 알루미늄, 주석, 물, 아미노산 • 연소/열분해 생성물: 탄소 산화물, 자극성/독성가스 일산화탄소, 붕소 트라이클로라이드가 산화에틸렌 결정(고체)으로 사용 시, 매우 독성 유기플루오린 화합물이 생성되어 질 수 있음	
화재 진압 요령	• 누출을 멈추게 할 수 없고 누출 가스에 불이 붙은 경우 화재진압을 시도하지 않을 것 • 탱크화재의 경우 최대한 먼거리 진화, 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용. 장비 접지, 점화원 제거. 유출을 막을 수 없다면, 안전거리에서 화재지역 주변을 물로 냉각시키고 불이 그냥 타도록 내버려 둘 것 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 알코올포, 분말소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 1.6 km **초기이격거리** •소규모: 반경 30 m •대규모: 반경 150 m
누출 방제 요령	• 대기 누출: 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제 폼 사용 • 수중 누출: 활성탄으로 흡수, 준설기로 침전오염물을 퍼냄 • 토양 누출: 누출물질의 확산 방지/처리를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 시멘트분말, 톱밥으로 덮은 후 겔화제로 누출액을 고정 • 방제 약품: 건토, 건사, 질석 또는 비가연성 물질, 시멘트분말, 톱밥, 활성탄 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** •소규모: 풍하방향 낮(0.1 km), 밤(0.2 km) •대규모: 풍하방향 낮(0.9 km), 밤(2.0 km)

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	미지근한 물로 15분 이상 씻어낼 것, 병원 이송
경구	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

에틸렌다이아민
Ethylenediamine

구조		
	CAS번호	107-15-3
	국문유사명	1,2-디아미노에탄, 1,2-에탄디아민, 디메틸렌디아민
	영문유사명	1,2-Diaminoethane, 1,2-Ethanediamine, Dimethylenediamine
	화학물질군	아민류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1604
	ERG대응지침번호	GUIDE 132(Flammable liquids – Corrosive)

물리화학적 특성

상태: 액체, 고체(<8.3 ℃)

색상: 무색에서 노란색

냄새: 암모니아 냄새

분자식: $C_2H_8N_2$

분자량: 60.10

pH: 11.9(25 % 용액)

끓는점: 116 ℃

증기압: 12.1 mm Hg @ 25 ℃
10.7 mmHg @ 20 ℃

밀도: -

비중: 0.9 @ 25 ℃/4 ℃

증기밀도: 2.1 (Air= 1)

옥탄올/물 분배계수(logKow): -2.04 @ pH 13

인화점: 34 ℃(밀폐계), 66 ℃(개방계)

발화점: 385 ℃

폭발한계: 4.2 ~ 14.4 %

용해도
- 물: 가용성 ($1.0X10^3$ g/L @ 25 ℃), 잘 녹음, 혼화성
  ⇒ 생성물: 박테리아에 의해 무해 물질로 분해
- 용매 : 알코올에 가용

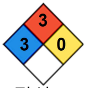
작업장 허용노출기준
- [노동부]TWA: 10 ppm, 25 mg/m^3
- [노동부]STEL: -
- [NIOSH]TWA: 10 ppm, 25 mg/m^3
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: 10 ppm, 25 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: -
- [OSHA]TWA: 10 ppm, 25 mg/m^3
- [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	NR	NR	12	29	25	61
30분	NR	NR	12	29	25	61
60분	NR	NR	9.7	24	20	49
4시간	NR	NR	6.1	15	13	32
8시간	NR	NR	4.8	12	10	25

용도	킬레이트제, 유화제, 윤활유, 염색, 합성 왁스, 수지, 살충제, 아스팔트, 제초제, 계면활성제, 습윤제
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	호흡기 자극, 화상, 기침, 숨막힘, 두통, 저혈압, 구역질, 폐렴, 폐부종, 간/신장 손상, 심장장애
피부	자극, 화상, 괴사, 홍반, 부종, 수포, 피부염
안구	화상, 각막 손상, 홍반, 통증, 눈물, 각막혼탁, 홍채 염증, 안구 돌출, 백내장, 결막염, 실명
경구	위장관 자극, 궤양, 점막 부종, 천공, 과다 침 분비, 구토, 설사, 복부경직, 발열

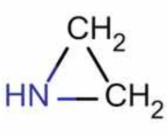
국내규제	사고대비	제4류 제2석유류 (수용성)	노출	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신 보호복 착용) . **화재: 3**(상온에서 쉽게 발화될 수 있음) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 위험 • 문구: H226, H302, H311, H314, H317, H318, H334, H370, H373 예방조치 문구: P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P261, P264, P270, P272, P280, P285, P301+P312, P301+P330+P331, P302+P352, P303+P361+P353, P304+P340, P304+P341, P305+P351+P338, P307+P311, P310, P312, P314, P321, P322, P330, P333+P313, P342+P311, P361, P363, P370+P378, P403+P235, P405, P501

위험	• 열, 화염, 스파크, 산화제에 노출 시 화재위험성 있음 • 증기는 공기와 결합하여 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음 (OSHA화재등급: Class IC Flammable Liquid) • 물질과 접촉 시 피부와 눈에 심한 화상을 입을 수 있음 • 혼합금지: 산, 산화제, 사염화탄소, 유기염소화합물, 이황화탄소, 할로겐화 유기 화합물 및 할로겐화 금속 • 연소/열분해 생성물: 독성가스 및 증기(일산화탄소), 질소산화물, 이산화탄소, 암모니아	
화재 진압 요령	• 탱크화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 장비 접지, 점화원 제거 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물 스프레이, 알코올포, 분말 소화약제, 이산화탄소, 대형화재시 물 분무	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 반경 50 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 수로, 하수, 지하 등 밀폐공간으로의 유입 차단 • 대기 누출: 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제 폼 사용 • 수중 누출: 흡수성시트, 패드, 쿠션으로 덮고, 활성탄으로 흡수 후 누출물질 수거 • 토양 누출: 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 모래 또는 다른 비가연성 물질에 흡수 후 적합한 용기에 수거할 것 • 누출된 물질을 청소 시 사용되는 목재 또는 톱밥과 같은 셀룰로오스 물질들은 에틸렌아민과 반응성을 보이기 때문에 피할 것 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 풍하방향으로 50 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

에틸렌이민
Ethyleneimine

구조	CAS번호	151-56-4
	국문유사명	아미노에틸렌, 아자사이클로프로판, 아지란, 아지리딘, 디메틸렌이민
	영문유사명	Aminoethylene, Azacyclopropane, Aziran, Aziridine, Dimethyleneimine, Dimethylenimine, Ethylenimine, Ethylimine
	화학물질군	아민류, 염기류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1185
	ERG대응지침번호	GUIDE 131P(Flammable liquids – Toxic)

물리화학적 특성

상태: 액체, 오일	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** -0.28
색상: 무색	**인화점:** -11 ℃(밀폐계)
냄새: 암모니아 냄새, 아민 냄새	**발화점:** 322 ℃
분자식: C_2H_5N	**폭발한계:** 3.6 ~ 46 %
분자량: 43.08	**용해도** • 물: 가용성($1X10^3$ g/L @ 25 ℃), 잘 녹음, 혼화성 ⇒ 생성물: 무해 물질 • 용매: 알칼리, 에탄올, 클로로폼, 유기용매에 가용
pH: 강한 염기성	
끓는점: 56~57 ℃ @ 760 mmHg	
증기압: 213 mmHg @ 25 ℃	
밀도: 0.8321 g/mL 20 ℃	
비중: 0.83 @ 24 ℃/4 ℃	
증기밀도: 1.5 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 0.5 ppm, 1 mg/m^3 (피부)
- [노동부]STEL: -
- [NIOSH]TWA: -
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: 0.5 ppm, 1 mg/m^3 (피부)
- [ACGIH]STEL: -
- [OSHA]TWA: -
- [OSHA]STEL: -

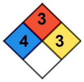
일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	NR	NR	33	58	51	90
30분	NR	NR	9.8	17	19	33
60분	NR	NR	4.6	8.1	9.9	17
4시간	NR	NR	1.0	1.8	2.8	4.9
8시간	NR	NR	0.47	0.83	1.5	2.6

용도	직물 산업의 습윤 강도 증가물질, 내화성 물질, 수축방지 물질, 방수제, 연료유와 정제된 윤활유, 코팅 수지, 니스, 락커, 농업용 화학물질, 화장품, 이온 교환 수지, 콜로이드 응집제, 계면 활성제

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 화상, 기침, 흉부 불편, 청색증, 경련, 폐부종
피부	자극, 화상, 홍반, 수포, 상처를 통해 혈류로 유입 시 전신에 위험한 손상을 일으킬 수 있음
안구	자극, 눈물, 화상, 각막손상, 빛에 민감, 시력 손상
경구	식도/위장관 자극, 화상, 오심, 구토

국내규제	사고대비	제4류 제1석유류 (수용성)	노출, 작업, 관리	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 .**건강: 4**(매우 위험. 짧은 노출에도 사망 또는 치명적 손상을 일으킬 수 있음) .**화재: 3**(상온에서 쉽게 발화될 수 있음) .**반응: 3**(폭발 가능성 있음. 기폭원 필요. 열, 충격, 온도상승, 압력에 민감) .**특수: -**	 신호어: 위험 유해 위험 • 문구: H225, H300, H310, H314, H317, H318, H330, H335, H340, H350, H361, H370, H372, H412 예방조치 문구: P201, P202, P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P261, P262, P264, P270, P271, P272, P273, P280, P281, P284, P301+P310, P301+P330+P331, P302+P350, P302+P352, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P307+P311, P308+P313, P310, P312, P314, P320, P321, P322, P330, P333+P313, P361, P363, P370+P378, P403+P233, P403+P235, P405, P501

위험	• 독성: 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적일 수 있다. • 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화. 증기는 공기와 결합 시 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음 • 열, 화재, 온도 상승, 햇빛에 의하여 폭발적 중합을 일으킬 수 있음(OSHA화재등급 : Class IB Flammable Liquid) • 혼합금지: 산, 산화제(질산염, 산화성산, 염소 표백제, 염소계 살균제 등), 금속(폭발적인 은유도체는 은 합금과 함께 형성될 수 있음). • 연소/열분해 생성물: 분진, 자극적/독성 흄(일산화질소), 질소산화물	
화재 진압 요령	• 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 분무/무상 주수, 알코올포 사용, 장비 접지, 점화원 제거; 직사 주수는 금함 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 불이 꺼진 후에도 다량의 물로 인접 지역을 냉각시킬 것 • 소화제: 물 스프레이, 알코올포, 분말 소화약제, 이산화탄소, 안개분무	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** •소규모: 반경 30 m •대규모: 반경 100 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 수로, 하수, 지하 등 밀폐공간으로의 유입 차단 • 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제 폼 사용 • 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 모래 또는 다른 비가연성 물질에 흡수 후 적합한 용기에 수거할 것 • 방제 약품: 건토, 건사 또는 비가연성 물질. 질석 또는 기타 흡수제 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** •소규모: 풍하방향 낮(0.2 km), 밤(0.5 km) •대규모: 풍하방향 낮(1.0 km), 밤(2.0 km)

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

플루오린
Fluorine

구조	CAS번호	7782-41-4
	국문유사명	불소, 플루오르, 플루오린-19, 플루오린 가스
	영문유사명	Fluor, Fluorine-19, Fluorine gas
	화학물질군	무기산화제류, 강할로겐화제류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1045
	ERG대응지침번호	GUIDE 124(Gases - Toxic and/or Corrosive – Oxidizing)

물리화학적 특성

- **상태:** 기체
- **색상:** 노란색
- **냄새:** 자극적인 냄새
- **분자식:** F_2
- **분자량:** 38.00
- **pH:** -
- **끓는점:** -188 ℃
- **증기압:** 760 mmHg @ -188 ℃
- **밀도:** 1.32 g/cm^3 @ -273.15 ℃
- **비중:** 1.51 @ -188.13 ℃(Liq)
- **증기밀도:** 1.695 (Air= 1)

- **옥탄올/물 분배계수(logKow):** 0.22
- **인화점:** -
- **발화점:** -
- **폭발한계:** -

용해도
- 물: 불용성(1.69 mg/L @ 25 ℃), 녹기 어려움

⇒ 생성물: 플루오르화수소산(불산), 산소, 산소디플루오르화물
- 용매: -

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 0.1 ppm, 0.2 mg/m^3
- [노동부]STEL: -
- [NIOSH]TWA: 0.1 ppm, 0.2 mg/m^3
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: 1 ppm, 1.6 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: 2 ppm, 3.1 mg/m^3
- [OSHA]TWA: 0.1 ppm, 0.2 mg/m^3
- [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	1.7	2.6	20	31	36	56
30분	1.7	2.6	11	17	19	30
60분	1.7	2.6	5.0	7.8	13	20
4시간	1.7	2.6	2.3	3.6	5.7	8.9
8시간	1.7	2.6	2.3	3.6	5.7	8.9

용도	합성출발물질 및 중간체, 플루오르 화학물질류와 플라스틱, 치약 제조

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 화상, 헐떡임, 폐부종
피부	화상, 동상, 괴사, 변색
안구	자극, 화상, 통증, 눈물, 눈꺼풀습진
경구	구강/위장 내 화상

국내규제	사고대비	제4류 제1석유류 (비수용성)	노출, 작업 , 관리, 제조금지	독성

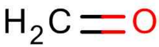
NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 4**(매우 위험. 짧은 노출에도 사망 또는 치명적 손상을 일으킬 수 있음) . **화재: 0**(연소성 없는 물질) . **반응: 4**(상온, 상압에서 폭발성이 있는 물질) . **특수: ₩**(물 상극물질), **OX**(산화성 물질)	 신호어: 위험 유해 위험・문구: H270, H280, H319, H330, H361, H370, H372 예방조치 문구: P201, P202, P220, P244, P260, P264, P270, P271, P280, P281, P284, P304+P340, P305+P351+P338, P307+P311, P308+P313, P310, P314, P320, P321, P337+P313, P370+P376, P403, P403+P233, P405, P410+P403, P501

위험	• 독성: 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적일 수 있음. 가스에 노출 시 화상/상해/동상을 입을 수 있음 • 불에 타지는 않지만 강산화제로 가연성 물질을 점화시킬 수 있으며, 공기/물과 격렬히 반응 • 물과 반응하여 독성, 부식성, 인화성 가스 생성 • 혼합금지 : 가연성 물질, 물, 산, 산화제, 환원제 • 연소/열분해 생성물 : 독성 가스(플루오르화수소), 할로겐화 화합물, 물을 분해시켜 염산, 불화 산소, 과산화수소, 산소와 오존을 생성함 • 물과 반응 시 생성물: 플루오르화수소산(불산), 산소, 산소디플루오르화물	
화재 진압 요령	• 대형/탱크화재인 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 화재의 확산을 막으면서 물질이 타도록 내버려 둔다. 꼭 소화하여야 할 경우에는 분무/무상 주수를 권함. 유출물을 가연성물질과 가까이 두지 말 것 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고 파손된 용기는 전문가가 처리할 것 • 소형화재 :직수금지, 충분한 양의 물로 분무할 것, (분말소화약제, 이산화탄소, 할론(halon)은 사용하지 말 것)	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** •소규모 : 반경 30 m •대규모 : 반경 100 m
누출 방제 요령	• 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무 사용 • 가스가 분산될 때 까지 누출지역 격리 • 수로, 하수, 지하 등 밀폐공간으로의 유입을 차단할 것 • 환기 강화, 가스 축적 가능성이 있는 밀폐공간에는 들어가지 말 것 • 방제 약품 : - • 보호 장비 : 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복, 대규모 유출 시에 물 스프레이 또는 물분무가 증기를 분산시키는 데에 사용될 수 있음	**방호활동거리** •소규모 : 풍하방향 낮(0.1 km), 밤(0.2 km) •대규모 : 풍하방향 낮(0.5 km), 밤(2.3 km)

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	의학적 조치

폼알데하이드
Formaldehyde

구조



CAS번호	50-00-0
국문유사명	포르말린, 포름알데하이드, 포믹 알데하이드, 메탄알, 메틸 알데하이드, 메틸렌 옥사이드
영문유사명	Formalin, Formic aldehyde, Methanal, Methyl aldehyde, Methylene oxide
화학물질군	알데하이드류
유해화학물질관리번호	97-1-345(유독물), 06-5-5(취급제한물질)
UN번호	1198, 2209, 1953
ERG대응지침번호	GUIDE 132 (Flammable liquids – Corrosive)

물리화학적 특성

상태: 기체, 액체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 0.35
색상: 무색	**인화점:** 85 ℃(밀폐계)
냄새: 자극적인 냄새	**발화점:** 430 ℃
분자식: CH_2O	**폭발한계:** 7 ~ 73 %
분자량: 30.03	**용해도** • 물: 가용성($4.0X10^2$ g/L @ 20 ℃), 잘 녹음, 혼화성 ⇒ 생성물: 물과 반응하지 않음 • 용매: 알코올, 에테르, 아세톤, 벤젠에 가용
pH: 2.8~4.0(용액)	
끓는점: -19.5 ℃	
증기압: 3.89×10^3 mmHg @ 25 ℃	
밀도: 0.82 g/cm^3 @ -20 ℃	
비중: 0.8	
증기밀도: 1.067 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 0.5 ppm, 0.75 mg/m^3
- [노동부]STEL: 1 ppm, 1.5 mg/m^3
- [NIOSH]TWA: 0.016 ppm, 0.020 mg/m^3
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: 0.3 ppm, 0.4 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: -
- [OSHA]TWA: 0.75 ppm, 0.92 mg/m^3
- [OSHA]STEL: 2 ppm, 2.5 mg/m^3

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	0.9	1.1	14	17	100	120
30분	0.9	1.1	14	17	70	86
60분	0.9	1.1	14	17	56	69
4시간	0.9	1.1	14	17	35	43
8시간	0.9	1.1	14	17	35	43

용도	환원제, 소독제, 살균제, 석탄산, 합성 실크, 셀룰로오스 에스테르, 염료, 유기화학물질, 거울, 폭발물 제조

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 인후통, 기침, 숨참, 폐질환, 두통, 호흡곤란, 포름알데하이드의 높은 증기의 농도 흉부의 수축
피부	자극, 화상, 발적, 통증, 접촉성 피부염증, 홍반, 수포
안구	자극, 발적, 통증 및 흐릿한 시야, 시력손상 및 상실
경구	구강/위장관 화상, 복통, 구토, 설사, 두통, 체온저하, 얕은 호흡, 무의식, 사망

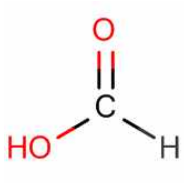
국내규제	유독물, 취급제한, 사고대비	제4류 제3석유류 (수용성)	노출, 작업, 관리	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 4**(인화성이 큰 기체, 휘발성이 큰 인화성 액체, 분진상태에서 폭발성이 큰 물질) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 위험・문구: H400, H311, H301, H314, H317, H330, H350 예방조치 문구: P201, P202, P260, P261, P264, P270, P271, P272, P273, P280, P281, P284, P301+P310, P301+P330+P331, P302+P352, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338,, P308+P313, P310, P312, P320, P321, P322, P330, P333+P313, P361, P363, P391, P403+P233, P405, P501

위험	• 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화, 증기는 공기와 결합하여 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음 • 실내외 또는 하수구 등에서 증기폭발위험 있음 (OSHA화재등급: Class II 및 IIIA Combustible Liquids and Solids) • 물질과 접촉 시 피부와 눈에 심한 화상을 입을 수 있음 • 혼합금지: 산, 염기, 산화제, 환원제, 과산화물 • 연소/열분해 생성물: 수소, 이산화탄소, 매캐한 연기 및 흄(일산화탄소), 아민과 발열 반응함. 아조 화합물과 질소가스를 방출하며 발열 반응함.	
화재 진압 요령	• 대형/탱크화재인 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 장비 접지, 점화원 제거 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 알코올포, 분말 소화약제, 이산화탄소, 건조한 모래, BCF	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 반경 50 m
누출 방제 요령	• 대기 누출: 물 분무 또는 증기억제포말을 사용하여 증기 발생 억제, 고효율미립자여과제/활성탄 필터 여과(사용 필터는 밀봉 후 소각 처리) • 수중 누출: 흡수성 시트, 패드나 쿠션으로 덮을 것, 세제, 비누, 알코올 또는 기타 계면활성제를 사용, 활성탄 흡수 • 토양 누출: 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 알칼리성 물질 (석회, 중탄산나트륨, 소다회), 비가연성물질(건토, 건사, 질석 등)로 덮어 흡수 • 방제 약품: 건토, 건사 또는 비가연성 물질. 알칼리성물질(석회, 중탄산나트륨, 소다회), 모래, 흙 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 완전밀폐형 내화학성 보호복	**방호활동거리** 풍하방향으로 50 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송, 감염된 부위를 비눗물로 씻을 것
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 다량의 물로 세척, 병원 이송, 콘택트 렌즈를 착용하지 말 것
경구	구토방지, 입을 헹구고 천천히 음료(물 또는 우유) 공급, 병원 이송

폼산
Formic acid

구조		
	CAS번호	64-18-6
	국문유사명	메탄산, 개미산, 수소 카복실 산, 암닉 산
	영문유사명	Methanoic acid, Formylic acid, Hydrogen carboxylic acid, Aminic acid
	화학물질군	카복실산류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1779
	ERG대응지침번호	GUIDE 153(Toxic and/or Corrosive : Combustible)

물리화학적 특성

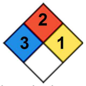
상태: 증기, 액체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** -0.54
색상: 무색	**인화점:** 69 ℃(밀폐계), 58.9 ℃(개방계)
냄새: 자극적 냄새	**발화점:** 601 ℃
분자식: CH_2O_2	**폭발한계:** 18 ~ 51 %
분자량: 46.03	**용해도** • 물: 가용성, 혼화성 ⇒ 생성물: 물과 반응하지 않음 • 용매: 벤젠, 톨루엔, 자일렌, 에테르, 아세톤, 메탄올, 에탄올, 에틸 아세트산에 가용
pH: -	

	작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성노출기준
끓는점: 101 ℃ **증기압:** 34.50 mmHg @ 20 ℃ 42.59 mmHg @ 25 ℃ **밀도:** 1.22 g/cm^3 @ 20 ℃ **비중:** 1.22 @ 20 ℃/4 ℃ **증기밀도:** 1.59 (Air= 1)	• [노동부]TWA: 5 ppm, 9 mg/m^3 • [노동부]STEL: - • [NIOSH]TWA: 5 ppm, 9 mg/m^3 • [NIOSH]STEL: - • [ACGIH]TWA: 5 ppm, 9 mg/m^3 • [ACGIH]STEL: 10 ppm, 19 mg/m^3 • [OSHA]TWA: 5 ppm, 9 mg/m^3 • [OSHA]STEL: -	• ERPG-1: 3 ppm* , 5.6 mg/m^3 • ERPG-2: 25 ppm, 47 mg/m^3 • ERPG-3: 250 ppm, 470 mg/m^3 *냄새로 감지 가능

용도	직물 염색, 유기 에스테르, 살충제, 훈증제, 환원제, 냉각제, 향료, 래커, 동물사료 첨가물, 식품 보존제, 은도금, 비닐 수지 가소제

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 화상, 기침, 기관지염, 두통, 현기증, 메스꺼움, 무기력, 폐부종
피부	자극, 홍반, 화상, 수포, 궤양
안구	자극, 통증, 눈물, 빛에 민감, 각막 부종, 화상, 궤양, 결막염, 안구 돌출, 각막혼탁, 시력손상
경구	복통, 구토, 식도/위장관의 화상, 궤양, 출혈, 괴사, 후두개 부종 및 질식, 중추신경계통의 기능저하, 쇼크, 저혈압

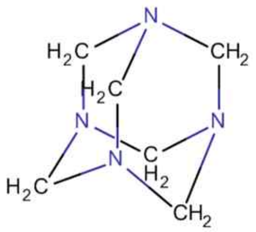
국내규제	사고대비	제4류 제2석유류 (수용성)	노출, 작업, 관리	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 2**(가열하면 발화될 수 있음) . **반응: 1**(온도상승 및 가압 시 불안정, 물과 반응하여 약간의 에너지 방출) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 위험 • 문구: H302, H314, H318, H332, H361, H370, H372 예방조치 문구: P201, P202, P260, P261, P264, P270, P271, P280, P281, P301+P312, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P307+P311, P308+P313, P310, P312, P314, P321, P330, P363, P405, P501

위험	• 독성: 물질의 흡입, 섭취, 피부흡수 시 심각한 상해나 사망을 초래할 수 있음 • 열, 화염, 스파크, 산화제에 노출 시 화재위험성 있음 • 증기는 공기와 결합하여 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음 (OSHA화재등급: Class Ⅱ Combustible Liquid) • 혼합금지: 산(황산과의 접촉에 분해됨), 염기, 금속, 아민, 산화제, 과산화물, 가연성 물질 • 연소/열분해 생성물: 독성 가스와 증기(일산화탄소), 이산화탄소	
화재 진압 요령	• 탱크화재의 경우 최대한 먼 거리 진화, 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 점화원 제거, 안전하게 할 수 있다면 용기는 화재진행 경로에서 제거할 것 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 분말소화약제, 이산화탄소, 내알코올폼, 물, 다량의 안개형 물 분무를 사용할 것	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 반경 50 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 환기, 밀폐공간에 들어가지 말 것 • 수로, 하수, 지하 등 밀폐공간으로의 유입을 차단할 것 • 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 모래 또는 다른 비가연성 물질에 흡수 후 적합한 용기에 수거할 것 • 방제 약품: 건토, 건사 또는 비가연성 물질, 질석 또는 기타 흡수제, 호흡장치와 함께 전신 보호복을 착용할 것 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 풍하방향으로 50 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송, 감염된 부위를 비눗물로 씻을 것
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 다량의 물로 세척, 병원 이송, 콘택트 렌즈를 착용하지 말 것
경구	구토방지, 입을 헹구고 천천히 음료(물 또는 우유) 공급, 병원 이송

헥사민
Hexamine

구조	CAS번호	100-97-0
	국문유사명	아미노폼, 아미노폼알데하이드, 아모폼 , 암모니오폼알데하이드, 시스토겐, 헥사메틸렌테트라아민
	영문유사명	Aminoform, Aminoformaldehyde, Ammoform, Ammonioformaldhyde, Cystogen, Hexamethylenetetraamine
	화학물질군	카밤산류, 할로겐화유기화합물류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1328
	ERG대응지침번호	GUIDE 133(Flammable solids)

물리화학적 특성

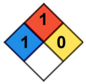
상태: 고체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** -2.84
색상: 무색, 흰색	**인화점:** 250 ℃(밀폐계)
냄새: 무취	**발화점:** 390 ℃
분자식: $C_6H_{12}N_4$	**폭발한계:** -
분자량: 140.19	**용해도** • 물: 가용성(4.49×10^2 g/L @ 12 ℃), 잘 녹음 ⇒ 생성물: 물과 반응하지 않음 • 용매: 알코올, 아세톤, 클로로폼에 가용
pH: 8.4(0.2몰 수용액)	
끓는점: 263 ℃	
증기압: 4.0×10^{-3} mmHg	
밀도: 1.33 g/cm^3 @ -5 ℃	
비중: 1.331 @ 20 ℃	
증기밀도: 4.9 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성노출기준
• [노동부]TWA: - • [노동부]STEL: - • [NIOSH]TWA: - • [NIOSH]STEL: - • [ACGIH]TWA: - • [ACGIH]STEL: - • [OSHA]TWA: - • [OSHA]STEL: -	• [NIOSH]IDLH : - • [DOE]PAC_PAC-1 : 55 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-2 : 610 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-3 : 3,600 mg/m^3

용도	접착제, 표백제, 세제, 살균/소독제, 전기도금, 발포제/기포제, 윤활유 첨가제, 산화제, 안정제, 노화방지제, 연화제/경화촉진제, 계면활성제, 가황제, 금속방청, 방부제, 안료, 도료, 잉크, 합성수지

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	자극, 불안감, 가슴압박, 호흡곤란, 폐부종, 청색증
피부	자극, 피부 과민성, 피부염, 화상, 수포
안구	눈 자극, 결막충혈
경구	위장 자극, 오심, 구토, 설사

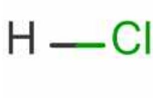
국내규제	사고대비	–	–	–

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 1**(약간 유해, 호흡보호구 착용) . **화재: 1**(가열되어야 발화하는 물질) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 위험 • 문구: H228, H317, H334, H361, H372 예방조치 문구: P201, P202, P210, P240, P241, P260, P261, P264, P270, P272, P280, P281, P285, P302+P352, P304+P341, P308+P313, P314, P321, P333+P313, P342+P311, P363, P370+P378, P405, P501

위험	• 마찰, 열, 불꽃 또는 스파크 등에 노출 시 화재나 폭발을 일으킬 수 있음 • 더스트는 공기와 섞여 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음(제한된 공간에서 더스트 구름 발생을 피해야 함) • 혼합금지: 산화제(질산염, 산화성산, 염소 표백제, 염소계 살균제 등), 산, 과산화나트륨 • 연소/열분해 생성물: 질소산화물, 일산화탄소, 이산화탄소, 폼알데하이드, 고온에서 포름알데하이드 가스와 암모니아가 방출될 수 있음	
화재 진압 요령	• 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 안전하게 할 수 있다면 용기는 화재진행 경로에서 제거할 것 • 점화원 제거, 분무주수, 무상주수, 일반포말 사용 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 일반포말, 분말소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 반경 25 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 환기, 밀폐공간에 들어가지 말 것 • 수로, 하수, 지하 등 밀폐공간으로의 유입을 차단할 것 • 물을 뿌려 적시고, 추후처리를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 모래 또는 다른 비가연성 물질에 흡수 후 적합한 용기에 수거할 것 • 방제 약품: - • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복, 방독마스크	**방호활동거리** 대규모 유출시 풍하방향으로 100 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물로 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	구토방지, 무의식 시 아무것도 주지 말고, 기도를 열고 한쪽 옆으로 머리를 몸 보다 낮게 하여 눕힐 것. 유의식시 입을 헹구고 물을 공급, 병원 이송

염화수소(염산)
Hydrogen chloride

구조		
	CAS번호	7647-01-0
	국문유사명	염산, 염화수소산
	영문유사명	Hydrochloric acid, Hydrochloride, Anhydrous, Chlorohydric acid, Hydrogenchroride
	화학물질군	무기 비산화성 산류
	유해화학물질관리번호	97-1-203(유독물)
	UN번호	1789(soln), 1050(gas)
	ERG대응지침번호	액체: GUIDE 157 (Toxic and/or Corrosive : NON-combustible/Water-sensitive) 기체: GUIDE 125(Gases – Corrosive)

물리화학적 특성

상태: 기체, 액체(압축액화가스)	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 0.25
색상: 무색	**인화점:** -
냄새: 자극적인 냄새	**발화점:** -
분자식: HCl	**폭발한계:** -
분자량: 36.46	**용해도** • 물: 가용성(6.73×10^2 g/L @ 30 ℃), 잘 녹음 ⇒ 생성물: 강산 수용액 • 용매: 메탄올, 에탄올, 에테르에 가용
pH: < 3	
끓는점: -85.05 ℃ @ 760 mmHg	
증기압: 35,424 mmHg	
밀도: 1.639×10^3 g/cm^3	
비중: 1.187 @ -85 ℃(물=1)	
증기밀도: 1.268(Air= 1)	

작업장 허용노출기준

• [노동부]TWA: 1 ppm, 1.5 mg/m^3
• [노동부]STEL: 2 ppm, 3 mg/m^3
• [NIOSH]TWA: -
• [NIOSH]STEL: -
• [ACGIH]TWA: -
• [ACGIH]STEL: -
• [OSHA]TWA: 5 ppm, 7 mg/m^3
• [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	1.8	2.7	100	150	620	920
30분	1.8	2.7	43	64	210	310
60분	1.8	2.7	22	33	100	150
4시간	1.8	2.7	11	17	26	39
8시간	1.8	2.7	11	17	26	39

용도	금속처리제, 폐수중화, 양조산업, 피혁, 아교 생산, 설탕/오일류/지방류/왁스 정제
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	자극, 화상, 궤양, 기침, 숨막힘, 코, 인후 및 상기도 염증, 두통, 현기증, 마비, 폐부종, 혼수
피부	자극, 발적, 통증 및 심한 피부 화상, 피부 변색, 궤양
안구	자극, 화상, 통증, 눈물 분비, 빛에 민감, 시력의 손상 및 상실, 시야 확보 저하
경구	구강, 인후, 식도 및 소화관에 통증과 화상, 오심, 구토, 설사, 저혈압, 혼수상태, 의식착란

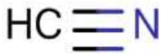
국내규제	유독물, 사고대비	-	노출, 작업 ,관리	독성

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 0**(연소성이 없는 물질) . **반응: 1**(온도상승 및 가압 시 불안정, 물과 반응하여 약간의 에너지 방출) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해·위험문구: H280, H314, H331 예방조치문구: P260, P264, P271, P280, P301+P330+P331,P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P310, P311, P321, P363, P403+P233, P405, P410+P403, P501

위험	• 독성: 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적일 수 있음. 증기는 자극성과 부식성이 매우 강함 • 비가연성 물질로 타지는 않지만, 열에 의해 분해하여 부식성/독성 증기를 생성할 수 있음 • 물과 격렬하게 반응하여 열과 독성/부식성 흄을 생성 • 혼합금지: 소듐, 인화칼슘, 수산화물, 산화제, 염기, 금속, 아민(금속 접촉 시 인화성 수소 가스 방출) • 연소/열분해 생성물: 이산화탄소, 인화성 가스, 자극적/독성 흄과 가스(염소가스, 수소가스) • 물과 반응 시 생성물: 강산 수용액	
화재 진압 요령	• 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 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고 파손된 실린더는 전문가가 처리 • 소화제 : 물, 일반적인 포말, 내알코올폼, 분말소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** • 액체: 반경 0.8 km • 기체: 반경 1.6 km **초기이격거리** • 액체: 반경 50 m • 기체: 소규모; 반경 30 m 대규모; 반경 60 m
누출 방제 요령	• 증기를 줄이고 증기구름의 이동억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무 사용 • 마른 흙, 마른 모래 또는 기타 불연성 물질로 덮은 후 확산 및 빗물과의 접촉을 최소화하기 위해 플라스틱 시트로 덮을 것 • 환기 강화, 가스 축적 가능성이 있는 밀폐공간에는 들어가지 말 것 • 중탄산나트륨, 탄산칼슘, 비가연성물질(건토, 건사, 질석 등)로 덮어 흡수 • 방제 약품 : 중탄산나트륨, 탄산칼슘, 석회석, 가성소다, 비가연성 물질 • 보호 장비 : 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** • 액체: 풍하방향으로 50m 이상 • 기체: 소규모; 풍하방향 낮(0.1 km), 밤(0.3 km) 대규모; 풍하방향 낮(0.3 km), 밤(1.3 km)

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 미지근한 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

시안화수소
Hydrogen cyanide

구조		
	CAS번호	74-90-8
	국문유사명	시안화수소산, 폼오니트릴, 프러스산, 사이클론, 청산, 청화수소
	영문유사명	Hydrocyanic acid, Formonitrile, Formic anammonide, Prussic acid, Cyclon
	화학물질군	무기 시안화물류
	유해화학물질관리번호	97-1-90(유독물)
	UN번호	1051(gas), 1614(soln)
	ERG대응지침번호	기체 : GUIDE 117(Gases - Toxic - Flammable : Extreme hazard) 액체 : GUIDE 154(Toxic and/or Corrosive : Non combustible)

물리화학적 특성

상태: 기체, 액체(<25.6 ℃)	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** -0.25
색상: 무색	**인화점:** -18 ℃(밀폐계)
냄새: 쓴 아몬드 냄새	**발화점:** 538 ℃
분자식: HCN	**폭발한계:** 5.6 ~ 40 %
분자량: 27.03	**용해도** • 물: 가용성, 혼화성 ⇒ 생성물: 시안화 이온으로 존재. 시토크롬 산화효소와 결합하여 효소기능 마비 • 용매: 알코올, 에틸 알코올, 에틸 에테르에 가용
pH: 매우 약한 산	
끓는점: 25.7 ℃	
증기압: 630 mmHg @ 25 ℃	
밀도: 0.697 g/cm^3	
비중: 0.687	
증기밀도: 0.94(Air= 1)	

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: -
- [노동부]STEL: -
- [노동부]C: 4.7 ppm, 5 mg/m^3
- [NIOSH]TWA: -
- [NIOSH]STEL: 4.7 ppm, 5 mg/m^3 (피부)
- [ACGIH]TWA: -
- [ACGIH]STEL: -
- [OSHA]TWA: 10 ppm, 11 mg/m^3 (피부)
- [OSHA]STEL: 4.7 ppm, 5 g/cm^3

일반 인구집단 대상 급성노출기준

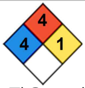
노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	2.5	2.8	17	19	27	30
30분	2.5	2.8	10	11	21	23
60분	2.0	2.2	7.1	7.8	15	17
4시간	1.3	1.4	3.5	3.9	8.6	9.5
8시간	1.0	1.1	2.5	2.8	6.6	7.3

용도	산업 화학물질, 아크릴로니트릴, 아크릴산염류, 시안화물 염류, 염료, 킬레이트, 쥐약, 살충제, 금속 광택제, 전기도금 용액, 야금, 사진가공, 나일론, 화학 중간체

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 두통, 현기증, 불안, 오심, 구토, 호흡곤란, 청색증, 경련, 의식불명, 사망
피부	자극, 붉은 반점, 상처를 통해 혈류로 유입 시 전신에 위험한 손상을 일으킬 수 있음
안구	자극, 동공 확대, 각막 부종, 작열감
경구	오심, 구토, 복통, 타액분비 증가, 구역질, 현기증, 불안, 착란, 경련, 불규칙한 심박동, 호흡곤란, 혼수

국내규제	유독물, 사고대비	제4류 제1석유류 (수용성)	노출, 작업 ,관리	독성, 가연성

NFPA 코드



. **건강: 4**(매우 위험. 짧은 노출에도 사망 또는 치명적 손상을 일으킬 수 있음)
. **화재: 4**(인화성이 큰 기체, 휘발성이 큰 인화성 액체, 분진상태에서 폭발성이 큰 물질)
. **반응: 1**(온도상승 및 가압 시 불안정, 물과 반응하여 약간의 에너지 방출)
. **특수: -**

물질분류 및 표시

신호어: 위험
유해·위험문구: H400, H410, H224, H300, H330
예방조치문구: P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P264, P270, P271, P273, P280, P284, P301+P310, P303+P361+P353, P304+P340, P310, P320, P321, P330, P370+P378, P391, P403+P233, P403+P235, P405, P501

위험	• 독성: 매우 유해한 물질, 물질의 흡입, 섭취, 피부접촉 시 심한 상해나 사망을 초래할 수 있음 • 극인화성물질로 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화하고, 폭발 위험성 있음 • 공기와 섞여 폭발성 혼합물 형성, 물 또는 습기 있는 공기와 접촉하면 발화될 수 있음 (OSHA화재등급: Class IA Flammable Liquid) • 혼합금지: 아세트 알드히드, 아민, 산, 수산화나트륨, 수산화칼슘, 탄산나트륨, 물, 암모니아, 산화제, 염소계 살균제 • 연소/열분해 생성물: 시안화물, 질소산화물을 포함한 독성 및 부식성 가스 • 물과 반응 시 생성물: 시안화 이온으로 존재. 시토크롬 산화효소와 결합하여 효소기능 마비	
화재 진압 요령	• 누출을 멈추게 할 수 없고 누출 가스에 불이 붙은 경우 화재진압을 시도하지 않을 것 • 탱크화재의 경우 최대한 먼 거리 진화, 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 분무/무상 주수, 일반포말, 내알코올폼 사용. 장비 접지, 점화원 제거 • 가능한 누출을 막고 전기장치들의 스위치를 끌 것 • 잔류물은 모래, 흙 또는 질석에 흡수시킬 것 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제 : 물, 일반포말, 내알코올폼, 분말소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** • 기체: 반경 1.6 km • 액체: 반경 0.8 km **초기이격거리** •소규모(기체/액체): 반경 60 m/60 m •대규모(기체/액체): 반경 400 m/150 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 환기, 밀폐공간에 들어가지 말 것 • 가스가 분산될 때 까지 누출지역 격리 • 물 스프레이 또는 물분무로 증기발생 억제 • 용기내부로 물이 들어가지 않게 하고, 처리수는 제방을 쌓아 가둘 것 • 질석, 건사 등 비가연성물질에 흡수, 안전장소로 이동 후 처리 • 방제 약품: 건토, 건사 또는 비가연성 물질. 질석 또는 기타 흡수제 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복, 뷰틸 고무장갑	**방호활동거리** •소규모(기체/액체): 풍하방향 낮(0.2 km/0.2 km), 밤(0.6 Km/0.2 km) •대규모(기체/액체): 풍하방향 낮(1.4 km/0.5 km), 밤(3.8 Km/1.3 km)

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 콘택트렌즈 제거, 병원 이송
경구	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

플루오르화수소(불산)
Hydrogen fluoride

구조		
	CAS번호	7664-39-3
	국문유사명	불화수소산, 불산무수물, 플루오르화수소산 무수물, 안티살 2B
	영문유사명	Hydrofluoric acid, Fluorohydric acid, Antisal 2B, Hydrogen fluoride
	화학물질군	무기 비산화성 산류
	유해화학물질관리번호	97-1-382(유독물)
	UN번호	1790(soln), 1052(gas)
	ERG대응지침번호	액체: GUIDE 157(Toxic and/or Corrosive : Non-combustible/ Water-sensitive) 기체: GUIDE 125(Gases - Corrosive)

물리화학적 특성

상태: 기체, 액체(<19.5 ℃)	**옥탄올/물 분배계수(logKow): -**
색상: 무색	**인화점: -**
냄새: 강하고 자극적 냄새	**발화점: -**
분자식: HF	**폭발한계: -**
분자량: 20.01	**용해도** • 물: 가용성(격렬히 반응) ⇒ 생성물: 불화 나트륨, 불화수소 • 용매: 벤젠(2.54%, 5℃), 톨루엔(1.80%, 5℃), m-자일렌(1.28%, 5℃), 알코올 등 대부분의 유기용매에 가용
pH: -	
끓는점: 19.51 ℃	
증기압: 917 mmHg	
밀도: 6.1×10^{-3} g/cm^3 @ 50 ℃	
비중: 1.002	
증기밀도: 0.7 @ 35 ℃ (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 0.5 ppm, 0.4 mg/m^3
- [노동부]STEL:
- [노동부]C: 3 ppm, 2.5 mg/m^3
- [NIOSH]TWA: 3 ppm, 2.5 mg/m^3
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: 0.5 ppm, 0.4 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: 2 ppm, 1.6 mg/m^3
- [OSHA]TWA: 3 ppm, 2.5 mg/m^3
- [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	1.0	0.82	95	78	170	140
30분	1.0	0.82	34	28	62	51
60분	1.0	0.82	24	20	44	40
4시간	1.0	0.82	12	10	22	18
8시간	1.0	0.82	12	10	22	18

용도	알킬화/이성질화/응축/탈수소화/중성자화 반응의 촉매, 액화 로켓 추진체의 첨가물, 우라늄 정제, 빙결/마모제(유리/에나멜), 알루미늄 광택제, 티타늄 제작, 금속 및 주조물의 세정, 불소수지

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 화상, 기침, 숨막힘, 현기증, 두통, 오심, 무기력증, 호흡곤란, 기관지경련, 폐렴, 폐부종
피부	화상, 동상, 홍반, 물집, 궤양, 청회색 변색 및 괴사
안구	자극, 통증, 눈물, 부어오름, 충혈, 빛에 민감, 화상, 각막 혼탁, 시력상실
경구	구강/위장관 화상, 오심, 구토, 설사, 복통 토혈, 저혈압, 쇼크, 심혈관 허탈, 혼수, 마비

국내규제	유독물, 사고대비	-	노출, 작업 ,관리	독성

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 4**(매우 위험. 짧은 노출에도 사망 또는 치명적 손상을 일으킬 수 있음) . **화재: 0**(연소성이 없는 물질) . **반응: 1**(온도상승 및 가압 시 불안정, 물과 반응하여 약간의 에너지 방출) . **특수:** -	  신호어: 위험 유해·위험문구: H290, H300, H310, H314, H330 예방조치문구: P234, P260, P262, P264, P270, P271, P280, P284, P301+P310, P301+P330+P331, P302+P350, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P310, P320, P321, P322, P330, P361, P363, P390, P403+P233, P405, P406, P501

위험	• 독성: 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적일 수 있음. 증기는 자극성과 부식성이 매우 강함 • 비가연성 물질이나 가열시 분해하여 부식성/독성 흄을 생성할 수 있음 • 물에 잘 녹고 격렬하게 반응하여 독성, 부식성, 인화성, 폭발성 가스를 발생시킴 • 혼합금지: 산, 염기, 아민, 암모니아, 금속, 물, 산화제, 유리, 콘크리트, 요업제품 • 연소/열분해 생성물: 알켄류와 중합반응, 불화수소, 부식성/독성 흄(인화성 수소 가스) • 물과 반응 시 생성물: 불화 나트륨, 불화수소	
화재 진압 요령	• 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 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고 파손된 실린더는 전문가가 처리할 것 • 증기 억제 폼 사용 • 소화제: 일반적인 포말, 내알코올폼, 분말소화약제, 이산화탄소(물 사용 금지)	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** •액체: 반경 0.8 km •기체: 반경 1.6 km **초기이격거리** •액체: 반경 50 m •기체: 소규모; 반경 30 m 대규모; 반경 300 m
누출 방제 요령	• 누출된 가스는 환기시켜 분산, 증기를 줄이고 증기구름의 이동억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무 사용 • 환기 강화, 가스 축적 가능성이 있는 밀폐공간에는 들어가지 말 것 • 액체누출의 경우 탄산칼슘, 중탄산나트륨이나 석회분말 중화/비가연성물질 흡수 • 누출물 확산방지/ 우천 시 물 접촉 방지(플라스틱 시트) • 방제 약품: 탄산칼슘, 중탄산나트륨, 석회분말, 건토, 건사, 질석 등의 비가연성 물질 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** •액체: 풍하방향으로 50m 이상 •기체: 소규모; 풍하방향 낮(0.1 km), 밤(0.5 km) 대규모; 풍하방향 낮(1.5 km), 밤(3.2 km)

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	5분간 물로 피부와 눈을 씻어낸 후 피부는 칼슘/젤리 배합으로 문지르고, 눈은 15분간 물/칼슘 용액으로 세척
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 콘택트렌즈 제거, 병원 이송
경구	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

과산화수소
Hydrogen peroxide

구조		
HO — OH	CAS번호	7722-84-1
	국문유사명	하이드로퍼옥사이드, 이산화 수소, 퍼하이드롤, 과산화물, 퍼옥산, 수퍼옥솔, 수소 이산화물
	영문유사명	Hydroperoxide, Albone, Inhibine Hydrogen dioxide, Perhydrol, Peroxide, Peroxan, Superoxol
	화학물질군	무기 산화제류
	유해화학물질관리번호	97-1-2(유독물)
	UN번호	2015
	ERG대응지침번호	GUIDE 143(Oxidizers : Unstable)

물리화학적 특성

상태: 액체

색상: 무색

냄새: 오존 냄새, 약간 자극적

분자식: H_2O_2

분자량: 34.01

pH: 5.1

끓는점: 152 ℃

증기압: 1.97 mmHg

밀도: 1.11 g/cm^3

비중: 1.4425

증기밀도: 1.02 (Air= 1)

옥탄올/물 분배계수(logKow): -1.36

인화점: -

발화점: -

폭발한계: -

용해도
- 물: 가용성($1.0x10^3$ g/L @ 25 ℃), 잘 녹음, Misible
- 용매: 에테르, 알코올, 카복실에스터류 등 유기용매에 가용

작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성노출기준
• [노동부]TWA: 1 ppm, 1.5 mg/m^3 • [노동부]STEL: - • [NIOSH]TWA: 1 ppm, 1.4 mg/m^3 • [NIOSH]STEL: - • [ACGIH]TWA: 1 ppm, 1.4 mg/m^3 • [ACGIH]STEL: - • [OSHA]TWA: 1 ppm, 1.4 mg/m^3 • [OSHA]STEL: -	• [NIOSH]IDLH : 75 ppm, 100 mg/m^3 • ERPG-1: 10 ppm, 14 mg/m^3 • ERPG-2: 50 ppm, 70 mg/m^3 • ERPG-3: 100 ppm, 140 mg/m^3

용도	에폭사이드 가소제류, 물과 폐수처리, 구강세척제, 치약, 멸균 로션의 약학적 제조, 식품과 약제에서 표백과 살균, 우라늄 정제, 살균제, 가소제, 로켓 연료, 발포 고무, 글리세롤, 염소 제거제, 염색, 전기 도금, 금속의 정련 및 세척

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 기침, 호흡곤란, 화상, 경련, 폐렴, 폐부종, 두통, 어지러움, 구토, 설사
피부	통증, 홍반, 화상, 수포, 건조, 표백
안구	자극, 통증, 출혈, 화상, 각막 궤양, 시력상실
경구	구강/위장관 화상, 수포, 인후 및 위 내출혈, 무호흡, 어지러움, 두통, 허약, 사지마비, 경련, 쇼크

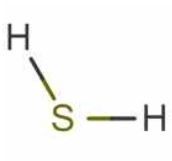
국내규제	유독물, 사고대비	제6류 과산화수소	노출, 작업 ,관리

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 0**(연소성이 없는 물질) . **반응: 2**(상온/상압에서 폭발성 없음. 온도상승, 압력에 의해 폭발적 반응이 일어날 수 있음) . **특수: OX**(산화성 물질)	 신호어: 위험 유해·위험문구: H271, H302, H314, H330 예방조치문구: P210, P220, P221, P260, P264, P270, P271, P280, P283, P284, P301+P310, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P306+P360, P310, P320, P321, P330, P363, P370+P378, P371+P380+P375, P403+P233, P405, P501

위험	• 마찰, 열, 오염에 따른 폭발 가능성 있음. 가연성물질(목재, 종이, 기름, 천 등)을 발화시킬 수 있음 • 증기, 분진, 물질에 노출 시 심각한 상해, 화상, 사망을 초래할 수 있음 • 비가연성물질이나, 분해할 때 산소를 방출하여 화재 시 연소를 가속화시킬 수 있음 • 혼합금지: 일부 탄화수소, 산화성 금속, 철, 구리, 황동, 청동, 크롬, 아연, 납, 은, 망간, 환원제, 가연성 물질, 아세톤, 에탄올, 글리세롤 • 연소/열분해 생성물: 자극성/독성 가스(일산화탄소), 빠르게 가열했을 시 물과 산소로 분해됨, 금속 촉매로 폭발성 분해 야기 가능	
화재 진압 요령	• 안전거리에서 대량의 물로 화재지역을 흠뻑 적실 것 • 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것: 불가능 할 경우 타도록 내버려 두고 해당지역 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고, 수로나 배수구로의 유출 차단 • 소화제: 물(분말소화약제, 포말은 사용하지 않는다), 이산화탄소, 할론	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 반경 50 m
누출 방제 요령	• 가연성 물질 제거, 환기, 밀폐공간에 들어가지 말 것 • 물 스프레이/물분무로 증기발생 억제, 수로, 하수, 지하 등 밀폐공간으로의 유입 차단 • 소량유출: 다량의 물로 오염지역을 씻어낼 것 • 대량유출: 전문가의 감독하에 정화 및 폐기작업 시행 • 톱밥, 종이, 옷과 같이 화재 위험이 있는 흡수제 사용 불가 • 건토, 건사, 질석 등 비가연성물질에 흡수 후 안전장소로 이동 후 처리 • 방제 약품: 건토, 건사, 질석 등의 비가연성 물질, 물 • 중탄산으로 분해 가속화 가능 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 풍하방향으로 50 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	5분간 물로 피부와 눈을 씻어낸 후 피부는 칼슘/젤리 배합으로 문지르고, 눈은 15분간 물/칼슘 용액으로 세척
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 콘택트렌즈 제거, 병원 이송
경구	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

황화수소
Hydrogen sulfide

구조	CAS번호	7783-06-4
	국문유사명	수소 황화물, 황 수소화물, 황 이수소화물, 황화수소산
	영문유사명	Hydrogen sulfide, Sulfur hydride, Sulfur dihydride, Hydrosulfuric acid
	화학물질군	무기 황화물류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1053
	ERG대응지침번호	GUIDE 117(Gases - Toxic - Flammable : Extreme hazard)

물리화학적 특성

상태: 기체	**옥탄올/물 분배계수(logKow) :** 0.23
색상: 무색	**인화점:** 260 ℃
냄새: 썩은 달걀 냄새	**발화점:** 260 ℃
분자식: H_2S	**폭발한계:** 4.3 ~ 46 %
분자량: 34.08	**용해도** • 물: 난용성(3.98 g/L @ 20 ℃), 녹기 어려움 ⇒ 생성물: 이산화황, 삼산화황 • 용매: 이황화탄소, 알코올, 에테르, 글리세롤, 가솔린, 등유, 원유에 가용
pH: 4.5	
끓는점: -60.33 ℃	
증기압: 1.56×10^4 mmHg	
밀도: 1540 g/㎤ @ 0 ℃, 760 mmHg	
비중: 0.0017	
증기밀도: 1.19(Air= 1)	

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 10 ppm, 14 mg/m^3
- [노동부]STEL: 15 ppm, 21 mg/m^3
- [NIOSH]TWA: 10 ppm, 15 mg/m^3
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: 10 ppm, 15 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: 15 ppm, 21 mg/m^3
- [OSHA]TWA: 20 ppm, 28 mg/m^3
- [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	0.75	1.04	41	57	76	110
30분	0.60	0.84	32	45	59	82
60분	0.51	0.71	27	38	50	70
4시간	0.36	0.50	20	28	37	52
8시간	0.33	0.46	17	24	31	43

용도	염료, 의약품의 원료, 공업약품, 황산, 황분말, 황화나트륨, 기타 무기 황화물의 중간체, 윤활유와 절삭유, 유기황화합물의 중간체

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	청색증, 폐부종, 기관지염, 무기력증, 메스꺼움, 구토, 설사, 현기증, 두통, 어지러움, 경련, 의식불명
피부	통증, 간지러움, 홍반, 피부염, 화상, 동상(액체 접촉 시)
안구	화상, 통증, 자극, 시력 저하 및 각막물질, 결막염
경구	오심, 구토, 몸무게 감소

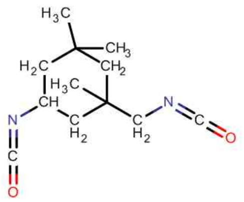
국내규제	사고대비	-	노출, 작업 ,관리	독성, 가연성

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 4**(매우 위험. 짧은 노출에도 사망 또는 치명적 손상을 일으킬 수 있음) . **화재: 4**(인화성이 큰 기체, 휘발성이 큰 인화성 액체, 분진상태에서 폭발성이 큰 물질) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해·위험문구: H220, H280, H319, H330, H370, H400, H410 예방조치문구: P210, P260, P264, P270, P271, P273, P280, P284, P304+P340, P305+P351+P338, P307+P311, P310, P320, P321, P337+P313, P377, P381, P391, P403, P403+P233, P405, P410+P403, P501

위험	• 독성: 매우 유해한 물질, 물질의 흡입, 섭취, 피부접촉 시 심한 상해나 사망을 초래할 수 있음 • 극인화성물질로 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화하고, 폭발 위험성 있음 • 공기와 섞여 폭발성 혼합물 형성, 화재 시 부식성, 자극성, 독성 가스 생성 (OSHA화재등급: ⅠA Flammable Liquid) • 혼합금지: 가연성 물질, 금속, 산화제, 질산 • 연소/열분해 생성물: 자극성/부식성/독성의 가스(황산화물) • 물과 반응 시 생성물: 이산화황, 삼산화황	
화재 진압 요령	• 누출을 멈추게 할 수 없고 누출 가스에 불이 붙은 경우 화재진압을 시도하지 않을 것 • 탱크화재의 경우 최대한 먼 거리(800 m) 진화, 무인호스지지대/방수포를 사용할 것 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 분무/무상 주수, 일반포말, 내알코올폼 사용. 장비 접지, 점화원 제거 • 가능한 누출을 막고 전기장치들의 스위치를 끌 것 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 일반포말, 분말소화약제, 이산화탄소, BCF	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 1.6 km **초기이격거리** •소규모: 반경 30 m •대규모: 반경 300 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 환기, 밀폐공간에 들어가지 말 것 • 가스가 분산될 때 까지 누출지역 격리, 물 스프레이/물분무로 증기발생 억제 • 수로, 하수, 지하 등 밀폐공간으로의 유입을 차단할 것 • 알칼리성물질(석회석, 중탄산나트륨, 소다회 등) 중화, 질석, 건사 등 비가연성 물질에 흡수 후 안전장소로 이동 후 처리 • 방제 약품: 알칼리성물질(석회석, 중탄산나트륨, 소다회 등), 건토, 건사 또는 비가연성 물질 • 보호 장비: 방독 마스크, 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** •소규모: 풍하방향 낮(0.1 km), 밤(0.4 km) •대규모: 풍하방향 낮(1.7 km), 밤(5.6 km)

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	미지근한 물로 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 콘택트렌즈 제거, 병원 이송
경구	화상의 경우 즉시 찬물로 가능한 오래 해당부위를 식히고, 피부에 들러붙은 옷은 제거 금지

다이아이소시안산이소포론
Isophorone diisocyanate

구조		
	CAS번호	4098-71-9
	국문유사명	아이소포론 디아민 디아이소시아네이트, 3-아이소시아네이토메틸-3,5,5-트리메틸사이클로헥실-아이소시아네이트
	영문유사명	Isophorone diamine diisocyanate, 3-Isocyanatomethyl-3,5,5-trimethylcyclohexyl-isocyanate
	화학물질군	유기 아이소시아네이트류 및 아이소싸이아네이트류
	유해화학물질관리번호	97-1-45(유독물)
	UN번호	2290
	ERG대응지침번호	GUIDE 156 (Toxic and/or Corrosive : Combustible/Water-sensitive)

물리화학적 특성

상태: 액체	옥탄올/물 분배계수(logKow): 4.75
색상: 무색, 연한 노란색	인화점: >93 ℃(개방계)
냄새: 자극적인 냄새	**발화점:** 430 ℃
분자식: $C_{12}H_{18}N_2O_2$	**폭발한계:** -
분자량: 222.32	**용해도** • 물: 난용성(2.93 mg/L @ 25 ℃), 거의 녹지 않음 ⇒ 생성물: 이산화탄소 • 용매: 에스테르, 케톤, 에테르, 방향족 탄화수소, 지방족 탄화수소에 가용
pH: -	
끓는점: 158 ℃ @ 10 mmHg	
증기압: 3.0×10^{-4} mmHg @ 20 ℃	
밀도: 1.049 g/cm^3	
비중: 1.1	
증기밀도: >1 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준	**일반 인구집단 대상 급성노출기준**
• [노동부]TWA: 0.005 ppm, 0.045 mg/m^3 • [노동부]STEL: - • [NIOSH]TWA: 0.005 ppm, 0.045 mg/m^3 (피부) • [NIOSH]STEL: 0.02 ppm, 0.18 mg/m^3 (피부) • [ACGIH]TWA: 0.005 ppm, 0.045 mg/m^3 • [ACGIH]STEL: - • [OSHA]TWA: 0.005 ppm, 0.045 mg/m^3 • [OSHA]STEL: -	• [NIOSH]IDLH : - • [DOE]PAC_PAC-1 : 0.02 ppm, 0.18 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-2 : 0.14 ppm, 1.23 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-3 : 0.6 ppm, 5.4 mg/m^3

용도	폴리우레탄 페인트, 니스 원료, 직물 코팅, 상업적 코팅
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	호흡기 자극, 오심, 구토, 두통, 이상행복감, 불면증, 호흡곤란, 운동실조, 우울증, 폐부종
피부	자극, 홍반, 피부염
안구	자극 및 손상
경구	위장계 자극, 구토

국내규제	유독물, 사고대비	제4류 제3석유류 (비수용성)	노출	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 2**(전면형 자급식 공기호흡기, 눈 보호구 착용) . **화재: 1**(가열되어야 발화하는 물질) . **반응: 1**(온도상승 및 가압 시 불안정, 물과 반응하여 약간의 에너지 방출) . **특수: ₩**(물 상극물질)	  신호어: 위험 유해·위험문구: H315, H319, H334, H372, H317, H331, H335, H412, P260, P261, P264, P270, P271, P272, P273, P280, P285, P302+P352, P304+P340, P304+P341, P305+P351+P338, P311, P314, P321, P332+P313, P333+P313, P337+P313, P342+P311, P362, P363, P403+P233, P405, P501

위험	• 가열시 증기는 공기와 섞여 폭발성 혼합물을 형성; 실내외, 하수구에서 폭발위험 있음 • 물과 반응하여 독성, 부식성, 가연성 가스 생성 가능 (OSHA화재등급: IIIB Combustible Liquid) • 증기 또는 물질의 흡입, 섭취, 접촉(눈, 피부) 시 상해/화상/사망을 초래할 수 있음 • 혼합금지: 산화제, 물, 알코올, 페놀, 아민, 멜갑탄, 아마이드, 우레탄, 요소 • 연소/열분해 생성물: 질소산화물, 시안화물의 자극성/부식성/독성 가스 방출 • 물과 반응 시 생성물: 이산화탄소	
화재 진압 요령	• 탱크화재의 경우, 최대한 먼 곳에서 무인호스지지대 또는 방수포로 진압할 것 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 직사 주수는 금함 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 내알코올폼, 분말소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 반경 50 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 환기, 밀폐공간에 들어가지 말 것 • 증기를 줄이기 위해 분무주수, 증기억제 포말을 사용할 수 있음 • 유출물 및 용기내부에 물이 들어가지 않도록 한다. • 수로, 하수, 지하 등 밀폐공간으로의 유입 차단, 물과의 직접 접촉 차단 • 마른 흙, 마른 모래로 덮은 후 확산 및 빗물과의 접촉을 최소화하기 위해 플라스틱 시트로 덮는다. 제방을 쌓아 가둘 것 • 방제 약품: 건토, 건사 또는 비가연성 물질 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 풍하방향으로 50 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	미지근한 물을 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	구토방지, 중화 시도 금지, 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

메탄올(메틸알콜)
Methanol

구조		
	CAS번호	67-56-1
	국문유사명	메틸 알코올, 수산화메틸, 모노하이드록시메탄, 카빈올
	영문유사명	Methyl alcohol, Methyl hydroxide, Monohydroxymethane, Carbinol
	화학물질군	알코올류
	유해화학물질관리번호	97-1-80(유독물)
	UN번호	1230
	ERG대응지침번호	GUIDE 131(Flammable liquids – Toxic)

물리화학적 특성

- **상태:** 액체
- **색상:** 무색
- **냄새:** 알코올 냄새
- **분자식:** CH_4O
- **분자량:** 32.04
- **pH:** -
- **끓는점:** 65 ℃
- **증기압:** 127 mmHg
- **밀도:** 0.79 g/cm^3
- **비중:** 0.79
- **증기밀도:** 1.1 (Air= 1)

- **옥탄올/물 분배계수(logKow):** -0.77
- **인화점:** 15.6 ℃(열린계), 12 ℃(밀폐계)
- **발화점:** 464 ℃
- **폭발한계:** 6%~36.5

용해도
- 물: 가용성(1.0x10^3 g/L @ 20 ℃), 잘 녹음, 혼화성 ⇒ 생성물: 물과 반응하지 않음
- 용매: 에탄올, 에테르, 벤젠 등 대부분의 용기용매, 케톤류, 아세톤, 클로로포름에 가용

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 200 ppm, 260 mg/m^3
- [노동부]STEL: 250 ppm, 310 mg/m^3
- [NIOSH]TWA: 200 ppm, 260 mg/m^3(피부)
- [NIOSH]STEL: 250 ppm, 330 mg/m^3(피부)
- [ACGIH]TWA: 200 ppm, 260 mg/m^3(피부)
- [ACGIH]STEL: 250 ppm, 330 mg/m^3(피부)
- [OSHA]TWA: 200 ppm, 260 mg/m^3
- [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	670	880	11,000*	14,000*	40,000**	52,000**
30분	670	880	4,000	5,200	14,000*	18,000*
60분	530	690	2,100	2,800	7,200*	9,400*
4시간	340	450	730	960	2,400	3,100
8시간	270	350	520	680	1,600	2,100

용도	전기/전자 공학 산업, 연료 산업, 금속 추출, 플라스틱 유연제, 금속 정제, 페인트, 래커, 니스, 종이, 펄프, 사진 산업, 접착제, 부동액, 세척제와 살균제, 연료 첨가제, 약품 생산의 용매

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	자극, 기침, 두통, 현기증, 졸음, 오심, 구토, 쇠약, 흐린시야, 호흡부전, 혼수, 사망
피부	건조, 홍반, 탈지, 흡입증상과 유사
안구	자극, 충혈, 통증, 흐린시야, 시력의 손상 및 상실,
경구	복통, 호흡 곤란, 구토, 경련, 무의식, 흡입증상과 유사

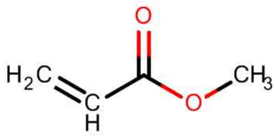
국내규제	유독물, 사고대비	제4류 알코올류	노출, 작업, 관리	

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 1**(약간 유해, 호흡보호구 착용) . **화재: 3**(상온에서 쉽게 발화될 수 있음) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 위험・문구: H311, H319, H370, H225, H301, H331 예방조치 문구: P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P264, P270, P271, P280, P301+P310, P302+352, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P307+P311, P311, P312, P321, P322, P330, P337+P313, P361, P363, P370+P378, P403+P233, P403+P235, P405, P501

위험	• 열, 스파크, 화염, 마찰, 충격, 오염에 의해 쉽게 점화하고, 폭발 위험성 있음 • 증기는 공기와 결합하여 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음 (OSHA화재등급: Class IB Flammable Liquid) • 독성: 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적일 수 있음 • 혼합금지: 가연성 물질, 금속, 산화제, 염기, 산 • 연소/열분해 생성물: 일산화탄소, 이산화탄소, 매캐한 스모크와 자극성 흄(폼알데하이드) 방출	
화재 진압 요령	• 대형/탱크 화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대/방수포를 사용할 것; 불가능 할 경우 타도록 내버려 두고 해당지역 철수 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 장비 접지, 점화원 제거, 누출 차단 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 알코올포, 분말 소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 반경 50 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 수로, 하수, 지하 등 밀폐공간으로의 유입 차단 • 대기 누출: 증기를 줄이기 위해 증기억제포말을 사용할 수 있음 • 수중 누출: 흡수성시트, 패드, 쿠션으로 덮고/겔화제로 고형화/활성탄으로 흡수 • 토양 누출: 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 모래 또는 다른 비가연성 물질에 흡수/겔화제로 누출액 고형화/시멘트 분말 흡착 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사 또는 비가연성 물질, 활성탄, 시멘트분말, 겔화제 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 풍하방향으로 50 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

메틸아크릴레이트
Methyl acrylate

구조		
	CAS번호	96-33-3
	국문유사명	메틸 프로페노에이트, 메틸 프로페네이트, 프로펜산 메틸 에스터, 메톡시카보닐에틸렌
	영문유사명	Methyl propenoate, Methyl propenate, Propenoic acid methyl ester, Methoxycarbonylethylene
	화학물질군	에스터, 불포화 지방족 탄화수소류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1919
	ERG대응지침번호	GUIDE 129P (Flammable liquids : Polar/Water-miscible/Noxious)

물리화학적 특성

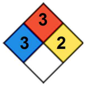
상태: 액체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 0.80
색상: 무색	**인화점:** -3 ℃(열린계). -2.8 ℃(밀폐계)
냄새: 과일향	**발화점:** 468 ℃
분자식: $C_4H_6O_2$	**폭발한계:** 2.8 ~ 25 %
분자량: 86.09	**용해도** • 물: 가용성(49.4 g/L @ 25 ℃), 녹음 ⇒ 생성물: 물과 반응하지 않음 • 용매: 에탄올, 에틸에테르, 아세톤, 클로로폼, 벤젠에 가용
pH: -	
끓는점: 80.5 ℃	
증기압: 86.6 mmHg	
밀도: 0.95 g/cm^3	
비중: 0.95	
증기밀도: 3 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성노출기준
• [노동부]TWA: 2 ppm, 7 mg/m^3 • [노동부]STEL: - • [NIOSH]TWA: 10 ppm, 35 mg/m^3(피부) • [NIOSH]STEL: - • [ACGIH]TWA: 2 ppm, 7 mg/m^3 (피부) • [ACGIH]STEL: - • [OSHA]TWA: 10 ppm, 35 mg/m^3(피부) • [OSHA]STEL: -	• [NIOSH]IDLH : 250 ppm, 880 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-1 : 6 ppm, 21 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-2 : 170 ppm, 600 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-3 : 1,000 ppm, 3,500 mg/m^3

용도	폴리머 제조의 단량체, 아크릴 수지, 플라스틱, 섬유 제조, 코팅용 공중합체, 계면활성제, 비타민 B1, 화학물질 중간체

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 두통, 오심, 구토, 현기증, 불규칙한 호흡, 무의식, 폐렴, 폐부종
피부	자극, 화상, 홍반, 부어오름, 수포, 피부과민성, 피부염
안구	자극, 눈물, 통증, 각막 손상, 염증, 시력손상
경구	섭취시 유해함, 구토, 구역질, 설사

국내규제	사고대비	-	노출	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 3**(상온에서 쉽게 발화될 수 있음) . **반응: 2**(상온/상압에서 폭발성 없음. 온도상승, 압력에 의해 폭발적 반응이 일어날 수 있음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 위험・문구: H225, H301, H312, H314, H317, H318, H331, H335, H341, H370, H372 예방조치 문구: P201, P202, P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P261, P264, P270, P271, P272, P280, P281, P301+P310, P301+P330+P331, P302+P352, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P307+P311, P308+P313, P310, P311, P312, P314, P321, P322, P330, P333+P313, P363, P370+P378, P403+P233, P403+P235, P405, P501

위험	• 열, 스파크, 화염, 마찰, 충격, 오염에 의해 쉽게 점화하고, 폭발 위험성 있음 • 증기는 공기와 결합하여 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음, 열이나 화재에 의하여 폭발적으로 중합될 수 있음 (OSHA화재등급: Class IB Flammable Liquid) • 흡입, 접촉 시 피부와 눈에 자극 또는 화상을 일으킬 수 있음 • 혼합금지: 질산염, 산화제, 염기, 과산화물 • 연소/열분해 생성물: 매케한 연기와 자극성 흄(일산화탄소), 독성가스와 자극성 증기상 물질	
화재 진압 요령	• 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것; 불가능 할 경우 타도록 내버려 두고 해당지역 철수 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 장비 접지, 점화원 제거 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우는 즉시 철수할 것 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 내알코올폼, 분말 소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 반경 50 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 환기, 물분무 또는 증기억제 폼으로 증기발생 억제 • 수로, 하수, 지하 등 밀폐공간으로의 유입을 차단할 것 • 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 모래 또는 다른 비가연성 물질에 흡수 후 적합한 용기에 수거할 것 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사 또는 비가연성 물질 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 대규모 유출시 풍하방향으로 300 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

염화메틸
Methyl chloride

구조	CAS번호	74-87-3
	국문유사명	염화메탄, 클로로메탄, 모노클로로메탄, 메틸 클로라이드
	영문유사명	Chloromethane, Monochloromethane
	화학물질군	할로겐화 유기화합물류
	유해화학물질관리번호	97-1-201(유독물)
	UN번호	1063
	ERG대응지침번호	GUIDE 115(Gases - Flammable : Including refrigerated liquids)

물리화학적 특성

상태: 기체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 0.91
색상: 무색	**인화점:** -66 ℃
냄새: 달콤한 냄새	**발화점:** 632 ℃
분자식: CH_3Cl	**폭발한계:** 8.1 ~ 17.4 %
분자량: 50.49	**용해도** • 물: 난용성(5.0 g/L @ 25 ℃), 녹기 어려움 ⇒ 생성물: 물과 반응하지 않음 • 용매: 벤젠, 사염화탄소, 빙초산, 에탄올, 클로로포름, 에테르, 아세톤에 가용
pH: -	
끓는점: -24.2 ℃	
증기압: 4.3×10^3 mmHg @ 25 ℃	
밀도: 0.911 g/cm^3 @ 25 ℃	
비중: 0.92	
증기밀도: 1.8 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 50 ppm, 105 mg/m^3
- [노동부]STEL: 100 ppm, 205 mg/m^3
- [NIOSH]TWA: -
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: 50 ppm, 103 mg/m^3 (피부)
- [ACGIH]STEL: 100 ppm, 206 mg/m^3 (피부)
- [OSHA]TWA: 100 ppm, 205 mg/m^3
- [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	NR	NR	1,100	2,300	3,800	7,800
30분	NR	NR	1,100	2,300	3,800	7,800
60분	NR	NR	910	1,900	3,000	6,200
4시간	NR	NR	570	1,200	1,900	3,900
8시간	NR	NR	380	780	1,300	2,700

용도	메틸화제, 제약, 폼제, 마취제, 냉각제, 추출용매, 제초제, 온도계 및 온도 조절 장비의 유동체, 실리콘 중간체
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	자극, 메스꺼움, 구토, 설사, 두통, 졸음, 수면, 근육 운동의 축소, 현기증, 질식, 마비, 경련, 청색증, 혼수
피부	자극, 물집, 신경손상, 동상(액화가스에 접촉 시)
안구	복시, 흐린 시야, 동공확대, 결막 충혈, 원근조절의 어려움
경구	소화불량, 구토, 설사, 복통

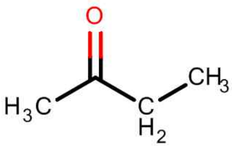
국내규제	유독물, 사고대비	-	노출, 작업, 관리	독성, 가연성

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 2**(전면형 자급식 공기호흡기, 눈 보호구 착용) . **화재: 4**(인화성이 큰 기체, 휘발성이 큰 인화성 액체, 분진상태에서 폭발성이 큰 물질) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 위험・문구: H373, H351, H280, H220, H302, H332 예방조치 문구: P201, P202, P210, P260, P261, P264, P270, P271, P281, P301+P310, P304+P340, P308+P313, P312, P314, P330, P377, P381, P403, P405, P410+P403, P501

위험	• 가연성이 매우 높은 물질로 열, 스파크, 화염, 산화제에 의해 쉽게 점화하고, 폭발 위험성 있음 • 공기와 섞여 폭발성 혼합물 형성, 화재 시 부식성, 자극성, 독성 가스 생성 (OSHA화재등급: Class IA Flammable Liquid) • 혼합금지: 산화제, 금속(나트륨, 칼륨, 알루미늄, 아연, 마그네슘), 물 • 연소/열분해 생성물: 포스겐, 산 할로겐화물, 독성 흄 방출(염화수소, 일산화탄소)	
화재 진압 요령	• 누출을 멈추게 할 수 없고 누출 가스에 불이 붙은 경우 화재진압을 시도하지 않을 것 • 탱크화재의 경우 최대한 먼거리 진화, 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 유출율을 감소시키고 불활성 가스를 주입하여 유출을 멈춰서 역화를 막을 것 • 분무/무상 주수, 장비 접지, 점화원 제거 • 가능한 누출을 막고 전기장치들의 스위치를 끌 것 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 일반포말, 분말소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 1.6 km **초기이격거리** 반경 100 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 환기, 밀폐공간에 들어가지 말 것 • 가스가 분산될 때 까지 누출지역 격리 • 수로, 하수, 지하 등 밀폐공간으로의 증기 유입 차단 • 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 비가연성물질에 흡수/종이타월 흡수(소각) • 방제 약품: 건토, 건사 또는 비가연성 물질, 종이타월, 질석 또는 기타 흡수제 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 대규모 유출시 풍하방향으로 800 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	의학적 조치

메틸에틸케톤
Methyl ethyl ketone

구조		
	CAS번호	78-93-3
	국문유사명	부탄온, 2-부탄온, 에틸 메틸 케톤, MEK
	영문유사명	Butanone, 2-Butanone, Ethyl methyl ketone
	화학물질군	케톤류
	유해화학물질관리번호	97-1-81(유독물)
	UN번호	1193
	ERG대응지침번호	GUIDE 127(Flammable liquids : Polar/Water-miscible)

물리화학적 특성

상태: 액체

색상: 무색

냄새: 박하 및 달콤한 냄새

분자식: C_4H_8O

분자량: 72.11

pH: -

끓는점: 80 ℃

증기압: 90.6 mmHg @ 25 ℃

밀도: 0.81 g/cm^3 @ 20 ℃

비중: 0.8

증기밀도: 2.41 (Air= 1)

옥탄올/물 분배계수(logKow): 0.29

인화점: -9 ℃(밀폐계), -19.78 ℃(개방계)

발화점: 505 ℃

폭발한계: 1.8 ~ 10 %

용해도
- 물: 가용성(2.9x10^2 g/L @ 20 ℃), 잘 녹음 ⇒ 생성물: 물과 반응하지 않음
- 용매: 알코올, 에테르, 아세톤, 벤젠, 클로로폼에 가용

작업장 허용노출기준
- [노동부]TWA: 200 ppm, 590 mg/m^3
- [노동부]STEL: 300 ppm, 890 mg/m^3
- [NIOSH]TWA: 200 ppm, 590 mg/m^3
- [NIOSH]STEL: 300 ppm, 890 mg/m^3
- [ACGIH]TWA: 200 ppm, 590 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: 300 ppm, 890 mg/m^3
- [OSHA]TWA: 200 ppm, 590 mg/m^3
- [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	200	590	4,900*	14,000*	10,000**	29,000**
30분	200	590	3,400*	10,000*	10,000**	29,000**
60분	200	590	2,700*	8,000*	4,000*	12,000*
4시간	200	590	1,700	5,000	2,500*	7,400*
8시간	200	590	1,700	5,000	2,500*	7,400*

용도	래커, 시너, 접착제, 풀, 페인트 제거제, 손톱 제광액, 인쇄잉크, 무연화약, 합성수지, 인공 가죽, 약품 및 화장품, 합성 고무, 윤활유의 생산, 식료품 처리의 추출 용매, 코팅용매, 방향제 및 조미료

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 두통, 현기증, 오심, 숨가쁨, 구토, 폐 손상, 반사작용 둔화, 집중력 저하, 혼수
피부	자극, 홍반, 통증 및 가려움, 수포, 피부염
안구	자극, 통증, 눈 손상
경구	복통, 오심, 구토, 폐흡인으로 인한 폐렴

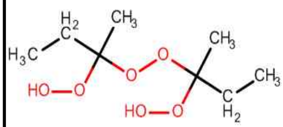
국내규제	유독물, 사고대비	제4류 제1석유류 (비수용성)	노출, 작업, 관리	–

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 1**(약간 유해, 호흡보호구 착용) . **화재: 3**(상온에서 쉽게 발화될 수 있음) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 위험 • 문구: H319, H336, H225 예방조치 문구: P210, P233, P240, P241, P242, P243, P264, P280, P303+P361+P353, P305+P351+P338, P337+P313, P370+P378, P403+P235, P501

위험	• 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화하고, 폭발 위험성 있음 • 증기는 공기와 결합하여 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음 (OSHA화재등급: Class IB Flammable Liquid) • 혼합금지: 산화제, 아민류, 암모니아, 무기산, 중화제, 구리 • 연소/열분해 생성물: 자극적/독성 흄과 가스(일산화탄소, 이산화탄소)	
화재 진압 요령	• 유출을 멈추게 할 수 없다면 소화시도 하지 말 것 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용. 장비 접지, 점화원 제거, 직사주수하지 않을 것 • 가능한 누출을 막고 전기장치들의 스위치를 끌 것 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 내알코올폼, 분말소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 반경 50 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 환기 강화, 수로, 하수, 지하 등 밀폐공간으로의 유입 차단 • 대기 누출: 물분무, 증기억제폼으로 증기발생 억제 • 수중 누출: 흡수성시트, 패드, 쿠션으로 덮고/활성탄으로 흡수 • 토양 누출: 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 모래 또는 다른 비가연성물질에 흡수 후 용기에 수거하여 처리 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사 또는 비가연성 물질, 활성탄 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 대규모 유출시 풍하방향으로 300 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

메틸에틸케톤과산화물(2-부탄온 퍼옥사이드)
Methyl ethyl ketone peroxide

구조	CAS번호	1338-23-4
	국문유사명	2-부탄온 과산화물, MEKP, MEK 과산화물
	영문유사명	2-Butanone peroxide, MEKP, MEK peroxide
	화학물질군	유기 과산화물류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	2550
	ERG대응지침번호	GUIDE

물리화학적 특성

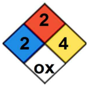
상태: 액체	**옥탄올/물 분배계수(logKow): -**
색상: 무색	**인화점:** 82.2 ℃
냄새: 톡 쏘는, 아세톤 냄새	**발화점:** 555.5 ℃
분자식: $C_8H_{18}O_6$	**폭발한계: -**
분자량: 210.22	**용해도** • 물: 가용성($6.3x10^2$ g/L @ 25 ℃), 잘 녹음 ⇒ 생성물: 물과 반응하지 않음 • 용매: 대부분의 유기용매에 가용

	작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성노출기준
pH: -	• [노동부]TWA: - • [노동부]STEL: - • [노동부]C: 0.2 ppm, 1.5 mg/m^3 • [NIOSH]TWA: • [NIOSH]STEL: - • [ACGIH]TWA: - • [ACGIH]STEL: - • [OSHA]TWA: - • [OSHA]STEL: -	• [NIOSH]IDLH : - • [DOE]PAC_PAC-1 : 0.18 ppm, 1.3 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-2 : 2 ppm, 14 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-3 : 8.8 ppm, 63 mg/m^3
끓는점: 117.8 ℃		
증기압: 0.0632 mmHg @ 25 ℃		
밀도: 1.170 g/cm^3		
비중: 1.15		
증기밀도: -		

용도	아크릴산 수지 및 폴리에스테르 수지 제조, 접착제

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	천명, 호흡곤란, 기도 손상, 폐부종
피부	마비, 감각 손실, 화상, 건조, 표백, 염증
안구	화상, 충혈, 각막손상, 수정체 손상, 혈관의 내피세포손실, 혼탁
경구	침 분비, 구역질, 구토, 식도화상, 복통, 혼미

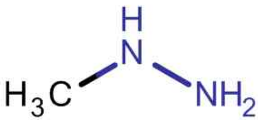
국내규제	사고대비	제5류 유기과산화물	노출	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 2**(전면형 자급식 공기호흡기, 눈보호구 착용) . **화재: 2**(가열하면 발화될 수 있음) . **반응: 4**(상온, 상압에서 폭발성이 있는 물질) . **특수: OX**(산화성물질)	 신호어: 위험 유해 위험・문구: H241, H302, H315, H318, H330, H370, H373 예방조치 문구: P210, P220, P234, P260, P264, P270, P271, P280, P284, P301+P312, P302+P352, P304+P340, P305+P351+P338, P307+P311, P310, P314, P320, P321, P330, P332+P313, P362, P403+P233, P405, P410, P411+P235, P420, P501

위험	• 열, 스파크, 화염, 마찰, 충격, 오염에 의해 쉽게 점화하고, 폭발 위험성 있음 • 아세톤에 오염되면 충격에 민감한 과산화물 침전물이 형성될 수 있음 • 혼합금지: 산, 염기, 금속파우더, 금속산화물, 황 화합물, 아민, 환원제 • 연소/열분해 생성물: 자극성, 부식성 독성 가스(탄소산화물)	
화재 진압 요령	• 유해물질이 하수구와 소화전으로 흐르지 않게 할 것 • 안전거리를 유지하며 적절한 보호 하에 화재를 진압할 것 • 유출을 막을 수 없다면, 안정적인 거리에서 화재지역 주변을 물로 냉각시키고 불이 그냥 타도록 내버려 둘 것 • 미세한 물분무로 화재를 진압하고 인접 지역을 냉각시킬 것 • 화재에 노출된 용기는 안전 지역에서 물 스프레이를 이용하여 냉각시킬 것 • 소화제: 분말소화약제, 이산화탄소, 물, 일반적인 포말	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** - **초기이격거리** -
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원, 가연성 물질 제거, 환기, 밀폐공간에 들어가지 말 것 • 물 스프레이 또는 물분무로 증기발생 억제 • 수로, 하수, 지하 등 밀폐공간으로의 유입을 차단할 것 • 톱밥, 종이, 옷과 같이 화재 위험이 있는 흡수제 사용 불가 • 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 건토, 건사, 질석 등 비가연성물질에 흡수 후 안전장소로 이동 후 처리/다량의 액체는 비산재, 시멘트파우더 또는 시판용 흡수제에 흡수시킬 것 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사 또는 비가연성 물질, 비산재, 시멘트파우더, 흡수제 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** -

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

메틸하이드라진
Methyl hydrazine

구조		
	CAS번호	60-34-4
	국문유사명	하이드라조메탄, 1-메틸하이드라진, 모노메틸하이드라진
	영문유사명	Hydrazomethane,1-Methylhydrazine, Monomethylhydrazine
	화학물질군	아민류, 무기 환원제
	유해화학물질관리번호	97-1-84(유독물)
	UN번호	1244
	ERG대응지침번호	GUIDE 131(Flammable liquids – Toxic)

물리화학적 특성

상태: 흡습성 액체

색상: 무색

냄새: 암모니아 냄새

분자식: CH_6N_2

분자량: 46.07

pH: 약 염기

끓는점: 87.5 ℃

증기압: 50 mmHg @ 25 ℃

밀도: 0.87 g/cm^3

비중: 0.87

증기밀도: 1.6 (Air= 1)

옥탄올/물 분배계수(logKow): -1.05

인화점: -8.3 ℃(밀폐계)

발화점: 196 ℃

폭발한계: 2.5 ~ 97 %

용해도
- 물: 가용성(1.0x10^3 g/L@ 25 ℃), 잘 녹음(혼화성) ⇒ 생성물: 물과 반응하지 않음
- 용매: 에틸 에테르, 에탄올, 탄화수소류, 사염화탄소에 가용

작업장 허용노출기준
- [노동부]TWA: 0.01 ppm, 0.025 mg/m^3(피부)
- [노동부]STEL: -
- [NIOSH]TWA: -
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: 0.01 ppm, 0.025 mg/m^3 (피부)
- [ACGIH]STEL: -
- [OSHA]TWA: -
- [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	NR	NR	5.3	10	16	30
30분	NR	NR	1.8	3.4	5.5	10
60분	NR	NR	0.9	1.7	2.7	5.1
4시간	NR	NR	0.2	0.4	0.7	1.3
8시간	NR	NR	0.1	0.2	0.3	0.6

용도	환원제, 로켓연료, 용매, 항생제의 합성, 화학물질 합성 중간체

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 기침, 화상, 오심, 발열, 두통, 기면, 서맥, 경련, 저혈압, 청색증, 폐부종
피부	치명적, 화상, 홍반, 부종
안구	자극, 눈물, 화상, 빛에 민감
경구	구강/위장관 화상, 소화관 장애, 구역질, 구토, 설사, 허약, 저혈당, 서맥, 경련, 착란, 혼수, 사망

국내규제	유독물, 사고대비	제5류 히드라진유도체	노출	–

NFPA 코드

. **건강: 4**(매우 위험. 짧은 노출에도 사망 또는 치명적 손상을 일으킬 수 있음)
. **화재: 3**(상온에서 쉽게 발화될 수 있음)
. **반응: 2**(상온/상압에서 폭발성 없음. 온도상승, 압력에 의해 폭발적 반응이 일어날 수 있음)
. **특수:** -

물질분류 및 표시

신호어: 위험
유해 위험・문구: H361, H315, H319, H225, H300, H310, H330, H411
예방조치 문구: P201, P202, P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P262, P264, P270, P271, P273, P280, P281, P284, P301+P310, P302+P350, P302+P352, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P308+P313, P310, P320, P321, P322, P330, P332+P313, P337+P313, P361, P362, P363, P370+P378, P391, P403+P233, P403+P235, P405, P501

위험

- 독성: 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적일 수 있다.
- 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화. 증기는 공기와 결합 시 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음 (OSHA화재등급 : Class IB Flammable Liquid), 용기는 가열 시 폭발할 수 있음
- 혼합금지: 산화제, 산소, 과산화물, 산, 환원제, 금속산화물
- 연소/열분해 생성물: 독성 흄(일산화탄소, 이산화탄소, 질소, 질소산화물)

화재 진압 요령

- 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것
- 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 장비 접지, 점화원 제거; 직사 주수는 금함
- 유출을 막을 수 없다면, 안정적인 거리에서 화재지역 주변을 물로 냉각시키고 불이 그냥 타도록 내버려 둘 것
- 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수
- 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지
- 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단
- 소화제: 물, 내알코올폼, 분말 소화약제, 이산화탄소

화재동반 운송사고 발생 시 대피거리

반경 0.8 km

초기이격거리

•소규모: 반경 30 m
•대규모: 반경 150 m

누출 방제 요령

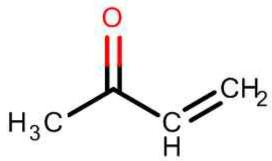
- 열/스파크/점화원 제거, 환기, 밀폐공간에 들어가지 말 것
- 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제포말로 증기발생 억제
- 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 건토, 건사, 질석 등 비가연성물질에 흡수 후 안전장소로 이동 후 처리
- 방제 약품: 질석, 건토, 건사 또는 비가연성 물질
- 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복

방호활동거리

•소규모: 풍하방향 낮(0.3 km), 밤(0.6 km)
•대규모: 풍하방향 낮(1.5 km), 밤(2.3 km)

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

메틸비닐케톤
Methyl vinyl ketone

구조		
	CAS번호	78-94-4
	국문유사명	아세틸 에틸렌, 비닐 메틸 케톤, 부텐온, 3-부텐-2-온, 3-옥소부텐
	영문유사명	Acethyl ethylene, Vinyl methyl ketone, Butenone, 3-Buten-2-one, 3-Oxobutene
	화학물질군	케톤류, 지방족 불포화 탄화수소류
	유해화학물질관리번호	97-1-78(유독물)
	UN번호	1251
	ERG대응지침번호	GUIDE 131P(Flammable liquids – Toxic)

물리화학적 특성

상태: 액체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 0.41
색상: 무색에서 노랑	**인화점:** -7 ℃(밀폐계), 15.33 ℃(열린계)
냄새: 자극적 냄새	**발화점:** 491 ℃
분자식: C_4H_8O	**폭발한계:** 2.1 ~ 15.6 %
분자량: 70.09	**용해도** • 물: 가용성(60.6 g/L @ 25 ℃), 녹는다 ⇒ 생성물: 물과 반응하지 않음 • 용매: 메탄올, 에탄올, 에테르, 아세톤, 빙초산, 벤젠에 가용
pH: -	
끓는점: 81 ℃	
증기압: 152 mmHg @ 25 ℃	
밀도: 0.86 g/cm^3	
비중: 0.86	
증기밀도: 2.4 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 0.01 ppm, 0.025 mg/m^3(피부)
- [노동부]STEL: -
- [NIOSH]TWA: -
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: 0.01 ppm, 0.025 mg/m^3 (피부)
- [ACGIH]STEL: -
- [OSHA]TWA: -
- [OSHA]STEL: -

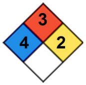
일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	0.17	0.49	1.5	4.3	3.1	8.9
30분	0.17	0.49	1.5	4.3	3.1	8.9
60분	0.17	0.49	1.2	3.4	2.4	6.9
4시간	0.17	0.49	0.76	2.2	1.5	4.3
8시간	0.17	0.49	0.50	1.4	1.0	2.9

용도	비닐 수지, 스테로이드와 비타민 A합성의 중간체, 알킬화제

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	치명적, 자극, 화상, 기침, 어지러움, 중추신경계 이상, 오심, 두통, 현기증, 졸음, 호흡곤란
피부	자극, 피부증, 감각이상, 수포, 화상
안구	치명적, 자극, 화상, 눈물, 눈 손상, 어지검증 및 질식
경구	치명적, 극, 위장내 심각한 화상, 오심, 두통, 어지러움, 질식, 폐렴

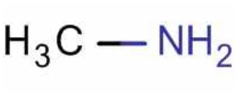
국내규제	유독물, 사고대비	제4류 제1석유류 (비수용성)	-	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
	
. **건강: 4**(매우 위험. 짧은 노출에도 사망 또는 치명적 손상을 일으킬 수 있음) . **화재: 3**(상온에서 쉽게 발화될 수 있음) . **반응: 2**(상온/상압에서 폭발성 없음. 온도상승, 압력에 의해 폭발적 반응이 일어날 수 있음) . **특수: -**	신호어: 위험 유해 위험・문구: H400, H225, H300, H330 예방조치 문구: P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P264, P270, P271, P273, P280, P284, P301+P310, P303+P361+P353, P304+P340, P310, P320, P321, P330, P370+P378, P391, P403+P233, P403+P235, P405, P501

위험	• 독성: 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적일 수 있다. • 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화. 증기는 공기와 결합 시 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음 • 열이나 화재에 의하여 폭발적으로 중합될 수 있음(OSHA화재등급 : Class IB Flammable Liquid) • 혼합금지: 질산염, 산화제, 염기, 가연성 물질 • 연소/열분해 생성물: 독성/자극적인 흄(탄소산화물)	
화재 진압 요령	• 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 장비 접지, 점화원 제거; 직사 주수는 금함 • 유출을 막을 수 없다면, 안정적인 거리에서 화재지역 주변을 물로 냉각시키고 불이 그냥 타도록 내버려 둘 것 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 내알코올폼, 분말 소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 ㎞ **초기이격거리** •소규모: 반경 100 m •대규모: 반경 800 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 환기, 밀폐공간에 들어가지 말 것 • 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제포말로 증기발생 억제 • 수로, 하수, 지하 등 밀폐공간으로의 유입을 차단할 것 • 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 건토, 건사, 질석 등 비가연성물질에 흡수 후 안전장소로 이동 후 처리 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사 또는 비가연성 물질 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** •소규모: 풍하방향 낮(0.3 km), 밤(0.8 km) •대규모: 풍하방향 낮(1.5 km), 밤(3.0 km)

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

메틸아민
Methylamine

구조	CAS번호	74-89-5
	국문유사명	무수 메틸아민, 아미노메탄, 모노메틸아민, 카빈아민, 메탄아민
	영문유사명	Anhydrous methylamine, Aminomethane, Monomethylamine, Carbinamine, Methanamine
	화학물질군	아민류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1061(anhydrous, gas), 1235(aqueous, soln)
	ERG대응지침번호	기체(anhydrous) : GUIDE 118 (Gases - Flammable - Corrosive) 액체(aqueous) : GUIDE 132(Flammable Liquids - Corrosive)

물리화학적 특성

상태: 기체, 액체(<-6.1 ℃), 압축 액화가스	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** -0.57
색상: 무색	**인화점:** -58 ℃
냄새: 자극적인 냄새, 암모니아 냄새, 생선 냄새	**발화점:** 430 ℃
분자식: CH_5NH_2	**폭발한계:** 4.3 % ~21 %
분자량: 31.06	**용해도** • 물: 가용성(1.3x10^3 g/L @ 25 ℃), 썩 잘 녹음 ⇒생성물: 부식성을 나타내는, 강한 염기성 액체 • 용매: 에탄올, 벤젠, 아세톤, 에테르에 가용
pH:(암모니아보다 강한)강염기	
끓는점: -6.32 ℃@760 mmHg	
증기압: 2.265 ×10^3 mmHg @25 ℃	
밀도: 0.6624 g/cm^3 @ 25 ℃	
비중: -0.7(액체)	
증기밀도: 1.07 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 5 ppm, 6 mg/m^3
- [노동부]STEL: 15 ppm, 19 mg/m^3
- [NIOSH]TWA: 10 ppm, 12 mg/m^3
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: 5 ppm, 6 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: 15 ppm, 19 mg/m^3
- [OSHA]TWA: 10 ppm, 12 mg/m^3
- [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	15	19	160	200	910	1,200
30분	15	19	92	120	510	650
60분	15	19	64	81	350	440
4시간	15	19	31	39	170	220
8시간	15	19	31	39	110	140

용도	촉진제, 염료, 살충제, 곰팡이 제거제, 제약, 살충제, 계면 활성제, 직물 염색, 연료 첨가물, 중합 반응 억제제, 페인트 제거제, 용제, 사진 현상제, 로켓발사화약

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	자극, 천명, 상기도 부종, 호흡부전, 폐부종, 청색증,
피부	자극, 화상, 홍조, 부종, 수포
안구	자극, 화상, 결막부종, 상피세포 손상, 각막손상, 시력의 손상 및 상실
경구	구강/식도/위의 화상, 구토, 천명, 침흘림

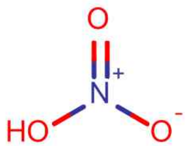
국내규제	사고대비	-	노출, 작업, 관리	독성, 가연성

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 4**(인화성이 큰 기체, 휘발성이 큰 인화성 액체, 분진상태에서 폭발성이 큰 물질) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 위험·문구: H220, H280, H301, H314, H318, H332, H335, H340, H373 예방조치 문구: P201, P202, H210, P260, P261, P264, P270, P271, P280, P281, P301+P310, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P308+P313, P310, P312, P314, P321, P330, P363, P377, P381, P403, P403+P233, P405, P410+P403, P501

위험	• 인화성이 매우 높은 물질로 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화하고, 폭발 위험성 있음 • 공기와 섞여 폭발성 혼합물 형성, 화재 시 부식성, 자극성, 독성 가스 생성 • 액화가스 증기는 공기보다 무겁기 때문에 지면을 따라 확산하니 주의 • 독성: 증기가 매우 자극적, 접촉 시 화상/상해/동상, 흡입 시 현기증/질식 유발할 수 있음 • 혼합금지: 산, 염기, 산화제, 수은, 니트로메탄, 할로겐 화합물, 가연성물질 • 연소/열분해 생성물: 탄소 산화물, 질소 산화물(열 분해시 일산화질소), 자극적/독성 가스	
화재 진압 요령	• 누출을 멈추게 할 수 없고 누출 가스에 불이 붙은 경우 화재진압을 시도하지 않을 것 • 탱크화재의 경우 최대한 먼거리 진화, 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 분무/무상 주수, 일반포말 사용. 장비 접지, 점화원 제거 • 가능한 누출을 막고 전기장치들의 스위치를 끌 것 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 물분무를 이용하여 증기를 줄이거나 증기구름을 흩뜨려서 물이 누출물과 접촉되지 않도록 함 • 소화제: 물, 일반포말, 내알코올폼, 분말소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** • 기체: 반경 1.6 km • 액체: 반경 0.8 km **초기이격거리** • 기체: 반경 100 m • 액체: 반경 50 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 환기, 밀폐공간에 들어가지 말 것 • 가스가 분산될 때 까지 누출지역 격리 • 확산방지를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 증기억제를 위해 분무주수 • 희석산 중화/패드, 쿠션, 흡수제, 흡수성 시트, 비가연성물질에 흡수 • 방제 약품: 건토, 건사, 질석 또는 비가연성 물질, 희석산, 기타 흡수제 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** • 기체: 대규모 유출시 풍하 방향으로 800 m 이상 • 액체: 풍하방향으로 50 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

질산
Nitric acid

구조		
	CAS번호	7697-37-2
	국문유사명	질산화수소, 아조산, 아쿠아 포티스
	영문유사명	Hydrogen nitrate, Azotic acid, Aqua fortis, Engravers acid, Red fuming nitric acid(RFNA), White fuming nitric acid(WFNA)
	화학물질군	무기 산화성산류
	유해화학물질관리번호	97-1-246(유독물)
	UN번호	2031(other than red fuming), 2032(fuming)
	ERG대응지침번호	GUIDE 157(other than red fuming) GUIDE 157(fuming) 157(Toxic and/or Corrosive : Non-combustible/Water-sensitive)

물리화학적 특성

상태: 액체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** -
색상: 무색, 연한 노란색, 연한 빨간색, 붉은색	**인화점:** - **발화점:** -
냄새: 숨막히는 강한 자극적 냄새	**폭발한계:** -
분자식: HNO_3 **분자량:** 63.01 **pH:** 강산성	**용해도** • 물: 가용성(90.9 g/L @ 25 ℃), 녹음 ⇒ 생성물: 열과 독성 및 부식성 흄(과산화질소, 질소산화물) 생성 • 용매: 에테르에 가용
끓는점: 82.77℃ @ 760mmHg **증기압:** 63.1 mmHg @ 25 ℃ **밀도:** 1.51 g/cm^3 **비중:** 1.4 **증기밀도:** 2.2 (Air= 1)	**작업장 허용노출기준** • [노동부]TWA: 2 ppm, 5 mg/m^3 • [노동부]STEL: 4 ppm, 10 mg/m^3 • [NIOSH]TWA: 2 ppm, 5 mg/m^3 • [NIOSH]STEL: 4 ppm, 10 mg/m^3 • [ACGIH]TWA: 2 ppm, 5 mg/m^3 • [ACGIH]STEL: 4 ppm, 10 mg/m^3 • [OSHA]TWA: 2 ppm, 5 mg/m^3 • [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	0.16	0.41	43	110	170	440
30분	0.16	0.41	30	77	120	310
60분	0.16	0.41	24	62	92	237
4시간	0.16	0.41	6.0	15	23	59
8시간	0.16	0.41	3.0	7.7	11	28

용도	비료, 염료, 니트로 화합물류, 제약, 프린팅 산업, 금속공학, 보석 제조, 우레탄, 고무 화학물질

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	자극, 화상, 기침, 숨막힘, 흉부불편, 상기도 부종, 호흡곤란, 폐렴, 폐부종, 청색증
피부	홍반, 통증, 화상, 궤양
안구	자극, 화상, 눈물, 통증, 안구 위축, 각막 혼탁, 빛에 민감, 시력상실
경구	구강/식도/위장관 화상, 통증, 천공, 토혈, 불규칙한 맥박, 냉습한 피부, 저혈압, 쇼크

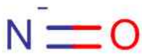
국내규제	유독물, 사고대비	제6류 질산	노출, 작업, 관리	–

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 4**(매우 위험. 짧은 노출에도 사망 또는 치명적 손상을 일으킬 수 있음) . **화재: 0**(연소성이 없는 물질) . **반응: 1**(온도상승 및 가압 시 불안정, 물과 반응하여 약간의 에너지 방출) . **특수: OX**(산화성 물질)	 신호어: 위험 유해·위험문구: H271, H314 예방조치문구: P210, P220, P221, P260, P264, P280, P283, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P306+P360, P310, P321, P363, P370+P378, P371+P380+P375, P405, P501

위험	• 증기 또는 물질의 흡입, 섭취, 접촉(눈, 피부) 시 상해/화상/사망을 초래할 수 있음 • 비가연성 물질이나, 화재 시 연소를 가속화시킴. 가연성 물질을 발화시킬 수 있음 • 물과 반응하여 열기와, 독성, 자극성, 부식성, 인화성 가스 생성 가능 • 건조 후 잔여물은 산화제로 작용할 수 있음, • 격렬하게 중합반응하여 화재와 폭발을 일으킬 수 있음, 금속과 반응하여 가연성의 수소가스를 발생함 • 혼합금지: 알코올, 염기, 환원제, 금속파우더, 황화물, 카바이드, 시안화물, 아르신, 포스핀 • 연소/열분해 생성물: 과산화질소, 질소산화물, 질산 흄 등의 부식성/독성 흄 생성 • 물과 반응 시 생성물: 열과 독성 및 부식성 흄(과산화질소, 질소산화물) 생성	
화재 진압 요령	• 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, 누출차단 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 내알코올폼, 분말소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 반경 50 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원, 가연성 물질 제거 • 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제 포말로 증기발생 억제 • 마른 흙, 마른 모래 또는 기타 불연성 물질로 덮은 후 확산 및 빗물과의 접촉을 최소화하기 위해 플라스틱 시트로 덮을 것 • 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 석회석, 소석회, 중탄산나트륨으로 중화/건토, 건사, 질석 등 비가연성물질에 흡수 후 안전장소로 이동 후 처리 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사 또는 비가연성 물질 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 풍하방향으로 50 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

산화질소
Nitric oxide

구조		
	CAS번호	10102-43-9
	국문유사명	일산화 일질소, 일산화질소
	영문유사명	Mononitrogen monoxide, Nitrogen monooxide
	화학물질군	무기 산화제류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1660
	ERG대응지침번호	GUIDE 124(Gases - Toxic and/or Corrosive - Oxidizing)

물리화학적 특성

상태: 기체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** -
색상: 무색	**인화점:** -
냄새: 자극적 달콤한 냄새	**발화점:** -
분자식: NO	**폭발한계:** -
분자량: 30.01	**용해도** • 물: 가용성(74 g/L, 0℃), 녹음 ⇒ 생성물: 질산, 질소산화물 • 용매: 황산, 알코올, 이황화탄소에 가용
pH: -	
끓는점: -151.74 ℃	
증기압: 4.56×10^3 mmHg @ -94.8 ℃	
밀도: 1.27g/cm^3 @ -150.2 ℃	
비중: 1.27 @ -150.2 ℃(액체)	
증기밀도: 1.04 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

• [노동부]TWA: 25 ppm, 30 mg/m^3
• [노동부]STEL: -
• [NIOSH]TWA: 25 ppm, 30 mg/m^3
• [NIOSH]STEL: -
• [ACGIH]TWA: 25 ppm, 30 mg/m^3
• [ACGIH]STEL: -
• [OSHA]TWA: 25 ppm, 30 mg/m^3
• [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출 기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	NR	NR	NR	NR	NR	NR
30분	NR	NR	NR	NR	NR	NR
60분	NR	NR	NR	NR	NR	NR
4시간	NR	NR	NR	NR	NR	NR
8시간	NR	NR	NR	NR	NR	NR

용도	질산의 제조, 레이온의 표백, 프로필렌, 메틸 에테르의 안정제, 니트로실 카보닐의 제조, 약제

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	자극, 화상, 기침, 두통, 혼란, 현기증, 오심, 호흡곤란, 불규칙한 심박동, 경련, 호흡곤란, 청색증, 폐부종
피부	자극, 화상, 상처를 통해 혈류로 유입 시 전신에 위험한 손상을 일으킬 수 있음
안구	자극, 화상, 눈 손상
경구	오심, 복통

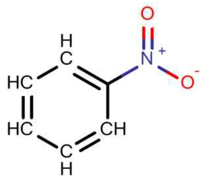
국내규제	사고대비	-	노출, 작업, 관리	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 0**(연소성이 없는 물질) . **반응: 3**(폭발 가능성 있음. 기폭원 필요. 열, 충격, 온도상승, 압력에 민감) . **특수: OX**(산화성 물질)	 신호어: 위험 유해 위험・문구: H270, H280, H331, H370 예방조치 문구: P220, P244, P260, P261, P264, P270, P271, P304+P340, P307+P311, P311, P321, P370+P376, P403, P403+P233, P405, P410+P403, P501

위험	• 독성: 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적일 수 있음. 가스에 노출 시 화상/상해/동상을 입을 수 있음 • 비가연성 물질이나, 강산화제로 연료를 포함하여 연소성 물질(나무, 종이, 기름, 옷가지 등) 등 여러 가지 물질과 함께 적극적/폭발적으로 반응 • 공기, 습기, 물과 격렬하게 반응 • 대기중의 산소와 빠르게 결합하여 산화이질소 형성, 알칼리 금속과 반응 시 질산염 및 아질산염 형성 • 액화가스 증기는 공기보다 무겁기 때문에 지면을 따라 확산하니 주의 • 혼합금지: 이황화탄소, 일산화염소, 삼염화질소, 오존, 질소산화물, 환원제 • 연소/열분해 생성물: 질소산화물의 고독성 흄 • 물과 반응 시 생성물: 질산, 질소산화물	
화재 진압 요령	• 대형/탱크화재인 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 화재의 확산을 막으면서 물질이 타도록 내버려 둔다. 꼭 소화하여야 할 경우에는 분무/무상 주수를 권함. 유출물을 가연성물질과 가까이 두지 않을 것 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고 파손된 용기는 전문가가 처리할 것 • 질식소화 시 건조한 모래 또는 흙을 사용할 것 • 소화제: 물만 사용(분말소화약제, 이산화탄소, 할론은 사용하지 않을 것	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 ㎞ **초기이격거리** •소규모: 반경 30 m •대규모: 반경 100 m
누출 방제 요령	• 가연성물질 제거, 환기, 밀폐공간에 들어가지 말 것 • 물 스프레이 또는 물분무로 증기발생 억제 • 유출물 또는 누출원에 대한 직접주수는 금함 • 가스가 분산될 때 까지 누출지역 격리 • 수중 누출의 경우 소다회, 소석회로 중화 • 방제 약품: 건토, 건사, 질석 또는 비가연성 물질, 소다회, 소석회 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** •소규모: 풍하방향 낮(0.1 km), 밤(0.6 km) •대규모: 풍하방향 낮(0.6 km), 밤(2.3 km)

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

나이트로벤젠
Nitrobenzene

구조		
	**CAS번호**	98-95-3
	국문유사명	미르반의 정제물, 미르반 기름, 니트로벤젠, 니트로벤졸
	영문유사명	Essence of mirbane, Mirbane oil, Nitrobenzol
	화학물질군	유기아질산염류, 질산염류 및 질소화합물류
	유해화학물질관리번호	97-1-12(유독물)
	UN번호	1662
	ERG대응지침번호	GUIDE 152(Toxic : Combustible)

물리화학적 특성

상태: 유성 액체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 1.85
색상: 무색, 엷은 노란색, 밝은 노란색, 녹색을 띤 노란색	**인화점:** 88 ℃(밀폐계)
냄새: 아몬드 냄새, 구두약 냄새	**발화점:** 482 ℃
분자식: $C_6H_5NO_2$	**폭발한계:** 1.8 %(@ 93 ℃) ~ 40 %
분자량: 123.11	**용해도** • 물: 난용성(2.1 g/L @ 25 ℃), 녹기 어려움 ⇒ 생성물: 물에 거의 안 녹음 • 용매: 알코올, 아세톤, 벤젠, 에테르, 오일에 가용
pH: -	
끓는점: 210.8 ℃	
증기압: 0.245 mmHg @ 25 ℃	
밀도: 1.2037 g/cm^3	
비중: 1.20	
증기밀도: 4.25 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 1 ppm, 5 mg/m^3
- [노동부]STEL: -
- [NIOSH]TWA: 1 ppm, 5 mg/m^3 (피부)
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: 1 ppm, 5 mg/m^3 (피부)
- [ACGIH]STEL: -
- [OSHA]TWA: 1 ppm, 5 mg/m^3 (피부)
- [OSHA]STEL: -

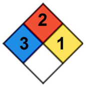
일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	NR	NR	NR	NR	NR	NR
30분	NR	NR	NR	NR	NR	NR
60분	NR	NR	NR	NR	NR	NR
4시간	NR	NR	NR	NR	NR	NR
8시간	NR	NR	NR	NR	NR	NR

용도	아닐린, 벤지민, 퀴놀린, 아이소시안산, 살충제, 고무화합물 등의 합성원료, 셀룰로스 에테르의 용제, 금속광택제 및 신발 광택제의 성분

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	불규칙한 호흡, 호흡곤란, 두통, 현기증, 착란, 허약, 경련, 청색증
피부	자극, 과민, 탈지
안구	자극, 각막 화상, 눈 손상
경구	두통, 얕은 호흡, 어지러움, 구토, 허약, 설사, 혈압 하락, 경련, 착란, 청색증, 혼수

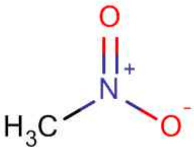
국내규제	유독물, 사고대비	제4류 제3석유류 (비수용성)	노출, 작업, 관리	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 2**(가열하면 발화될 수 있음) . **반응: 1**(온도상승 및 가압 시 불안정, 물과 반응하여 약간의 에너지 방출) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해·위험문구: H361, H311, H351, H372, H302, H331, H411 예방조치문구: P201, P202, P260, P264, P270, P271, P273, P280, P281, P301+P310, P302+P352, P304+P340, P308+P313, P311, P312, P314, P321, P322, P330, P361, P363, P391, P403+P233, P405, P501

위험	• 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적일 수 있음 • 화재 시 부식성, 자극성, 독성 가스 발생(OSHA화재등급: Class IIIA Combustible Liquid) • 용융물질과 접촉 시 피부와 눈에 심각한 화상 • 혼합금지: 산화제, 산, 염기, 금속(주석, 아연), 염화알루미늄, 오염화인 • 연소/열분해 생성물: 일산화탄소, 이산화탄소, 질소산화물류를 포함한 가연성 생성물	
화재 진압 요령	• 대형/탱크화재인 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 분무/무상 주수, 일반포말 사용, 직사 주수는 금함 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 할 것; 점화원 제거, 누출차단 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 풍상지역(맞바람쪽)을 유지하고, 낮은 지역에서 대피할 것 • 소화제: 물, 일반포말, 분말소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 ㎞ **초기이격거리** 반경 50 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 수로, 하수, 지하 등 밀폐공간으로의 유입 차단 • 누출물 확산방지를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 • 모래, 비활성 흡착제, 종이 등으로 흡수시킨 후 물로 세척 • 톱밥이나 가연성 흡수제는 사용하지 말 것 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사 또는 비가연성 물질, 비활성 흡착제, 종이 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 풍하방향으로 50 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

나이트로메테인
Nitromethane

구조		
	CAS번호	75-52-5
	국문유사명	나이트로카볼, 니트로메탄, 나이트로-
	영문유사명	Nitrocarbol, Methane, Nitro-
	화학물질군	유기아질산염류, 질산염류 및 질소화합물류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1261
	ERG대응지침번호	GUIDE 129 (Flammable Liquids : Polar/Water-miscible/Noxious)

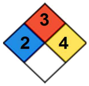
물리화학적 특성

상태: 점성을 띤 액체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** -0.35
색상: 무색	**인화점:** 35 ℃(밀폐계)
냄새: 불쾌한 냄새, 순한 과일향 냄새	**발화점:** 418 ℃
분자식: CH_3NO_2	**폭발한계:** 7.3 ~ 63 %
분자량: 61.04	**용해도** • 물: 가용성 (1.1x10^2 g/L @ 25 ℃), 잘 녹는다. ⇒ 생성물: 약산성의 액체로, 점화 시 폭발 • 용매: 에탄올, 에틸 에테르, 아세톤, 사염화탄소, 알칼리에 가용
pH: 6.12(0.01M 수용액)	
끓는점: 101.1℃	
증기압: 35.8 mmHg @ 25 ℃	
밀도: 1.1371 g/cm^3	
비중: 1.137 @ 20 ℃	
증기밀도: 2.11 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성노출기준
• [노동부]TWA: 20 ppm, 50 mg/m^3 • [노동부]STEL: - • [NIOSH]TWA: 100ppm, 250 mg/m^3 • [NIOSH]STEL: - • [ACGIH]TWA: 20 ppm, 50 mg/m^3 • [ACGIH]STEL: - • [OSHA]TWA: 100 ppm, 250 mg/m^3 • [OSHA]STEL: -	• [NIOSH]IDLH : 750 ppm, 1,900 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-1 : 38 ppm, 95 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-2 : 38 ppm, 95 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-3 : 1,000 ppm, 2,500 mg/m^3

용도	코팅산업, 셀룰로스(cellulosic) 화합물, 고분자 & 왁스의 용매, 고분자, 왁스, 연료 첨가제, 로켓 연료
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	호흡기관의 염증, 어지러움, 두통, 호흡곤란, 폐부종, 청색증
피부	자극, 홍반, 건조, 염증
안구	자극, 눈물, 결막 충혈
경구	자극, 구역질, 구토, 설사, 두통, 숨참, 현기증, 졸음, 청색증, 신장 및 간의 손상

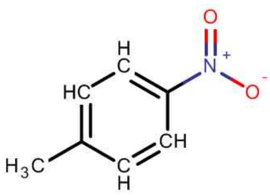
국내규제	사고대비	제5류 니트로화합물	노출, 작업, 관리	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 2**(전 면형 자급식 공기호흡기, 눈 보호구 착용) . **화재: 3**(상온에서 쉽게 발화될 수 있음) . **반응: 4**(상온, 상압에서 폭발성이 있는 물질) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 위험·문구: H226, H302, H319, H335, H351, H370, H371, H373, H412 예방조치 문구: P201, P202, P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P261, P264, P270, P271, P273, P280, P281, P301+P312, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P307+P311, P308+P313, P309+P311, P312, P314, P321, P330, P337+P313, P370+P378, P403+P233, P403+P235. P405, P501

위험	• 열, 스파크 또는 화염에 의해 쉽게 점화. 증기는 공기와 결합하여 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음 (OSHA화재등급: Class IC Flammable Liquid) • 흡입, 접촉 시 피부와 눈에 자극 또는 화상을 일으킬 수 있음 • 혼합금지: 산화제, 산, 염기, 아세톤, 금속, 금속산화물, 아민, 아세톤 • 연소/열분해 생성물: 일산화탄소, 이산화탄소, 질소, 질소산화물 • 증기는 점화원까지 이동하여 역화(flash back)할 수 있음 • 대부분의 증기는 공기보다 무겁기 때문에 지면을 따라 확산하고 저지대나 밀폐공간에 축적	
화재 진압 요령	• 대형/탱크화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대/방수포를 사용 할 것; 불가능 할 경우 타도록 내버려 두고 해당지역 철수 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 장비 접지, 점화원 제거, 직사주수는 하지 않을 것 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 불이 꺼진 후에도 다량의 물로 인접 지역을 냉각시킬 것 • 다량의 안개형 물분무를 사용할 것 • 소화제: 물, 내알코올폼, 분말 소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 ㎞ **초기이격거리** 반경 50 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원, 가연성 물질 제거, 환기, 밀폐공간으로의 유입 차단 • 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제포말로 증기발생 억제 • 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 건토, 건사, 질석 등 비가연성물질에 흡수 후 안전장소로 이동 후 처리 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사 또는 비가연성 물질 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 대규모 유출시 풍하방향으로 300 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

4-나이트로톨루엔
4-Nitrotoluene

구조		
	CAS번호	99-99-0
	국문유사명	4-메틸니트로벤젠, p-니트로톨루엔, 4-니트로톨루엔, p-니트로페닐메탄, p-메틸벤젠, 1-메틸-4-나이트로벤젠
	영문유사명	4-Methylnitrobenzene, p-Nitrotoluene, 4-Nitrotoluol, p-Nitrophenylmethane, p-Methylbenzene, 4-Nitrotoluene
	화학물질군	유기아질산염류, 질산염류 및 질소화합물류
	유해화학물질관리번호	99-1-500(유독물)
	UN번호	1664
	ERG대응지침번호	GUIDE 129 (Flammable Liquids : Polar/Water-miscible/Noxious)

물리화학적 특성

상태: 결정성 고체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 2.37
색상: 무색, 연한 노란색	**인화점:** 103℃ (밀폐계)
냄새: 아몬드 냄새, 약한 아로마 향	**발화점:** 450 ℃
분자식: $C_7H_7NO_2$	**폭발한계:** 1.6 %(하한)
분자량: 137.14	**용해도** • 물: 불용성(0.35 g/L @ 20 ℃), 매우 녹기 어려움 ⇒ 생성물: 물에 녹지 않는다. • 용매: 알코올, 에테르, 아세톤, 벤젠, 사염화탄소, 클로로폼, 피리딘, 톨루엔, 이황화탄소에 가용
pH: -	
끓는점: 238.27 ℃	
증기압: 0.164 mmHg @ 25 ℃	
밀도: 1.299 g/cm^3 @ 0 ℃	
비중: 1.29	
증기밀도: 4.72 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성노출기준
• [노동부]TWA: 2 ppm, 11 mg/m^3 • [노동부]STEL: - • [NIOSH]TWA: 2 ppm, 11 mg/m^3 (피부) • [NIOSH]STEL: - • [ACGIH]TWA: 2 ppm, 11 mg/m^3 (피부) • [ACGIH]STEL: - • [OSHA]TWA: 5 ppm, 30 mg/m^3 (피부) • [OSHA]STEL: -	• [NIOSH]IDLH : 200 ppm • [DOE]PAC_PAC-1 : 1.8 ppm • [DOE]PAC_PAC-2 : 20 ppm • [DOE]PAC_PAC-3 : 200* ppm

용도	합성염료 제조, 고무, 농약, 폭발물 생산에서의 화학적 중간체
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	호흡기 자극, 두통, 현기증, 호흡곤란, 무의식, 혼수
피부	자극, 홍반, 통증
안구	자극, 눈물, 결막충혈, 화상
경구	위장자극, 구토, 구역질, 설사, 두통, 현기증, 졸음, 쇠약, 착란, 서맥, 경련, 혼수, 호흡부전

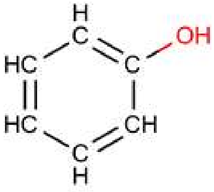
국내규제	유독물, 사고대비	-	노출	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보로복 착용) . **화재: 1**(가열되어야 발화하는 물질) . **반응: 1**(온도상승 및 가압 시 불안정, 물과 반응하여 약간의 에너지 방출) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해·위험문구: H373, H302, H331, H411 예방조치문구: P260 , P264, P270, P271, P273, P301+P310, P304+P340, P311, P314, P321, P330, P391, P403+P233, P405, P501

위험	• 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적일 수 있음 • 가연성 물질이나 화재위험성은 경미, 분진/공기 혼합물은 발화/폭발할 수 있음 • 강산화제, 황산과 격렬히 반응하여 화재/폭발을 일으킬 수 있음 (OSHA화재등급: Class IIIB Combustible Solid) • 혼합금지: 산, 가연성 물질, 산화제 • 연소/열분해 생성물: 질소산화물, 일산화탄소, 이산화탄소	
화재 진압 요령	• 대형/탱크화재인 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 분무/무상 주수, 일반포말 사용, 직사 주수는 금함 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 한다. 점화원 제거, 누출차단 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 탱크 화재의 소화가 진화된 후에도 다량의 물로 용기를 식힘 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 일반포말, 분말소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 반경 25 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원, 가연성 물질 제거, 밀폐공간으로의 유입 차단 • 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 건토, 건사, 질석 등 비가연성물질에 흡수 후 안전장소로 이동 후 처리 • 분진발생은 피할 것(쓸기 전 물을 뿌릴 것) • 방제 약품: 질석, 건토, 건사 또는 비가연성 물질 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 풍하방향으로 25 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

페놀
Phenol

구조		
	CAS번호	108-95-2
	국문유사명	모노하이드록시벤젠, 벤젠올, 하이드록시벤젠, 석탄산, 옥시벤젠, 페닐 알코올, 페닐 수산화물
	영문유사명	Monohydroxybenzene, Benzenol, Hydroxybenzen, Carbolic acid, Oxybenzene, Phenylic alcohol, Phenyl hydroxide
	화학물질군	페놀류, 크레졸류
	유해화학물질관리번호	97-1-332(유독물)
	UN번호	1671(solid), 2312(molten), 2821(solution)
	ERG대응지침번호	GUIDE 153(Toxic and/or Corrosive : Combustible) GUIDE 153(solid), 153(molten), 153(solution)

물리화학적 특성

상태: 결정성고체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 1.46
색상: 무색~흰색 또는 연분홍	**인화점:** 79 ℃(밀폐계), 85 ℃(개방계)
냄새: 타르냄새, 역겨운 단 냄새, 달콤한 냄새, 산냄새	**발화점:** 715 ℃
	폭발한계: 1.7~8.6 %
분자식: C_6H_6O	**용해도** • 물: 가용성(82.8 g/L @ 25 ℃) ⇒ 생성물: 살균, 소독작용을 하는 약산성액체 • 용매: 알코올, 클로로폼, 에테르, 글리세롤, 페트롤라툼, 이황화탄소, 아세톤에 가용
분자량: 94.11	
pH: 약 6.0(수용액)	
끓는점: 181.75℃ @ 760mmHg (녹는점: 40.5 ℃)	
증기압: 0.35 mmHg @ 25 ℃	
밀도: 1.071 g/cm^3 @ 20 ℃	
비중: 1.0579 @ 20 ℃	
증기밀도: 3.24 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 5 ppm, 19 mg/m^3 (피부)
- [노동부]STEL: -
- [NIOSH]TWA: 5 ppm, 19 mg/m^3 (피부)
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: 5 ppm, 19 mg/m^3 (피부)
- [ACGIH]STEL: -
- [OSHA]TWA: 5 ppm, 19 mg/m^3 (피부)
- [OSHA]STEL: -

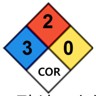
일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	19	73	29	110	NR	NR
30분	19	73	29	110	NR	NR
60분	15	58	23	88	NR	NR
4시간	9.5	37	15	58	NR	NR
8시간	6.3	24	12	46	NR	NR

용도	일반 소독약, 인공 수지 제조, 염색, 분석시약, 방부제, 의약품, 점성물질 조절제, 화학 중간체

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	자극, 기침, 화상, 오심, 구토, 설사, 쇠약, 두통, 발한, 경련, 호흡곤란, 청색증, 폐부종, 혼수
피부	화상, 홍반, 부어오름, 수포, 피부로 흡수되어 심혈관 및 중추신경계에 영향을 미칠 수 있음
안구	자극, 결막염, 각막손상, 극심한 통증, 충혈, 흐릿한 시야
경구	화상, 중추신경계 기능저하, 두통, 복통, 어지러움, 졸림, 발한, 구역질, 구토, 설사, 저혈압, 청색증, 혼수, 폐부종

국내규제	유독물, 사고대비	-	노출, 작업, 관리	-

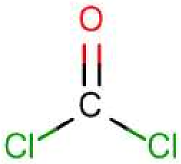
NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 2**(가열하면 발화될 수 있음) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수: COR**(부식성 있음)	 신호어: 위험 유해·위험문구: H361, H311, H351, H372, H302, H331, H411 예방조치문구: P201, P202, P260, P264, P270, P271, P273, P280, P281, P301+P310, P302+P352, P304+P340, P308+P313, P311, P312, P314, P321, P322, P330, P361, P363, P391, P403+P233, P405, P501

위험	• 물질의 흡입, 섭취나 피부 접촉 시 심한 상해나 사망을 초래할 수 있음 • 열, 스파크, 정전기, 화염, 산화제에 의해 점화 가능 • 가열시 가연성 증기 발생, 이 증기는 공기와 폭발적 혼합물을 형성할 수 있음 (OSHA화재등급: Class Ⅱ and ⅢA Combustible Liquid and Solid) • 혼합금지: 산화제, 산, 염화알루미늄, 차아염소산칼슘, 아질산나트륨, 금속 • 연소/열분해 생성물: 독성/자극성 증기 및 흄(일산화탄소, 이산화탄소) • 물과 반응 시 생성물: 수소 이온으로 인해 살균, 소독작용을 하는 약산성액체가 됨

화재 진압 요령	• 탱크화재인 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 한다. 점화원 제거, 누출차단 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근하지 않을 것 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 분말소화약제, 이산화탄소, 내알코올폼, 물	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 ㎞ **초기이격거리** • 고체: 반경 25 m • 액체: 반경 50 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원, 가연성 물질 제거, 밀폐공간으로의 유입 차단 • 누출물 확산방지를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 • 건토, 건사 또는 비가연성 물질로 덮어 흡수시킨 후 용기에 수거하여 처리 • 수중 누출의 경우 누출물 농도가 10 ppm 이상이면 누출량의 10배에 해당하는 활성탄을 뿌리고 준설기로 침전오염물을 퍼낼 것 • 공기성 먼지를 제거하고 물로 습윤화하여 흩어지는 것을 막음 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사등의 비가연성 물질, 석회, 석회석 분말, 중탄산나트륨 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** • 고체: 풍하방향으로 25 m 이상 • 액체: 풍하방향으로 50 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

포스겐
Phosgene

구조		
	CAS번호	75-44-5
	국문유사명	탄소 이염화 산화물, 탄소 옥시염화물, 카보닐 이염화물, 클로로폼일 염화물
	영문유사명	Carbon dichloride oxide, carbon oxychloride, carbonyl dichloride, chloroformyl chloride
	화학물질군	산 할라이드류
	유해화학물질관리번호	97-1-349(유독물)
	UN번호	1076
	ERG대응지침번호	GUIDE 125(Gases – Corrosive)

물리화학적 특성

상태: 기체(압축 액화)	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 1.47
색상: 무색	**인화점:** -
냄새: 특유의 냄새	**발화점:** -
분자식: $COCl_2$	**폭발한계:** -
분자량: 98.92	**용해도** • 물: - (접촉시 느리게 반응) ⇒ 생성물: 염산, 이산화탄소 생성 • 용매: 벤젠, 톨루엔, 빙초산, 탄화수소, 사염화탄소, 클로로폼에 가용
pH: -	
끓는점: 8.0 ℃ @ 760 mmHg	
증기압: 1.42×10^3 mmHg @ 25 ℃	
밀도: 1.43 g/cm^3 @ 0 ℃	
비중: 1.37 @ 20 ℃	
증기밀도: 3.4 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 0.1 ppm, 0.4 mg/m^3
- [노동부]STEL: -
- [NIOSH]TWA: 0.1 ppm, 0.4 mg/m^3
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: 0.1 ppm, 0.4 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: -
- [OSHA]TWA: 0.1 ppm, 0.4 mg/m^3
- [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	NR	NR	0.60	2.4	3.6	15
30분	NR	NR	0.60	2.4	1.5	6.1
60분	NR	NR	0.30	1.2	0.75	3.0
4시간	NR	NR	0.08	0.32	0.20	0.81
8시간	NR	NR	0.04	0.16	0.09	0.36

용도	폴리우레탄, 폴리카보네이트, 수지, 카바메이트, 플라스틱, 살충제, 제초제, 염소화제, 염료, 향수, 제약, 아이소시아네이트의 제조, 군사용 기체

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	자극, 기침, 호흡곤란, 가슴통증, 두통, 현기증, 무기력, 폐부종, 호흡부전, 청색증, 경련, 혼수
피부	화상 또는 동상, 피부 부식 및 조직 파괴
안구	자극, 화상, 동상, 눈물, 눈 손상
경구	오심, 구토, 위장관 화상

국내규제	유독물, 사고대비	-	노출, 작업, 관리	독성

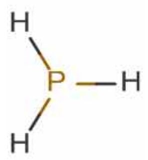
NFPA 코드	물질분류 및 표시
 - **건강: 4**(매우 위험. 짧은 노출에도 사망 또는 치명적 손상을 일으킬 수 있음) . **화재: 0**(연소성이 없는 물질) . **반응: 1**(온도상승 및 가압 시 불안정, 물과 반응하여 약간의 에너지 방출) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 위험·문구: H280, H314, H330 예방조치 문구: P260, P264, P271, P280, P284, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P310, P320, P321, P363, P403+P233, P405, P410+P403, P501

위험	• 독성: 흡입, 섭취, 피부 흡수 시 치명적일 수 있음 • 비가연성물질, 화재 시 부식성, 자극성, 독성 가스 생성 • 물질들 중 일부는 물과 폭발적으로 반응할 수 있음 • 물이나 증기와 접촉 시 느리게 반응하며 염산, 이산화탄소 같은 부식성, 독성 물질 생성 • 혼합금지: 산화제, 염기, 알코올, 아민, 암모니아, 알루미늄, 구리, 수분 • 연소/열분해 생성물: 일산화탄소, 염화수소, 염소가스 • 물과 반응 시 생성물: 염산, 이산화탄소 생성	
화재 진압 요령	• 용기 안으로 물이 유입되지 않게 할 것. • 미세한 물분무로 화재 진압 후 인접 지약을 냉각시킬것. • 분무/무상 주수, 일반포말 사용, 유출물 또는 누출원에 대한 직사 주수는 금함 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 일반적인 포말, 분말소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 1.6km **초기이격거리** •소규모: 반경 100 m •대규모: 반경 500 m
누출 방제 요령	• 물 스프레이 또는 물분무로 증기발생 억제, 밀폐공간으로의 유입 차단 • 가스가 분산될 때 까지 누출지역 격리 • 유출물 확산방지를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 • 암모니아와 나트륨 수산화물 솔루션은 포스겐 가스 중립에 유용함 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사등의 비가연성 물질, 산화칼슘, 탄산칼슘, 중탄산나트륨 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** •소규모: 풍하방향 낮(0.6 km), 밤(2.7 km) •대규모: 풍하방향 낮(3.1 km), 밤(10.8 km)

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	의학적 조치

포스파인
Phosphine

구조



CAS번호	7803-51-2
국문유사명	포스핀, 인화 수소, 셀포스, 델리시아, 삼수소화 인, 수소 인화물
영문유사명	Hydrogen phosphide, Celphos, Delicia, Phosphorus trihydride
화학물질군	알킬류 및 아릴류, 금속수소화물류
유해화학물질관리번호	97-1-356(유독물)
UN번호	2199
ERG대응지침번호	GUIDE 119(Gases - Toxic – Flammable)

물리화학적 특성

상태: 기체(압축액화가스)	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** -
색상: 무색	**인화점:** -
냄새: 마늘 냄새	**발화점:** 100 ℃
분자식: PH_3	**폭발한계:** 1.8% 자발적인 화학 반응에서 화재 위험
분자량: 34.00	**용해도** • 물: 난용성(0.26 g/L @ 17℃)⇒ 생성물: 독성 인화물 • 용매: 알코올, 에테르, 염화제일구리 용액에 가용
pH: 중성(용액 상태)	
끓는점: -87.75 ℃	
증기압: 2.93×10^4 mmHg @ 25 ℃	
밀도: 1.185 g/cm^3	
비중: 1.39	
증기밀도: 1.17 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 0.3 ppm, 0.4 mg/m^3
- [노동부]STEL: 1 ppm, 1 mg/m^3
- [NIOSH]TWA: 0.3 ppm, 0.4 mg/m^3
- [NIOSH]STEL: 1 ppm, 1 mg/m^3
- [ACGIH]TWA: 0.3 ppm, 0.4 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: 1 ppm, 1 mg/m^3
- [OSHA]TWA: 0.3 ppm, 0.4 mg/m^3
- [OSHA]STEL: -

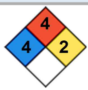
일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	NR	NR	4.0	5.6	7.2	10
30분	NR	NR	4.0	5.6	7.2	10
60분	NR	NR	2.0	2.8	3.6	5.0
4시간	NR	NR	0.50	0.69	0.90	1.3
8시간	NR	NR	0.25	0.35	0.45	0.63

용도	훈증약, 쥐약, 난연제, 광전지, n형 반도체, 중합 반응 개시제, 축합 촉매의 도핑제

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	자극, 기침, 흉통과 가래, 호흡 곤란, 두통, 현기증, 구역질, 구토, 설사, 떨림, 빈맥, 저혈압, 청색증, 폐부종
피부	자극, 화상, 발열, 청색증
안구	자극, 화상, 동상, 눈 손상
경구	오심, 구토, 복통, 설사, 위장 내부 화상

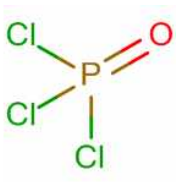
국내규제	유독물, 사고대비	-	노출, 작업, 관리	독성, 특수, 특정

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 4**(매우 위험. 짧은 노출에도 사망 또는 치명적 손상을 일으킬 수 있음) . **화재: 4**(인화성이 큰 기체, 휘발성이 큰 인화성 액체, 분진상태에서 폭발성이 큰 물질) . **반응: 2**(상온/상압에서 폭발성 없음. 온도상승, 압력에 의해 폭발적반응이 일어날 수 있음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 위험 • 문구: H400, H280, H220, H314, H330 예방조치 문구: P260, P264, P271, P273, P280, P284, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P310, P320, P321, P363, P391, P403+P233, P405, P501

위험	• 독성: 흡입 또는 피부흡수 시 치명적일 수 있음. 가스에 노출 시 화상/상해/동상을 입을 수 있음 • 인화성이 높은 물질로 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화하고, 폭발 위험성 있음 • 공기와 섞여 폭발성 혼합물 형성, 공기중에서 자연발화/점화원 없이 폭발가능 (OSHA화재등급: Class IA Flammable Liquid) • 혼합금지: 산, 할로겐, 산화제, 할로겐화 탄화수소화합물, 염소, 구리, 수분 (물과 격렬히 반응) • 연소/열분해 생성물: 독성가스(인 산화물), 물과 반응 시 생성물: 독성 인화물	
화재 진압 요령	• 누출을 멈추게 할 수 없고 누출 가스에 불이 붙은 경우 화재진압을 시도하지 않을 것 • 탱크화재의 경우 최대한 먼거리 진화, 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용. 장비 접지, 점화원 제거. 유출을 막을 수 없다면, 안전거리에서 화재지역 주변을 물로 냉각시키고 불이 그냥 타도록 내버려 둘 것 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 내알코올폼, 분말소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 1.6 km **초기이격거리** •소규모: 반경 60 m •대규모: 반경 400 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 환기, 밀폐공간에 들어가지 말 것 • 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물 분무 사용 • 가스가 분산될 때 까지 누출지역 격리 • 클로로실란 증기 감소를 위해 AFFF 알콜 저항상 중발포폼 사용할것 • 수로, 하수, 지하 등 밀폐공간으로의 증기 유입 차단 • 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 비가연성물질에 흡수 후 처리 • 방제 약품: 건토, 건사 또는 비가연성 물질 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** •소규모: 풍하방향 낮(0.2 km), 밤(1.0 km) •대규모: 풍하방향 낮(1.3 km), 밤(4.1 km)

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

산화염화인
Phosphorus oxychloride

구조		
	CAS번호	10025-87-3
	국문유사명	옥시삼염화인, 옥시염화인, 트리클로로포스핀 산화물
	영문유사명	Phosphorus oxytrichloride, Phosphoryl trichloride, Trichlorophosphorus oxide, Phosphoryl Chloride
	화학물질군	산 할라이드류
	유해화학물질관리번호	97-1-218(유독물)
	UN번호	1810
	ERG대응지침번호	GUIDE 137(Water reactive – Corrosive)

물리화학적 특성	
상태: 액체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 1.26
색상: 무색에서 노란색	**인화점:** -
냄새: 자극성 냄새	**발화점:** -
분자식: $POCl_3$	**폭발한계:** -
분자량: 153.35	**용해도** • 물: 물과 반응함 ⇒ 생성물: 분해되어 염화수소, 인산류 발생 • 용매: -
pH: -	
끓는점: 105.1 ℃	
증기압: 40 mmHg @ 27.3 ℃	
밀도: 1.65 g/cm^3	
비중: 1.685 @ 15.5℃	
증기밀도: 5.3 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성노출기준
• [노동부]TWA: 0.1 ppm, 0.6 mg/m^3 • [노동부]STEL: 0.5 ppm, 3.0 mg/m^3 • [NIOSH]TWA: 0.1 ppm, 0.6 mg/m^3 • [NIOSH]STEL: 0.5 ppm, 3.0 mg/m^3 • [ACGIH]TWA: 0.1 ppm, 0.6 mg/m^3 • [ACGIH]STEL: - • [OSHA]TWA: - • [OSHA]STEL: -	• [NIOSH]IDLH : - • [DOE]PAC_PAC-1 : 0.48 ppm, 3.0 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-2 : 0.48 ppm, 3.0 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-3 : 0.85$_A$ ppm, 5.3 mg/m^3

용도	염소처리제, 가소제, 가솔린 첨가제, 촉매제, 유기인 화합물의 제조

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 화상, 기침, 가슴통증, 숨막힘, 호흡곤란, 오심, 현기증, 두통, 폐부종
피부	자극, 화상, 통증, 홍반
안구	자극, 눈물, 화상, 통증, 빛에 민감, 각막 혼탁, 시력상실
경구	식도와 소화기 화상, 오심, 구토, 설사, 토혈, 저혈압, 냉습한 피부, 복강천공, 경련, 혼수

국내규제	유독물, 사고대비	-	노출	-

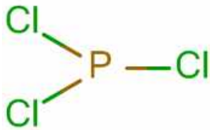
NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 4** (매우 위험. 짧은 노출에도 사망 또는 치명적 손상을 일으킬 수 있음) . **화재: 0** (연소성이 없는 물질) . **반응: 2** (상온/상압에서 폭발성 없음. 온도상승, 압력에 의해 폭발적 반응이 일어날 수 있음) . **특수: W** (물에 상극 물질)	 신호어: 위험 유해 위험・문구: H372, H302, H314, H330 예방조치 문구: P260, P264, P270, P271, P280, P284, P301+P310, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P310, P314, P320, P321, P330, P363, P403+P233, P405, P501

위험	• 증기, 분진, 물질에 노출 시 심각한 상해, 화상, 사망을 초래할 수 있음, 연소성 물질을 점화시킬 수 있음. • 금속과의 접촉으로 가연성 수소 가스가 발생할 수 있음 • 혼합금지: 산, 염기, 물, 알코올, 알칼리 금속, 이황화탄소, 디메틸폼아마이드, 기타 가연성물질 • 연소/열분해 생성물: 염화수소, 포스핀, 인 산화물, 염소, • 물과 반응 시 생성물: 염화수소, 인산 등의 인화성 가스 발생(화재 및 폭발위험), 물과 격렬히 반응함	
화재 진압 요령	• 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 적심 • 수로나 배수구로의 유출을 차단하고 누출액이 고여 있는 웅덩이에 물을 뿌리지 말 것 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고, 수로나 배수구로의 유출 차단 • 탱크가 변색되거나 화재에 휩싸인 경우 절대 접근 금지, • 물질과 직접 접촉하지 않도록 할 것, • 소화제: 분말소화약제, 이산화탄소, 마른 모래	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 ㎞ **초기이격거리** •소규모(육지/수계) : 반경 30 m/30 m •대규모(육지/수계) : 반경 100 m/60 m
누출 방제 요령	• 물 분무로 증기 발생 억제, 가연성 물질을 유출된 물질로부터 멀리 할 것 • 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 • 석회(CaO), 석회석($CaCO_3$), 탄산수소나트륨($NaHCO_3$)으로 중화/질석, 건토, 건사 등 비가연성 물질로 덮어 흡수 후 수거하여 처리 • 확산 및 빗물과의 접촉을 최소화하기 위해 플라스틱 시트로 덮을 것 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사 등의 비가연성 물질, 석회, 석회석, 탄산수소나트륨 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** •소규모(육지/수계):풍하방향 낮(0.3 km/0.1 km), 밤(0.7 km/ 0.3 km) •대규모(육지/수계):풍하방향 낮(1.2 km/0.7 km), 밤(2.2 km/ 2.3 km)

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

삼염화인
Phosphorus trichloride

구조



항목	내용
CAS번호	7719-12-2
국문유사명	인 염화물, 트리클로로 포스핀
영문유사명	Phosphine, Trichlo-, Phosphorus chloride, Trichlorophosphine
화학물질군	무기 환원제류
유해화학물질관리번호	97-1-132
UN번호	1809
ERG대응지침번호	GUIDE 137(Water reactive – Corrosive)

물리화학적 특성

상태: 액체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** -
색상: 무색	**인화점:** -
냄새: 자극적 냄새	**발화점:** -
분자식: PCl_3	**폭발한계:** -
분자량: 137.32	**용해도** • 물: 물과 반응함 ⇒ 생성물: 녹아서 염산, 인산류 생성 • 용매: 벤젠, 클로로폼, 에테르, 사염화탄소에 가용
pH: -	
끓는점: 76.1 ℃	
증기압: 120 mmHg @ 25 ℃	
밀도: 1.58 g/cm^3	
비중: 1.574 @ 21 ℃	
증기밀도: 4.75 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 0.2 ppm, 1.5 mg/m^3
- [노동부]STEL: 0.5 ppm, 3 mg/m^3
- [NIOSH]TWA: 0.2 ppm, 1.5 mg/m^3
- [NIOSH]STEL: 0.5 ppm, 3 mg/m^3
- [ACGIH]TWA: 0.2 ppm, 1.5 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: 0.5 ppm, 3 mg/m^3
- [OSHA]TWA: 0.5 ppm, 3 mg/m^3
- [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	0.34	1.9	2.5	14	7.0	39
30분	0.34	1.9	2.5	14	7.0	39
60분	0.34	1.9	2.0	11	5.6	31
4시간	0.34	1.9	1.3	7.3	3.5	20
8시간	0.34	1.9	0.8	4.7	1.8	10

용도	살충제, 계면활성제, 인산, 석유첨가물, 가소제, 염료, 촉매제, 제약, 섬유 가공제, 유기인 함유 화합물 생성의 시작 물질

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	자극, 기침, 숨막힘, 현기증, 두통, 오심, 구토, 가슴통증, 무기력증, 경련, 폐렴, 폐부종
피부	통증, 화상, 궤양
안구	화상, 통증, 눈물 분비, 빛에 민감, 각막 혼탁, 시력상실
경구	소화기 화상, 기도 부종, 경련, 토혈, 쇼크, 저혈압

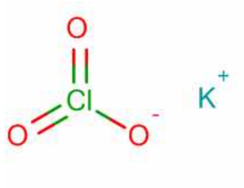
국내규제	유독물, 사고대비	-	노출	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 4**(매우 위험. 짧은 노출에도 사망 또는 치명적 손상을 일으킬 수 있음) . **화재: 0**(연소성이 없는 물질) . **반응: 2**(상온/상압에서 폭발성 없음. 온도상승, 압력에 의해 폭발적 반응이 일어날 수 있음) . **특수: W**(물상극 물질)	 신호어: 위험 유해 위험・문구: H373, H300, H314, H330 예방조치 문구: P260, P264, P270, P271, P280, P284, P301+P310, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P310, P314, P320, P321, P330, P363, P403+P233, P405, P501

위험	• 증기, 분진, 물질에 노출 시 심각한 상해, 화상, 사망을 초래할 수 있음 • 가연성 물질은 아니나, 산화제로 가연성 물질과 접촉시 발화 및 폭발할 수 있음, • 혼합금지: 산, 염기, 산화제, 알코올, 페놀, 금속(나트륨, 칼륨, 알루미늄 등), 물, 가연성물질 • 연소/열분해 생성물: 염화수소, 산화인, 인산, 포스핀, 인을 함유한 독성가스 • 물과 반응 시 생성물: 염산, 인산, 포스핀 등의 인화성, 부식성 물질 생성	
화재 진압 요령	• 누출이 화재와 관련이 없다면 물질에 직접 주수하지 않을 것 • 물을 분사하여 온도를 낮게 유지하되, 물과 직접 접촉되지 않도록 할 것 • 소화된 후 재점화 할 수 있음 (물질은 타지 않을 수 있음) • 대형화재의 경우 무상주수로 증기를 가라앉히면서 화재지역을 대량의 물로 흠뻑 적심 • 수로나 배수구로의 유출을 차단하고 누출 액이 고여 있는 웅덩이에 물을 뿌리지 말 것 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고, 수로나 배수구로의 유출 차단 • 탱크가 변색되거나 화재에 휩싸인 경우 절대 접근 금지 • 소화제: 분말소화약제, 이산화탄소, 마른 모래	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 ㎞ **초기이격거리** •소규모(육지/수계): 반경 30 m/30 m •대규모(육지/수계): 반경 100 m/60 m
누출 방제 요령	• 물 분무로 증기 발생 억제, • 흡수된 물질을 모으기 위해 스파크가 일어나지 않는 깨끗한 도구를 사용 • 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 • 석회(CaO), 석회석($CaCO_3$), 탄산수소나트륨($NaHCO_3$)으로 중화/질석, 건토, 건사 등 비가연성 물질로 덮어 흡수 후 수거하여 처리 • 확산 및 빗물과의 접촉을 최소화하기 위해 플라스틱 시트로 덮을 것 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사 등의 비가연성 물질, 석회, 석회석, 탄산수소나트륨 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** •소규모(육지/수계): 풍하방향 낮(0.2 km/0.1 km), 밤(0.5 km/ 0.3 km) •대규모(육지/수계): 풍하방향 낮(1.0 km/0.8 km), 밤(2.2 km/ 2.5 km)

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

염소산칼륨(염소산포타슘)
Potassium chlorate

구조	CAS번호	3811-04-9
	국문유사명	베르톨레 염, 칼륨의 염소산, 염산칼륨, 펄 애쉬, 칼륨 클로레이트
	영문유사명	Berthollet salt, Chlorate of potassium, Potassium oxymuriate, Pearl ash, Potcrate
	화학물질군	무기 산화제류
	유해화학물질관리번호	97-1-198(유독물)
	UN번호	1485
	ERG대응지침번호	GUIDE 140(Oxidizers)

물리화학적 특성

상태: 고체(결정체, 분말)	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** -
색상: 무색, 흰색	**인화점:** 400℃
냄새: -	**발화점:** -
분자식: $KClO_3$	**폭발한계:** -
분자량: 122.55	**용해도** • 물: 가용성(86.1 g/L @ 25 ℃), 녹음 • 용매: 아세톤, 알코올에 불용, 알칼리에 가용
pH: -	
끓는점: 400℃(분해)	
증기압: -	
밀도: 2.32 g/cm^3	
비중: 2.32	
증기밀도: -	

작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성노출기준
• [노동부]TWA: - • [노동부]STEL: - • [NIOSH]TWA: - • [NIOSH]STEL: - • [ACGIH]TWA: - • [ACGIH]STEL: - • [OSHA]TWA: - • [OSHA]STEL: -	• [NIOSH]IDLH : - • [DOE]PAC_PAC-1 : 2.3 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-2 : 25 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-3 : 900 mg/m^3

용도	프린팅과 염색, 염료, 제약, 폭발물, 성냥, 불꽃제조술, 뇌관, 살균제, 산화제, 치약, 표백, 펄프 및 종이 제조

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 메트헤모글로빈혈증, 청색증, 빈맥, 호흡곤란, 폐렴, 폐부종
피부	자극, 화상, 피부염
안구	자극, 결막염, 홍채가 탁해질 수 있음
경구	위장관 화상, 오심, 구토, 설사, 현기증, 두통, 졸음, 청색증, 경련, 사망

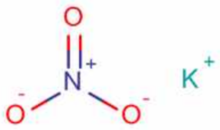
국내규제	유독물, 사고대비	제1류 염소산염류	-	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 2**(전면형 자급식 공기호흡기, 눈 보호구 착용) . **화재: 0**(연소성이 없는 물질) . **반응: 3**(폭발 가능성 있음. 기폭원 필요. 열, 충격, 온도상승, 압력에 민감) . **특수: OX**(산화성 물질)	  신호어: 위험 유해 위험・문구: H271, H301, H331 예방조치 문구: P210, P220, P221, P260, P264, P270, P271, P280, P283, P301+P310, P304+P340, P306+P360, P311, P321, P330, P370+P378, P371+P380+P375, P403+P233, P405, P501

위험	• 가연성 물질은 아니나 강산화제로 가연성 물질이나 산화성물질과 접촉 시 격렬한 연소반응이 일어날 수 있음 • 기계적인 충격에 민감, 화재/열에 장기간 노출은 폭발의 원인이 될 수 있음. • 타지는 않으나 화재의 강도를 증가시킴 • 혼합금지: 가연성 물질, 산화제, 산, 환원제 • 연소/열분해 생성물: 염소, 이산화염소, 염화수소, 산화칼륨의 독성가스	
화재 진압 요령	• 안전거리에서 대량의 물로 화재지역을 흠뻑 적실 것 • 물을 흘려 소화시킬 것. 웅덩이에 분사 금지 • 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것; 불가능 할 경우 타도록 내버려 두고 해당지역 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고, 수로나 배수구로의 유출 차단 • 화재에 노출된 용기는 안전 지역에서 물 스프레이를 이용하여 냉각시킬 것 • 소화제: 물(분말소화약제, 포말은 사용하지 않는다), 이산화탄소, 할론	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** • 액체: 반경 50 m • 고체: 반경 25 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원, 가연성물질, 유기물 등과의 접촉을 멀리할 것 • 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 모래 또는 다른 비가연성물질에 흡수 후 적합한 용기에 수거할 것 • 물질 회수 후 오염지역은 물로 세척 • 톱밥, 종이, 옷 등의 유기성 흡수제는 절대로 사용하지 말 것 • 새 물질과 회수한 물질을 절대로 섞지 말 것 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사 또는 비가연성 물질 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 대규모 유출시 풍하방향으로 100 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

질산칼륨(질산포타슘)
Potassium nitrate

구조		
	CAS번호	7757-79-1
	국문유사명	질산 칼륨염, 질산칼리
	영문유사명	nitre, niter, nitric acid potassium salt, nitrate of potash
	화학물질군	무기산화제류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1486
	ERG대응지침번호	GUIDE 140(Oxidizers)

물리화학적 특성

상태: 고체(결정성, 분말)	**옥탄올/물 분배계수(logKow): -**
색상: 무색, 흰색	**인화점: -**
냄새: 무취	**발화점: -**
분자식: KNO_3	**폭발한계: -**
분자량: 101.11	**용해도** • 물: 가용성($3.6x10^2$ g/L @ 25 ℃) ⇒ 생성물: 질산칼륨염 • 용매: 순수 알코올에 불용, 글리세롤에 가용
pH: 7	
끓는점: 400 ℃(분해)	
증기압: -	
밀도: 2.1 g/cm^3	
비중: 2.105@ 25 ℃	
증기밀도: -	

작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성노출기준
• [노동부]TWA: - • [노동부]STEL: - • [NIOSH]TWA: - • [NIOSH]STEL: - • [ACGIH]TWA: - • [ACGIH]STEL: - • [OSHA]TWA: - • [OSHA]STEL: -	• [NIOSH]IDLH : - • [DOE]PAC_PAC-1 : 0.074 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-2 : 0.82 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-3 : 600 mg/m^3

용도	부동액, 세제, 살균/소독제, 전기도금, 비료, 연료첨가제, 산화제/안정제/노화방지제, 의약품, 반도체, 고분자원료, 금속방청, 방부제, 안료, 도료, 잉크, 이온교환수지, 촉매, 치약, 성냥, 화약, 폭발물, 유리제품

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	상기도 자극, 메트헤모글로빈혈증, 청색증, 경련, 빈맥, 호흡곤란
피부	자극, 불쾌감
안구	눈 자극, 불쾌감
경구	메스꺼움, 구토, 설사를 동반한 위장 염증

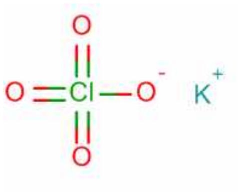
국내규제	사고대비	제1류 질산염류	–	–

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 1**(약간 유해, 호흡보호구 착용) . **화재: 0**(연소성이 없는 물질) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수: OX(**산화성 물질)	 신호어: 경고 유해 위험・문구: H272, H315, H319, H335, H361, H371, H373 예방조치 문구: P201, P202, P210, P220, P221, P260, P261, P264, P270, P271, P280, P281, P302+P352, P304+P340, P305+P351+P338 P308+P313, P309+P311, P312, P314, P321, P332+P313, P337+P313, P362, P370+P378, P403+P233, P405, P501

위험	• 비가연성물질이나, 연소성물질(나무, 종이, 기름, 금속 등)과 접촉 시 자연연소 또는 격렬한 분해 • 타지는 않으나 화재의 강도를 증가시킴 • 충격, 가열, 환원제와 접촉 시 화재 및 폭발 위험이 있음 • 혼합금지: 가연성고체, 자연발화성 및 금수성물질, 인화성액체 • 연소/열분해 생성물: 질소산화물(Nitrogen oxides), 자극성 및 독성가스, 산소 • 물과 반응 시 생성물: 질산칼륨염	
화재 진압 요령	• 미세한 물분무로 화재를 진압하고 인접 지역을 냉각시킬 것 • 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것; 불가능 할 경우 타도록 내버려 두고 해당지역 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고, 수로나 배수구로의 유출 차단 • 화재에 노출된 용기는 안전 지역에서 물 스프레이를 이용하여 냉각시킬 것 • 소화제: 물(분말소화약제, 포말은 사용하지 않는다), 이산화탄소, 할론	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 반경 25 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원, 가연성물질, 유기물 등과의 접촉을 멀리할 것 • 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 모래 또는 다른 비가연성물질에 흡수 후 적합한 용기에 수거할 것 • 모든 발화원을 제거할 것 • 물질 회수 후 오염지역은 물로 세척 • 톱밥, 종이, 옷 등의 유기성 흡수제는 절대로 사용하지 말 것 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사 또는 비가연성 물질 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 대규모 유출시 풍하방향으로 100 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

과염소산칼륨(과염소산포타슘)
Potassium perchlorate

구조		
	CAS번호	7778-74-7
	국문유사명	과염소산, 칼륨염, 페로이딘, 과염화칼륨, 과염소산 칼륨
	영문유사명	Perchloric acid, potassium salt, Peroidin, Potassium hyperchloride, Potassium perchlorate
	화학물질군	무기산화제류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1489
	ERG대응지침번호	GUIDE 140 (Oxidizers)

물리화학적 특성		
상태: 결정, 결정형 분말(고체)	**옥탄올/물 분배계수(logKow): -**	
색상: 무색 또는 흰색	**인화점: -**	
냄새: 무취	**발화점: -**	
분자식: $KClO_4$	**폭발한계: -**	
분자량: 138.55	**용해도** • 물: 난용성(15 g/L @ 25 ℃) ⇒ 생성물: 염소산염 • 용매: 알코올, 에테르에 불용	
pH: -	**작업장 허용노출기준**	**일반 인구집단 대상 급성노출기준**
끓는점: -	• [노동부]TWA: - • [노동부]STEL: - • [NIOSH]TWA: - • [NIOSH]STEL: - • [ACGIH]TWA: - • [ACGIH]STEL: - • [OSHA]TWA: - • [OSHA]STEL: -	• [NIOSH]IDLH : - • [DOE]PAC_PAC-1 : 23 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-2 : 250 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-3 : 1500 mg/m^3
증기압: -		
밀도: 2.53 g/cm^3		
비중: 2.52		
증기밀도: -		

용도	폭발물, 산화제, 사진술, 불꽃놀이, 고체 로케트 추진제의 산화제, 자동차 안전 에어백의 팽창제, 제약
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	호흡기 자극, 순환계 또는 중추신경계 장애, 신장 손상
피부	자극, 피부염, 수분 존재 시 피부 부식 및 조직 파괴 가속화
안구	자극, 손상
경구	소화기 자극, 신장 손상, 오심, 구토, 발진, 발열

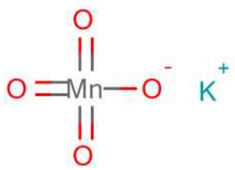
국내규제	사고대비	제1류 과염소산염류	–	–

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 1** (약간 유해, 호흡보호구 착용) . **화재: 0** (연소성이 없는 물질) . **반응: 1**(온도상승 및 가압 시 불안정, 물과 반응하여 약간의 에너지 방출) . **특수: OX** (산화성 물질)	 신호어: 경고 유해 위험·문구: H272, H315, H319, H335, H361, H371, H373 예방조치 문구: P201, P202, P210, P220, P221, P260, P261, P264, P270, P271, P280, P281, P302+P352, P304+P340, P305+P351+P338 P308+P313, P309+P311, P312, P314, P321, P332+P313, P337+P313, P362, P370+P378, P403+P233, P405, P501

위험	• 비가연성물질이나, 연소성물질(나무, 종이, 기름, 금속 등)과 접촉 시 자연연소 또는 격렬한 분해 • 충격, 가열, 산화성물질과 접촉 시 화재 위험이 있음 • 열 또는 오염으로 인해 폭발할 수 있음 • 혼합금지: 환원제, 알루미늄류, 가연성 물질, 에탄올, 금속 분말, 황, 티타늄 수화물 • 연소/열분해 생성물: 염화수소, 칼륨산화물, 염소산화물의 독성가스 방출	
화재 진압 요령	• 안전거리에서 대량의 물로 화재지역을 흠뻑 적실 것 • 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것; 불가능 할 경우 타도록 내버려 두고 해당지역 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 화재에 노출된 용기는 다량의 물로 냉각시킴 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고, 수로나 배수구로의 유출 차단 • 소화제: 물(분말소화약제, 포말은 사용하지 않는다), 이산화탄소, 할론	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 반경 25 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원, 가연성물질, 유기물 등과의 접촉을 멀리할 것 • 건조한 용기에 넣어 느슨하게 덮고 유출지역으로부터 격리시킬 것 • 환기를 강화할 것 • 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 모래 또는 다른 비가연성물질에 흡수 후 적합한 용기에 수거할 것 • 물질 회수 후 오염지역은 물로 세척 • 톱밥, 종이, 옷 등의 유기성 흡수제는 절대로 사용하지 말 것 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사 또는 비가연성 물질 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 대규모 유출시 풍하방향으로 100 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

과망간산칼륨(과망간산포타슘)
Potassium permanganate

구조		
	CAS번호	7722-64-7
	국문유사명	과망간산 칼륨염, 퍼플염, 카이록스, 카멜레온 미네랄
	영문유사명	Permanganic acid potassium salt, Purple salt, Cairox, Chamelon meneral
	화학물질군	무기 산화제류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1490
	ERG대응지침번호	GUIDE 140 (Oxidizers)

물리화학적 특성

상태: 고체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** -1.73	
색상: 어두운 자주색, 청동색	**인화점:** -	
냄새: 무취	**발화점:** -	
분자식: $KMnO_4$	**폭발한계:** -	
분자량: 158.03	**용해도** • 물: 가용성(64 g/L @ 20 ℃), 녹음 ⇒ 생성물: 없음 • 용매: 아세톤, 메탄올, 아세트산, 피리딘, 벤조니트릴에 가용	
pH: -	**작업장 허용노출기준**	**일반 인구집단 대상 급성노출기준**
끓는점: -	• [노동부]TWA: - • [노동부]STEL: - • [NIOSH]TWA: 1 mg/m^3 • [NIOSH]STEL: 3 mg/m^3 • [ACGIH]TWA: 0.2 mg/m^3 • [ACGIH]STEL: 3 mg/m^3 • [OSHA]TWA: - • [OSHA]STEL: -	• [NIOSH]IDLH : 500 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-1 : 8.6 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-2 : 14 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-3 : 78 mg/m^3
증기압: 0.08 mmHg @ 25 ℃		
밀도: 2.7 g/cm^3		
비중: 2.7		
증기밀도: 5.4 (Air= 1)		

용도	시약, 섬유 표백 및 염색, 세척, 물 정화
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	호흡기 자극, 화상, 천공, 순환계 또는 중추신경계 장애, 신장 손상 유발 가능
피부	자극, 화상, 발진, 청색증, 외부 피부층의 경화, 피부염
안구	자극, 화상, 결막염, 각막 손상
경구	위장 자극, 구역질, 구토, 화상, 천공

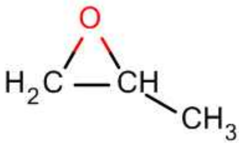
국내규제	사고대비	제1류 과망간산염류	–	–

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 2**(전면형 자급식 공기호흡기, 눈 보호구 착용) . **화재: 0**(연소성이 없는 물질) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수: OX**(산화성 물질)	 신호어: 위험 유해 위험ㆍ문구: H272, H302, H314, H318, H341, H361, H370, H372, H400, H410 예방조치 문구: P201, P202, P210, P220, P221, P260, P264, P270, P273, P280, P281, P301+P302, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P307+P311, P308+P313, P310, P314, P321, P330, P363, P370+P378, P391, P405, P501

위험	• 열, 스파크, 화염, 오염에 의해 화재/폭발 위험 있음, 탄화수소와 폭발적으로 반응 • 물질의 흡입, 섭취 또는 접촉(피부, 눈) 시 심한 상해, 화상 또는 사망을 일으킬 수 있음 • 고체 하이드록실아민과 접촉시 즉각적인 흰 화염을 일으킬 수 있음 • 혼합금지: 알코올, 아비산염, 브롬화물, 요오드화물, 유기 물질, 금속파우더, 황, 과산화물, 환원제 • 연소/열분해 생성물: 산소, 칼륨 산화물, 망간 산화물, 글리세린과 반응시 폭발반응과 함께 망간 산화물 배출	
화재 진압 요령	• 안전거리에서 대량의 물로 화재지역을 흠뻑 적실 것 • 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것; 불가능 할 경우 타도록 내버려 두고 해당지역 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고, 수로나 배수구로의 유출 차단 • 화재에 노출된 용기는 안전 지역에서 물 스프레이를 이용하여 냉각시킬 것 • 소화제: 물(분말소화약제, 포말은 사용하지 않는다), 이산화탄소, 할론	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 반경 25 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원, 가연성물질, 유기물 등과의 접촉을 멀리할 것 • 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 모래 또는 다른 비가연성물질에 흡수 후 적합한 용기에 수거할 것 • 물질 회수 후 오염지역은 물로 세척 ,톱밥, 종이, 옷 등의 유기성 흡수제는 절대로 사용하지 말 것, 깨끗한 삽으로 물질을 오염되지 않은 건조한 용기에 넣어 느슨하게 덮고, 유출지역으로부터 용기를 이동시킬 것 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사 또는 비가연성 물질 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 대규모 유출시 풍하방향으로 100 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

프로필렌옥사이드
Propylene oxide

구조	CAS번호	75-56-9
	국문유사명	1,2-에폭시프로판, 메틸 에틸렌 옥사이드, 메틸옥시란, 프로펜옥사이드, 프로필렌 에폭사이드, 산화프로필렌
	영문유사명	1,2-Epoxypropane, Methyl ethylene oxide, Methyloxirane, Propene oxide, Propylene epoxide
	화학물질군	에폭시류
	유해화학물질관리번호	97-1-129(유독물)
	UN번호	1280
	ERG대응지침번호	GUIDE 127P(Flammable Liquids : Polar/Water-miscible)

물리화학적 특성

상태: 액체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 0.03
색상: 무색	**인화점:** -37.2 ℃(밀폐계), -28.9 ℃(개방계)
냄새: 달콤한, 에테르, 벤젠 냄새	**발화점:** 449 ℃
분자식: C_3H_6O	**폭발한계:** 2.8 ~ 37 %
분자량: 58.08	**용해도** • 물: 가용성($5.9x10^2$ g/L @ 25 ℃), 잘 녹음 ⇒ 생성물: 없음. 산 또는 염기 존재 시 격렬히 반응 • 용매: 아세톤, 벤젠, 사염화탄소, 알코올, 에테르에 가용
pH: -	
끓는점: 34.23 ℃	
증기압: 538 mmHg @ 25 ℃	
밀도: 0.83 g/cm³	
비중: 0.83 @ 20 ℃	
증기밀도: 2.0 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 2 ppm, 5 mg/m³
- [노동부]STEL: -
- [NIOSH]TWA: -
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: 2 ppm, 5 mg/m³
- [ACGIH]STEL: -
- [OSHA]TWA: 100 ppm, 240 mg/m³
- [OSHA]STEL: -

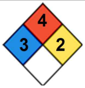
일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m³	ppm	mg/m³	ppm	mg/m³
10분	73	170	440	1,000	1,300	3,100
30분	73	170	440	1,000	1,300	3,100
60분	73	170	290	690	870	2,100
4시간	73	170	130	310	390	930
8시간	73	170	86	200	260	620

용도	프로필렌/글리콜류 합성, 윤활유, 계면활성제, 유화제, 폴리에테르, 탈염화수소 안정제, 훈증약, 토양 멸균제, 제약

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 화상, 두통, 오심, 현기증, 운동신경약화, 기침, 질식, 폐 부종, 혼수
피부	자극, 화상, 물집, 염증, 홍반, 부어오름, 수포
안구	자극, 충혈, 눈물, 염증, 각막손상, 통증, 결막염, 시력상실
경구	위장자극, 구토, 구역질, 설사, 두통, 현기증, 허탈, 무의식, 호흡부전, 혼수

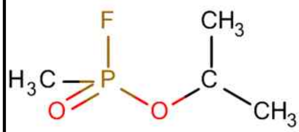
국내규제	유독물, 사고대비	제4류 특수인화물	노출, 작업, 관리	가연성

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신 보호복 착용) . **화재: 4**(인화성이 큰 기체, 휘발성이 큰 인화성 액체, 분진상태에서 폭발성이 큰 물질) . **반응: 2**(상온/상압에서 폭발성 없음. 온도상승, 압력에 의해 폭발적 반응이 일어날 수 있음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 위험・문구: H224, H302, H312, H315, H319, H331, H335, H340, H350 예방조치 문구: P201, P202, P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P264, P270, P271, P280, P281, P301+P310, P302+P352, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P308+P313, P311, P312, P321, P322, P330, P332+P313, P337+P313, P362, P363, P370+P378, P403+P233, P403+P235, P405, P501

구분	내용	거리
위험	• 인화성이 높은 물질로 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화하고, 폭발 위험성 있음 • 공기와 섞여 폭발성 혼합물 형성(OSHA화재등급: Class IA Flammable Liquid), 열, 화재에 의하여 폭발적으로 중합될 수 있음 • 물질의 흡입 또는 접촉 시 피부와 눈에 자극 또는 화상을 일으킬 수 있음 • 혼합금지: 무수 금속염화물, 철, 산, 과산화물, 산화제, Grignard시약과 유기리큠과 반응함. • 에폭시 수지와 수산화나트륨과 폭발 반응을 일으킴. 증기는 공기보다 무거워 지면을 따라 퍼짐 • 연소/열분해 생성물: 일산화탄소와 이산화탄소 배출(폭발 반응)	
화재 진압 요령	• 대형/탱크 화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것; 불가능 할 경우 타도록 내버려 두고 해당지역 철수 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용. 장비 접지, 점화원 제거, 직사주수하지 않을 것 • 가능한 누출을 막고 전기장치들의 스위치를 끌 것 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 내알코올폼, 분말소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 ㎞ **초기이격거리** 반경 50 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 환기, 수로, 하수, 지하 등 밀폐공간으로의 증기 유입 차단 • 대기누출: 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무, 증기억제 폼 사용 • 토양누출: 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 겔화제로 고형화, 시멘트 분말/비가연성물질에 흡수 후 처리 • 수중 누출: 흡수성 시트, 패드나 쿠션으로 덮을 것/계면활성제, 겔화제로 고형화/활성탄으로 흡수 • 방제 약품: 건토, 건사 또는 비가연성 물질, 시멘트 분말, 계면활성제, 겔화제 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 대규모 유출시 풍하방향으로 300 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

사린
Sarin(*O*-Isopropyl methylphosphonofluoridate)

구조		
	CAS번호	107-44-8
	국문유사명	메틸포스포노불산 아이소프로필 에스터, 아이소프로필 메틸포스포노 불산
	영문유사명	Methylphosphonofluoridic acid isopropyl ester, Isopropyl methylphosphonofluoridate, Agent GB,
	화학물질군	유기 인산염류와 티오인산염류, 할로겐화 유기 화합물
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	2810
	ERG대응지침번호	GUIDE 153(Toxic and/or Corrosive : Combustible)

물리화학적 특성

- **상태:** 액체
- **색상:** 무색
- **냄새:** 대부분 무취, 약한 과일향
- **분자식:** $C_4H_{10}FO_2P$
- **분자량:** 140.11
- **pH:** -
- **끓는점:** 147 ℃ @ 760 mmHg
- **증기압:** 2.86 mmHg @ 25 ℃
- **밀도:** 1.09 g/cm^3
- **비중:** 1.10 @ 20 ℃
- **증기밀도:** 4.86 (Air= 1)

- **옥탄올/물 분배계수(logKow):** 0.30
- **인화점:** Non-flammable
- **발화점:** -
- **폭발한계:** -

용해도
- 물: 가용성(1.0x10^3 g/L @ 25 ℃), 잘 녹음, 혼화성

⇒ 생성물: 플루오르 isopropylmethylphosphonate
- 용매: -

작업장 허용노출기준
- [노동부]TWA: -
- [노동부]STEL: -
- [NIOSH]TWA: -
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: -
- [ACGIH]STEL: -
- [OSHA]TWA: -
- [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	0.0012	0.0069	0.015	0.087	0.064	0.38
30분	0.00068	0.0040	0.0085	0.0050	0.032	0.19
60분	0.00048	0.00028	0.0060	0.035	0.022	0.13
4시간	0.00024	0.0014	0.0029	0.017	0.012	0.070
8시간	0.00017	0.0010	0.0022	0.013	0.0087	0.051

용도	화학전 무기(신경작용제)

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	오심, 구토, 설사, 복통, 소/대변의 무의식적 배출, 흉부통증, 호흡곤란, 저혈압, 불규칙한 심박동, 시각장애, 경련, 사지마비, 폐울혈, 혼수, 사망
피부	푸른빛 피부색, 접촉부위의 근육 뒤틀림, 발한, 심각한 손상 또는 사망
안구	자극, 눈물, 눈꺼풀 경련, 동공수축, 초점상실, 흐릿한 시야, 시각장애, 사망
경구	오심, 구토, 식욕감퇴, 복부경련, 설사, 두통, 구토, 현기증, 흐린 시야, 동공축소, 사망

국내규제	사고대비	-		

NFPA 코드	물질분류 및 표시
. 건강: - . 화재: - . 반응: - . 특수: -	-

위험	• 독성이 매우 강한 화합물로 중추신경계 손상을 가져옴 • 가열시, 증기는 공기와 결합하여 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음 • 화재시 증기 또는 물과 반응하여 독성/부식성 증기 생성, 금속과 접촉시 인화성 수소 가스 방출 • 혼합금지: 건조한 표백제, 주석, 마그네슘, 강철, 알루미늄 도금한 카드뮴, 산, 염기, 구리, 황동 • 연소/열분해 생성물: 인산화물, 플루오르를 포함한 독성/자극성/부식성 가스	
화재 진압 요령	• 소방관의 완벽한 보호가 요구됨; 사용가능한 제독제(표백제, 알칼리)와 아트로핀을 지니고 있을 것 • 점화원 제거, 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 화재에 노출된 용기는 방폭장소에서 물 스프레이를 이용하여 냉각 시킬 것 • 냉각수 분사의 효과가 없다면, 즉시 안전지역으로 대피 할 것 • 소화제: 물, 내알콜포말, 이산화탄소, 분말소화약제	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** •소규모: 반경 60 m •대규모: 반경 400 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 수로, 하수, 지하 등 밀폐공간으로의 유입 차단 • 유출물 및 용기내부에 물이 들어가지 않도록 함 • 건토, 건사 또는 비가연성 물질로 덮어 흡수/표백제, 알칼리(수산화나트륨, 탄산나트륨) 희석액, 뜨거운 비눗물, 암모니아를 포함한 제독제 사용 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** •소규모: 풍하방향 낮(0.4 km), 밤(1.1 km) •대규모: 풍하방향 낮(2.1 km), 밤(4.9 km)

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 심폐소생술 실시, 신속히 병원으로 이송(플라스틱 시트, 처리 가능한 비닐봉투)
피부	흐르는 물에 적어도 20 분 이상 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 신속히 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 신속히 병원 이송
경구	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, 소르비톨, 하제) 공급, 신속히 병원 이송

나트륨(소듐)
Sodium

구조		
Na	CAS번호	7440-23-5
	국문유사명	나트륨, 나트륨-23, 나트륨 금속
	영문유사명	Natrium, Sodium-23, Sodium metal
	화학물질군	알칼리 금속류
	유해화학물질관리번호	97-1-7(유독물)
	UN번호	1428
	ERG대응지침번호	GUIDE 138 (Water-reactive : Emitting flammable gases)

물리화학적 특성

상태: 고체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 0.77
색상: 은백색	**인화점:** -
냄새: 무취	**발화점:** >115 ℃(in dry air)
분자식: Na	**폭발한계:** -
분자량: 22.99	**용해도** • 물: 물과 반응함 ⇒ 생성물: 과량의 수소기체 방출. 물과 격렬히 반응함 • 용매: 벤젠, 케로신, 나프타에 불용, 암모니아 액체와 수은에 가용
pH: -	
끓는점: 881.4 ℃	
증기압: -	
밀도: 0.97 g/cm^3	
비중: 0.97	
증기밀도: -	

작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성노출기준
• [노동부]TWA: - • [노동부]STEL: - • [NIOSH]TWA: - • [NIOSH]STEL: - • [ACGIH]TWA: - • [ACGIH]STEL: - • [OSHA]TWA: - • [OSHA]STEL: -	• [NIOSH]IDLH : - • [DOE]PAC_PAC-1 : 13 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-2 : 140 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-3 : 870 mg/m^3

용도	나트륨 화합물 제조, 유기 합성, 광전자 셀, 합금, 촉매
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	호흡기 자극, 상기도 부종, 호흡부전, 헐떡임, 천명, 폐부종
피부	통증, 자극, 화상, 침투성 피부 궤양
안구	심한 자극, 결막부종, 화상 등의 눈 손상
경구	구강/기도/위장 내 화상, 오심, 구토, 천명, 침흘림

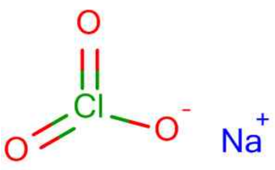
국내규제	유독물, 사고대비	제3류 나트륨	-	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 3**(상온에서 쉽게 발화될 수 있음) . **반응: 2**(상온/상압에서 폭발성 없음. 온도상승, 압력에 의해 폭발적 반응이 일어날 수 있음) . **특수: W**(물 상극물질)	 신호어: 위험 유해 위험 • 문구: H260, H314 예방조치 문구: P223, P231+P232, P260, P264, P280, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P310, P321, P335+P334, P363, P370+P378, P402+P404, P405, P501

위험	• 열, 스파크, 화염에 의해 점화, 물과 접촉시 격렬하게 반응 인화성 수소가스와 수산화나트륨 용액 생성 • 가연성 고체로 물 또는 습한 공기와 접촉 시 자연발화 될 수 있음 • 물질 또는 반응 생성물의 접촉, 흡입 시 심한 상해 또는 사망을 일으킬 수 있음 • 혼합금지: 산, 산화제, 가연성물질, 할로겐, 할로겐화탄화수소화합물, 금속, 수분 • 연소/열분해 생성물: 물과 반응 수산화나트륨과 수소 형성, 연소시 자극적인 산화나트륨 흄 방출 • 물과 반응 시 생성물: 과량의 수소기체 방출. 물과 격렬히 반응함	
화재 진압 요령	• 폭발 위험이 있으므로 가능한 먼 거리 진화, 물 또는 포말은 사용하지 말 것 • 마른모래, 분말소화약제, 소다회 또는 석회를 사용하거나, 그냥 타도록 내버려두고 사고지역에서 철수할 것 • 탱크 화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용 • 유출물 또는 용기내부로 물이 들어가지 않도록 할 것 • 소화제: 분말소화약제, 건조한 모래, 소다회(물, 포말은 사용하지 말 것)	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 반경 25 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 누출물질에 직접 물이 접촉되지 않도록 할 것 • 건토, 건사 또는 기타 비가연성물질로 덮은 후 추후처리를 위해 제방을 쌓을 것 • 분말 누출의 경우 플라스틱 시트나 방수성 천으로 덮어 물과의 접촉 및 확산 방지 • 반드시 전문가의 감독 하에 정화 및 폐기작업 시행 • 흡수된 물질은 깨끗하고 스파크가 발생하지 않는 도구를 이용하여 수거 • 방제 약품: 건토, 건사 또는 비가연성 물질 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 풍하방향으로 25 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

염소산나트륨(염소산소듐)
Sodium chlorate

구조		
	**CAS번호**	7775-09-9
	국문유사명	염소산 소다, 염소산염 나트륨, 아트라톨, 클로락스, 데솔릿, 드렉셀 디폴, 쿠사톨
	영문유사명	Soda chlorate, Chlorate salt of sodium, Atratol, Chlorax, Desolet, Drexel defol, Kusatol
	화학물질군	무기 산화제류
	유해화학물질관리번호	97-1-198(유독물)
	UN번호	1495
	ERG대응지침번호	GUIDE 140(Oxidizers)

물리화학적 특성

상태: 고체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** -
색상: 무색	**인화점:** -
냄새: 무취	**발화점:** -
분자식: $NaClO_3$	**폭발한계:** -
분자량: 106.44	**용해도** • 물: 난용성(10 g/L @ 25 ℃), 녹기 어려움 ⇒ 생성물: 없음. 물과의 반응성이 온화함 • 용매: 글리세롤에 가용
pH: 중성	
끓는점: -	
증기압: -	
밀도: 2.5 g/cm^3	
비중: 2.5 @ 15 ℃	
증기밀도: 3.7 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성노출기준
• [노동부]TWA: - • [노동부]STEL: - • [NIOSH]TWA: - • [NIOSH]STEL: - • [ACGIH]TWA: - • [ACGIH]STEL: - • [OSHA]TWA: - • [OSHA]STEL: -	• [NIOSH]IDLH : - • [DOE]PAC_PAC-1 : 0.1 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-2 : 1.2 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-3 : 32 mg/m^3

용도	제지용 펄프의 산화제, 표백제, 제초제와 고엽제, 염소산칼륨(potassium chlorate)의 대체, 성냥, 폭약 불꽃과 꽃불신호, 직물 착색제

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 상기도 부종, 폐부종, 질식, 순환계/중추신경계/신장 손상
피부	자극, 홍반, 부어오름, 수포, 피부염
안구	자극, 결막염, 결막 충혈, 각막혼탁
경구	자극, 구토, 구역질, 설사, 위장화상, 혈액용혈

국내규제	유독물, 사고대비	제1류 염소산염류	–	–

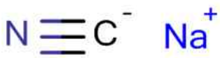
NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 2**(전면형 자급식 공기호흡기, 눈 보호구 착용) . **화재: 0**(연소성이 없는 물질) . **반응: 3**(폭발 가능성 있음. 기폭원 필요. 열, 충격, 온도상승, 압력에 민감) . **특수: OX**(산화성 물질)	 신호어: 위험 유해 위험 · 문구: H271, H301, H331 예방조치 문구: P210, P220, P221, P260, P264, P270, P271, P280, P283, P301+P310, P304+P340, P306+P360, P311, P321, P330, P370+P378, P371+P380+P375, P403+P233, P405, P501

위험	• 강산화제로 가연성 물질이나 산화성물질과 접촉 시 화재의 원인이 될 수 있고, 열에 의해 폭발적으로 반응. • 화재 시 화재강도를 증가시키고 열, 오염, 마찰에 의한 폭발위험성 있음 • 혼합금지: 산화제, 환원제, 산, 가연성물질, 암모니아 염류, 비소, 황, 금속분말, • 연소/열분해 생성물: 염소, 산소, 산화나트륨, 이산화염소(폭발 반응)

화재 진압 요령	• 안전거리에서 대량의 물로 화재지역을 흠뻑 적실 것 • 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것; 불가능 할 경우 타도록 내버려 두고 해당지역 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고, 수로나 배수구로의 유출 차단 • 화재에 노출된 용기는 안전 지역에서 물 스프레이를 이용하여 냉각시킬 것 • 소화제: 물(분말소화약제, 포말은 사용하지 않는다), 이산화탄소, 할론	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 반경 25 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원, 가연성물질, 유기물 등과의 접촉을 멀리할 것 • 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 모래 또는 다른 비가연성물질에 흡수 후 적합한 용기에 수거할 것 • 물질 회수 후 오염지역은 물로 세척하나, 용기안으로 물을 넣을 경우 폭발적으로 반응 • 톱밥, 종이, 옷 등의 유기성 흡수제는 절대로 사용하지 말 것 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사 또는 비가연성 물질 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 대규모 유출시 풍하방향으로 100 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	구토유도, 위세척, 염류 설사제, 수액 요법, 산소 공급, 의식이 있으면, 2~4컵 정도 우유나 물을 줄 것. 의식이 없다면 절대 어떤 것도 주지 말 것, 병원 이송

시안화나트륨(시안화소듐)
Sodium cyanide

구조		
	CAS번호	143-33-9
	국문유사명	M-44 시아나이드 캡슐, 시아노그란, 청산소다
	영문유사명	M-44 cyanide capsules, Cyanogran, Cyanide of sodium
	화학물질군	무기 시안화물
	유해화학물질관리번호	97-1-90
	UN번호	1689
	ERG대응지침번호	GUIDE 157 (Toxic and/or Corrosive : Non-combustible/Water-sensitive)

물리화학적 특성

상태: 고체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** -
색상: 흰색	**인화점:** -
냄새: 무취(건조 상태), 아몬드 냄새, HCN 냄새(흡수 상태)	**발화점:** -
분자식: NaCN	**폭발한계:** -
분자량: 49.01	**용해도** • 물: 가용성(4.8x10^2 g/L @ 10 ℃), 잘 녹음 ⇒ 생성물: 시안화수소(HCN) • 용매: 알코올에 약간 용해됨
pH: 강염기	
끓는점: 1,496~1,500 ℃ (녹는점: 563.7 ℃)	
증기압: -	
밀도: 1.60 g/cm^3	
비중: 1.52 ~ 1.6	
증기밀도: -	

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 3 mg/m^3
- [노동부]STEL: 5 mg/m^3
- [NIOSH]TWA: -
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: 5 mg/m^3 (피부)
- [ACGIH]STEL: -
- [OSHA]TWA: 5 mg/m^3(피부)
- [OSHA]STEL: -

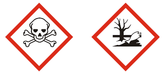
일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	-	5.0	-	34	-	54
30분	-	5.0	-	20	-	42
60분	-	4.0	-	14	-	30
4시간	-	2.6	-	7.0	-	17
8시간	-	2.0	-	5.0	-	13

용도	전기 도금, 청산의 제조품, 살충제, 훈증, 염료, 안료, 나일론 중간체, 킬레이트 화합물

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	두통, 현기증, 목의 통증, 기침, 청색증, 폐부종, 무의식, 혼수
피부	자극, 화상, 물집, 딱지, 발진, 섭취와 비슷한 증상
안구	자극, 눈물, 화상, 통증, 결막염, 각막 손상
경구	자극, 화상, 구역질, 구토, 두통, 현기증, 허탈, 경련, 무의식, 혼수, 사망

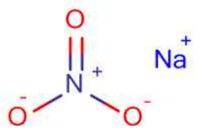
국내규제	유독물, 사고대비	-	노출, 작업, 관리	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 4**(매우 위험. 짧은 노출에도 사망 또는 치명적 손상을 일으킬 수 있음) . **화재: 0**(연소성이 없는 물질) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 위험・문구: H300, H310, H330, H400, H410 예방조치 문구: P260, P262, P264, P270, P271, P273, P280, P284, P301+P310, P302+P350, P304+P340, P310, P320, P321, P322, P330, P361, P363, P391, P403+P233, P405, P501

위험	• 열, 충격, 마찰 EH는 오염으로 인하여 폭발할 수 있음 • 물질의 흡입, 섭취, 접촉(눈, 피부) 시 상해/화상/사망을 초래할 수 있음 • 비가연성물질이나 강산화제와 접촉 시 화재위험성 있음 • 혼합금지: 강산화제(산류, 산염, 염소산염, 질산염) • 연소/열분해 생성물: 독성 질산화물, 시안화수소, 산화나트륨 • 물과 반응 시 생성물: 시안화수소(HCN) 유독가스 발생, 반응성이 굉장히 좋음	
화재 진압 요령	• 탱크화재의 경우, 최대한 먼 곳에서 무인호스지지대 또는 방수포로 진압 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 직사 주수는 금함 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 함 • 제품 취급 시 사용하는 모든 장비는 반드시 접지할 것 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 내알코올폼, 분말소화약제, 이산화탄소, 마른모래	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** •소규모: 반경 30 m •대규모: 반경 100 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원, 가연성 물질 제거 • 마른 흙, 마른 모래 또는 기타 불연성 물질로 덮은 후 확산 및 빗물과의 접촉을 최소화하기 위해 플라스틱 시트로 덮을 것 • 분말 누출의 경우 플라스틱 시트나 방수성 천으로 덮어 물과의 접촉 및 확산 방지 • 유출물 또는 용기내부로 물이 들어가지 않도록 할 것 • 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사 또는 비가연성 물질 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** •소규모: 풍하방향 낮(0.1 km), 밤(0.2 km) •대규모: 풍하방향 낮(0.4 km), 밤(1.4 km)

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

질산나트륨(질산소듐)
Sodium nitrate

구조		
	CAS번호	7631-99-4
	국문유사명	칠레 초석, 나이트레틴, 소다 나이터, 큐빅 나이터
	영문유사명	Chile Saltpeter, Nitratine, Soda niter, Cubic niter
	화학물질군	무기산화제류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1498
	ERG대응지침번호	GUIDE 140 (Oxidizers)

물리화학적 특성

상태: 고체

색상: 무색, 흰색

냄새: 무취

분자식: $NaNO_3$

분자량: 84.99

pH: 중성

끓는점: 380 ℃에서 분해.

증기압: -

밀도: 2.26 g/cm^3

비중: 2.26

증기밀도: 2.93 (Air= 1)

옥탄올/물 분배계수(logKow): -

인화점: -

발화점: -

폭발한계: -

용해도
- 물: 가용성($9.1x10^2$ g/L @ 25 ℃), 잘 녹음 ⇒ 생성물: 물과 반응시 질산생성,
- 용매: 액체 암모니아에 가용, 에탄올, 메탄올에 약간 용해

작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성노출기준
• [노동부]TWA: - • [노동부]STEL: - • [NIOSH]TWA: - • [NIOSH]STEL: - • [ACGIH]TWA: - • [ACGIH]STEL: - • [OSHA]TWA: - • [OSHA]STEL: -	• [NIOSH]IDLH : - • [DOE]PAC_PAC-1 : 12 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-2 : 130 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-3 : 250 mg/m^3

용도	면/담배/채소 작물의 비료, 유리, 냉매, 염료, 도기류의 에나멜, 질산의 제조, 방부제, 식품 첨가제, 살충제, 고기의 색 정착제, 폭발물 및 폭파제, 숙성제 및 고기의 방부제, 산화제, 화학적 중간체

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 메트헤모글로빈혈증, 청색증, 경련, 빈맥, 호흡곤란
피부	자극, 피부염
안구	자극, 눈의 손상
경구	소화기 염증, 메트헤모글로빈혈증, 청색증, 두통, 현기증, 졸음, 허약, 설사, 운동실조, 졸음, 구역질, 구토, 착란, 서맥, 호흡곤란, 혼수

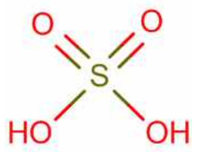
국내규제	사고대비	제1류 질산염류		-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 1**(약간 유해, 호흡보호구 착용) . **화재: 0**(연소성이 없는 물질) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수: OX**(산화성 물질)	 신호어: 경고 유해 위험・문구: H272, H302, H315, H319, H341, H371 예방조치 문구: P201, P202, P210, P220, P221, P260, P264, P270, P280, P281, P301+P312, P302+P352, P305+P351+P338, P308+P313, P309+P311, P321, P330, P332+P313, P337+P313, P362, P370+P378, P405, P501

위험	• 비가연성 물질이나 강산화제로 가연성, 환원성 물질들과 반응 시 화재 및 폭발위험성 있음 • 혼합금지: 산화물질, 유기물질 • 연소/열분해 생성물: 질소산화물, 산화나트륨의 독성 흄 • 물과 반응 시 생성물: 물과 반응시 질산생성, 물과의 반응성이 온화함	
화재 진압 요령	• 안전거리에서 대량의 물로 화재지역을 흠뻑 적실 것 • 연소시 산소를 만들어 폭발적으로 반응함 • 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것; 불가능 할 경우 타도록 내버려 두고 해당지역 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고, 수로나 배수구로의 유출 차단 • 화재에 노출된 용기는 안전 지역에서 물 스프레이를 이용하여 냉각시킬 것 • 소화제: 물(분말소화약제, 포말은 사용하지 않는다), 이산화탄소, 할론	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 반경 25 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원, 가연성물질, 유기물 등과의 접촉을 멀리할 것 • 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것, 모래 또는 다른 비가연성물질에 흡수 후 적합한 용기에 수거할 것 • 물질 회수 후 오염지역은 물로 세척하나, 수거하는 용기에는 물이 들어가지 않도록 주의. • 톱밥, 종이, 옷 등의 유기성 흡수제는 절대로 사용하지 말 것 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사 또는 비가연성 물질 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 대규모 유출시 풍하방향으로 100 m 이상

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

황산
Sulfuric acid

구조	CAS번호	7664-93-9
	국문유사명	비트리올유, 메팅 산, 디핑 산, 노르드하우젠 산, 배터리 산
	영문유사명	Oil of Vitriol, Matting acid, Dipping acid, Nordhausen acid, Battery acid
	화학물질군	무기 산화성산류
	유해화학물질관리번호	97-1-405(유독물)
	UN번호	1830
	ERG대응지침번호	GUIDE 137(Water reactive - Corrosive)

물리화학적 특성

- **상태:** 액체
- **색상:** 무색, 갈색(순도에 따라)
- **냄새:** 무취 또는 약한 산성냄새
- **분자식:** H_2SO_4
- **분자량:** 98.08
- **pH:** 0.3(1 N 용액), 1.2(0.1 N 용액), 2.1(0.01 N 용액)
- **끓는점:** 337 ℃
- **증기압:** 5.93×10^{-5} mmHg @ 25 ℃
- **밀도:** 1.83 g/cm^3
- **비중:** 1.6 ~ 1.84 @ 15 ℃
- **증기밀도:** 3.40 (Air= 1)

- **옥탄올/물 분배계수(logKow):** -
- **인화점:** -
- **발화점:** -
- **폭발한계:** -

용해도
- 물: 가용성(1.0x10^3 g/L @ 25 ℃), 잘 녹는다.
  ⇒ 생성물: 과량의 수증기와 황화수소 방출. 물과의 반응이 격렬함
- 용매: 알코올에 가용

작업장 허용노출기준
- [노동부]TWA: 0.05 ppm, 0.2 mg/m^3
- [노동부]STEL: 0.15 ppm, 0.6 mg/m^3
- [NIOSH]TWA: 0.25 ppm, 1.0 mg/m^3
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: 0.05 ppm, 0.2 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: -
- [OSHA]TWA: 0.25 ppm, 1.0 mg/m^3
- [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	0.2	0.8	8.7	35	270	1,100
30분	5.0	20	8.7	35	200	800
60분	4.0	16	8.7	35	160	640
4시간	2.6	1	8.7	35	110	440
8시간	2.0	8.0	8.7	35	93	370

용도	석유 화학, 레이온, 셀룰로오스 필름, 배터리 전해물, 전기 도금, 접착제, 비료, 화학 약품, 염료 및 안료, 철강, 산업용 폭발물, 식품 첨가물, 탈수소화제, 광석의 정제, 식물 오일, 가죽 산업

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	자극, 기침, 화상, 부식, 후두/기관지 부종, 현기증, 두통, 오심, 무기력증, 경련, 호흡곤란, 폐부종, 폐렴
피부	홍반, 통증, 화상, 부식, 끈적이는 피부, 약하고 빠른 맥박, 얕은 호흡
안구	흐릿한 시야, 눈물, 통증, 화상, 부식, 빛에 민감, 각막혼탁, 시력상실
경구	구강/식도/위의 화상, 통증, 구토, 설사, 토혈, 점액, 쇼크, 저혈압, 불규칙한 맥박

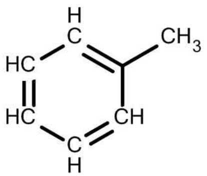
국내규제	유독물, 사고대비	-	노출, 작업, 관리	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신 보호복 착용) . **화재: 0**(연소성이 없는 물질) . **반응: 2**(상온/상압에서 폭발성 없음. 온도상승, 압력에 의해 폭발적 반응이 일어날 수 있음) . **특수: W** (물 상극물질)	 신호어: 위험 유해 위험・문구: H290, H314, H330, H412 예방조치 문구: P234, P260, P264, P271, P273, P280, P284, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P310, P320, P321, P363, P390, P403+P233, P405, P406, P501

위험	• 증기 또는 물질의 흡입, 섭취, 접촉 시 심각한 상해, 화상, 또는 사망에 이를 수 있음 • 비가연성 물질이나 산화제로 가연성 물질과 접촉 시 발화되거나 폭발할 수 있음 • 물과 반응시 독성, 부식성, 인화성 가스(이산화황, 황화수소 등) 발생가능 • 혼합금지: 산, 산화제, 수분, 유기물질카바이드, 금속분말, 알코올, 인, 아세톤, 아세트알데히드, 아크릴로니트릴 • 연소/열분해 생성물: 황산화물 배출 • 물과 반응 시 생성물: 과량의 수증기와 황화수소 방출. 물과의 반응이 격렬함	
화재 진압 요령	• 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 유출을 차단하고 누출액이 고여 있는 웅덩이에 물을 뿌리지 말 것 • 용기내부로 물이 들어가지 않도록 하고, 수로나 배수구로의 유출 차단 • 탱크가 변색되거나 화재에 휩싸인 경우 절대 접근 금지 • 소화제: 분말소화약제, 이산화탄소, 일반포말	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 반경 50 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원, 가연성 물질 제거, 밀폐공간으로의 유입 차단 • 물 스프레이 또는 물분무로 증기발생 억제, 직접주수는 하지 않을 것 • 누출물 확산방지를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 • 탄산수소나트륨, 소다회, 소석회, 중탄산나트륨, 석회, 석회석으로 중화/질석, 건토, 건사 등 비가연성 물질로 덮어 흡수 후 수거하여 처리 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사등의 비가연성 물질, 석회, 석회석, 탄산수소나트륨, 소다회, 소석회, 중탄산나트륨 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 풍하방향으로 50 m 이상

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

톨루엔
Toluene

구조	CAS번호	108-88-3
	국문유사명	메타사이드, 메틸벤젠, 페닐메탄, 톨루올
	영문유사명	Methacide, Methylbenzene, Phenylmethane, Toluol
	화학물질군	불포화 지방족 탄화수소류
	유해화학물질관리번호	97-1-298(유독물)
	UN번호	1294
	ERG대응지침번호	GUIDE 130 (Flammable Liquids : Non-polar/Water-immiscible/Noxious)

물리화학적 특성

상태: 액체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 2.73
색상: 무색	**인화점:** 16 ℃(개방계), 4 ℃(밀폐계)
냄새: 자극적 단 냄새, 벤젠 냄새	**발화점:** 480 ℃
분자식: C_7H_8	**폭발한계:** 1.27 ~ 7.0 %
분자량: 92.14	**용해도** • 물: 난용성(0.5 g/L @ 25 ℃), 매우 녹기 어려움 • 용매: 알코올, 벤젠, 에테르, 아세톤, 클로로폼, 빙초산, 이황화탄소에 가용
pH: -	
끓는점: 110.63 ℃	
증기압: 28.4 mmHg @ 25 ℃	
밀도: 0.867 g/cm^3 **@** 20 ℃	
비중: 0.8636 @ 20 ℃/4 ℃	
증기밀도: 3.14 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 50 ppm, 190 mg/m^3
- [노동부]STEL: 150 ppm, 560 mg/m^3
- [NIOSH]TWA: 100 ppm, 380 mg/m^3
- [NIOSH]STEL: 150 ppm, 560 mg/m^3
- [ACGIH]TWA: 20 ppm, 75 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: -
- [OSHA]TWA: 200 ppm, 750 mg/m^3
- [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	200	750	3,100*	12,000	13,000**	49,000
30분	200	750	1,600*	6,000	6,100*	23,000
60분	200	750	1,200	4,500	4,500*	17,000
4시간	200	750	790	3,000	3,000*	12,000
8시간	200	750	650	2,400	2,500*	9,400

용도	페인트, 수지, 접착제, 시너, 염색, 폭발물, 광택제, 가솔린 첨가제, 직물 & 종이 코팅, 우레탄, 인조 가죽 생성, 화장품, 부동액, 잉크, 아스팔트와 나프타 구성 요소, 사카린, 의약품, 염색, 향수, TNT 제조, 껌, 수지, 고무와 비닐

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	호흡기 자극, 기침, 오심, 피로, 두통, 어지러움, 수면, 반사작용 둔화, 발작, 마비, 청색증, 혼수, 사망
피부	자극, 염증, 홍반, 부종, 수포, 피부염
안구	자극, 화상, 안검경련, 결막염, 각막손상, 시력손상 및 상실
경구	구역질, 복통, 구토, 복통, 현기증, 두통, 반응신경 저하, 불분명한 발음

국내규제	사고대비	제4류 제1석유류 (비수용성)	노출, 작업, 관리	-

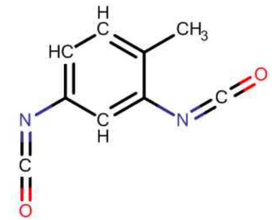
NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 2**(전면형 자급식 공기호흡기, 눈 보호구 착용) . **화재: 3**(상온에서 쉽게 발화될 수 있음) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해 위험・문구: H361, H373, H315, H336, H225, H304 예방조치 문구: P201, P202, P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P264, P280, P281, P301+P310, P302+P352, P303+P361+P353, P308+P313, P314, P321, P331, P332+P313, P362, P370+P378, P403+P235, P405, P501

위험	• 인화성이 높은 물질로 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화하고, 폭발 위험성 있음 • 증기는 공기와 섞여 폭발성 혼합물 형성(OSHA화재등급 : Class IB Flammable Liquid) • 흡입 또는 접촉 시 피부와 눈에 자극 또는 화상을 일으킬 수 있음 • 혼합금지: 산, 산화제, 금속염, 할로겐 • 연소/열분해 생성물: 일산화탄소, 이산화탄소, 매캐한 연기 및 자극성 흄(탄화수소류)	
화재 진압 요령	• 대형화재의 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대/방수포를 사용 할 것; 유출을 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 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 안개형 물 분무, 물, 일반포말, 분말 소화약제, 이산화탄소, BCF	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 반경 50 m
누출 방제 요령	• 대기 누출: 증기를 줄이기 위해 분무주수, 증기억제 포말을 사용할 수 있음 • 수중 누출: 흡수성 시트, 패드, 쿠션으로 덮을 것, 세제, 비누, 알코올, 기타 계면활성제 사용, 활성탄 흡수 • 토양 누출: 모래 등 비가연성물질에 흡수, 액체유출물 전방에 제방을 쌓을 것 • 방제 약품: 건토, 건사 또는 비가연성 물질, 질석 또는 기타 흡수제 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 대규모 유출시 풍하방향으로 300 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

2,4-톨루엔-디이소시아네이트
2,4-Toluene-diisocyanate(TDI)

구조



항목	내용
CAS번호	584-84-9
국문유사명	2,4-디아이소시아네이토-1-메틸벤젠, 2,4-디아이소시아네이토톨루엔, 디아이소-시아노톨루엔, 메타-톨루엔 디아이소시아네이트
영문유사명	2,4-Diisocyanato-1-methylbenzene, 2,4-Diisocyanatotoluene, Diiso-cyanotoluene, *m*-toluene diisocyanate
화학물질군	유기 아이소시아네이트, 아이소티오시아네이트류
유해화학물질관리번호	2010-1-611 (유독물)
UN번호	2078
ERG대응지침번호	GUIDE 156 (Toxic and/or Corrosive : Combustible/Water-sensitive)

물리화학적 특성

상태: 고체, 액체(>21.7 ℃)

색상: 무색, 연한 노란색

냄새: 날카롭고 자극적인 냄새

분자식: $C_9H_6N_2O_2$

분자량: 174.16

pH: -

끓는점: 251 ℃ @ 760 mmHg
(녹는점: 21.8 ℃)

증기압: 8x10^{-3} mmHg @ 20 ℃

밀도: 1.218 @ 20 ℃/4 ℃

비중: 1.2244 @ 20 ℃/4 ℃

증기밀도: 6.0 (Air= 1)

옥탄올/물 분배계수(logKow): 3.74

인화점: 132 ℃(개방계)

발화점: 620 ℃

폭발한계: 0.9 ~ 9.5 %

용해도
- 물: 불용성 (3.8 mg/L @ 25 ℃), 거의 녹지 않음

⇒ 생성물: 탄산가스, 디아미노톨루엔,
- 용매: 알코올, 에테르, 아세톤, 벤젠, 사염화탄소, 올리브오일, 등유에 가용

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 0.005 ppm, 0.04 mg/m^3
- [노동부]STEL: 0.02 ppm, 0.15 mg/m^3
- [NIOSH]TWA: -
- [NIOSH]STEL: -
- [ACGIH]TWA: 0.005 ppm, 0.04 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: C 0.01 ppm, 0.07 mg/m^3
- [OSHA]TWA: -
- [OSHA]STEL: -

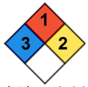
일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	0.02	0.14	0.24	1.7	0.65	4.6
30분	0.02	0.14	0.17	1.2	0.65	4.6
60분	0.02	0.14	0.08	0.59	0.51	3.6
4시간	0.01	0.07	0.02	0.15	0.32	2.3
8시간	0.01	0.07	0.02	0.15	0.16	1.1

용도	폴리우레탄 발포제, 탄성 중합체, 도금, 화학 중간체

노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	호흡기 자극, 폐 손상, 기침, 기관지경련, 두통, 오심, 구토, 운동실조, 우울증, 망상증, 폐부종
피부	자극, 홍반, 부어오름, 수포, 피부염
안구	자극, 통증, 염증, 각막손상, 결막염, 시력의 손상 또는 상실
경구	자극, 통증, 화상, 기침, 오심, 구토, 호흡곤란

국내규제	유독물, 사고대비		노출, 작업, 관리	-

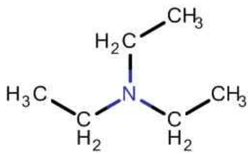
NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 1**(가열되어야 발화하는 물질) . **반응: 2**(상온/상압에서 폭발성 없음. 온도상승, 압력에 의해 폭발적 반응이 일어날 수 있음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해·위험문구: H315, H319, H334, H351, H317, H330, H335, H412 예방조치문구: P201, P202, P260, P261, P264, P271, P272, P273, P280, P281, P284, P285, P302+P352, P304+P340, P304+P341, P305+P351+P338, P308+P313, P310, P320, P321, P332+P313, P333+P313, P337+P313, P342+P311, P362, P363, P403+P233, P405, P501

위험	• 탈 수는 있으나 쉽게 점화하지 않음, 물과 반응하여 인화성, 독성, 부식성 가스 및 유해물질 방출 • 증기와 공기 혼합물은 인화점 이상에서 폭발위험성 있음(OSHA화재등급 : Class ⅢB Combustible Liquid) • 물질의 흡입, 섭취나 접촉 시 심각한 상해, 화상이나 사망을 초래할 수 있음 • 혼합금지: 산화제, 산, 염기, 물, 아민, 알코올 • 연소/열분해 생성물: 자극성 증기 (탄화수소류), 고독성 질소산화물, 시안화수소, 일산화탄소, 이산화탄소 • 물과 반응 시 생성물: 탄산가스, 디아미노톨루엔

화재 진압 요령	• 탱크화재의 경우, 최대한 먼 곳에서 무인호스지지대 또는 방수포로 진압 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 직사 주수는 금함 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제 : 안개형 물 분무, 물, 내알코올폼, 분말소화약제, 이산화탄소, BCF	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 액체: 반경 50m 고체: 반경 25m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 환기, 밀폐공간에 들어가지 말 것 • 증기를 줄이기 위해 분무주수, 증기억제 포말을 사용할 수 있음 • 유출물 및 용기내부에 물이 들어가지 않도록 할 것 • 수로, 하수, 지하 등 밀폐공간으로의 유입 차단, 물과의 직접 접촉 차단 • 마른 흙, 마른 모래 또는 기타 불연성 물질로 덮은 후 확산 및 빗물과의 접촉을 최소화하기 위해 플라스틱 시트로 덮는다. 제방을 쌓아 가둘 것 • 방제 약품: 건토, 건사 또는 비가연성 물질 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 액체: 풍하방향으로 50 m 이상 고체: 풍하방향으로 25 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

트라이에틸아민
Triethylamine

구조	CAS번호	121-44-8
	국문유사명	N,N-디에틸에탄아민
	영문유사명	(Diethylamino)ethane, N,N-Diethylethanamine
	화학물질군	아민류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1296
	ERG대응지침번호	GUIDE 132(Flammable Liquids - Corrosive)

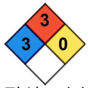
물리화학적 특성

상태: 액체	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 1.44~1.45
색상: 무색 혹은 약간 노란색	**인화점:** -6.7 ℃
냄새: 암모니아 냄새, 생선 냄새	**발화점:** 232 ~ 249 ℃
분자식: $C_6H_{15}N$	**폭발한계:** 1.2 ~ 8.0 %
분자량: 101.19	**용해도** • 물: 가용성 (88.6 g/L@ 25 ℃), 녹음 • 용매: 에틸 에테르, 아세톤, 알코올, 사염화탄소, 벤젠, 클로로폼에 가용
pH: 11	
끓는점: 89.3 ℃	
증기압: 57.1 mmHg @ 25 ℃	
밀도: 0.729 g/cm^3 **@** 20 ℃	
비중: 0.7275 @ 20 ℃/4 ℃	
증기밀도: 3.49 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준	일반 인구집단 대상 급성노출기준
• [노동부]TWA: 2 ppm, 8.3 mg/m^3 • [노동부]STEL: 4 ppm, 16.6 mg/m^3 • [NIOSH]TWA: 10 ppm, 41 mg/m^3 • [NIOSH]STEL: 15 ppm, 62 mg/m^3 • [ACGIH]TWA: 1 ppm, 4 mg/m^3(피부) • [ACGIH]STEL: 3 ppm, 12 mg/m^3(피부) • [OSHA]TWA: 25 ppm, 100 mg/m^3 • [OSHA]STEL: -	• [NIOSH]IDLH : 200 ppm, 830 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-1 : 3 ppm, 12 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-2 : 3 ppm, 12 mg/m^3 • [DOE]PAC_PAC-3 : 1,000* ppm, 4,100 mg/m^3

용도	환원제, 촉매, 폴리머류의 경화제, 습윤제, 방수제, 부식 억제제, 염료, 화학물질 중간체, 제초제, 구충제, 감미료
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	호흡기 자극, 폐 손상, 기침, 질식, 통증, 저혈압, 오심, 구토, 폐부종
피부	자극, 홍반, 통증, 화상, 염증
안구	홍반, 고통, 눈물, 흐릿한 시야, 화상, 각막부종, 결막염, 상피 파괴, 각막혼탁, 안구돌출, 백내장, 시력상실
경구	부식성, 복부 통증, 허탈, 화상, 폐 손상, 구토, 궤양, 과다 침 분비, 구토, 설사, 흉부 통증, 복부경직

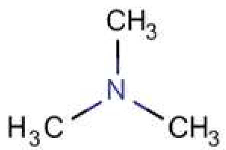
국내규제	사고대비	제4류 제1석유류 (비수용성)	노출, 작업, 관리	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3** (매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 3** (상온에서 쉽게 발화될 수 있음) . **반응: 0** (화재노출에 안전) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해·위험문구: H225, H302, H311, H314, H318, H331, H370, H372, H411 예방조치문구: P210, P233, P240, P241 ,P242, P243, P260, P261, P264, P270, P271 ,P273, P280, P301+P312, P301+P330+P331, P302+P352, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P307+P311, P310, P311, P312, P314, P321, P322, P330, P361, P363, P370+P378, P391, P403+P233, P403+P235, P405, P501

위험	• 열, 충격, 마찰, 오염, 물, 산화제와 접촉 시 화재 및 폭발위험 있음 • 증기와 공기 혼합물은 폭발성 있음(OSHA화재등급: Class ⅠB Flammable Liquid) • 물질에 노출 시 화상 등 독성 영향이 나타날 수 있음 • 혼합금지: 산화제, 산, 염소, 차아염소산, 할로겐화합물 • 연소/열분해 생성물: 일산화탄소, 이산화탄소, 질소산화물, 탄화수소, 아민증기	
화재 진압 요령	• 대형/탱크화재인 경우, 안전거리를 유지하고 무인호스지지대/방수포를 사용할 것; 불가능할 경우 타도록 내버려둔 채 해당지역에서 철수 • 분무/무상 주수, 내알코올폼 사용, 장비 접지, 점화원 제거 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 탱크가 화재에 휩싸였을 경우에는 절대 접근 금지 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 내알코올폼, 분말 소화약제, 이산화탄소, 폼, BCF	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 반경 50 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원, 가연성 물질 제거, 밀폐공간으로의 유입 차단 • 물분무, 증기억제포말로 증기발생 억제 • 누출물 확산방지를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 • 질석, 건토, 건사 등 비가연성 물질로 덮어 흡수 후 수거하여 처리 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사 등의 비가연성 물질, 증기억제 폼 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 풍하방향으로 50 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

트라이메틸아민
Trimethylamine

구조		
	**CAS번호**	75-50-3
	국문유사명	N,N-디메틸메탄아민, TMA
	영문유사명	N,N-Dimethylmethanamine
	화학물질군	아민류
	유해화학물질관리번호	-
	UN번호	1083
	ERG대응지침번호	GUIDE 118(Gases - Flammable - Corrosive)

물리화학적 특성

상태: 기체, 액체(<2.78 ℃)	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 0.16
색상: 무색	**인화점:** -12.2 ℃(밀폐계)
냄새: 자극적 암모니아, 생선 냄새	**발화점:** 190 ℃
분자식: C_3H_9N	**폭발한계:** 2.0 ~ 11.6 %
분자량: 59.11	**용해도** • 물: 가용성($8.9x10^2$ g/L @ 30 ℃), 잘 녹음 • 용매: 알코올, 에테르, 벤젠, 톨루엔, 자일렌, 에틸벤젠, 클로로폼에 가용
pH: 강염기	
끓는점: 2.87 ℃	
증기압: 1.61×10^3 mmHg @ 25 ℃	
밀도: 0.63 g/cm^3 **@** 20 ℃	
비중: 0.6709	
증기밀도: 2.0 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 5 ppm, 13.2 mg/m^3
- [노동부]STEL: 15 ppm, 36 mg/m^3
- [NIOSH]TWA: 10 ppm, 24 mg/m^3
- [NIOSH]STEL: 15 ppm, 36 mg/m^3
- [ACGIH]TWA: 5 ppm, 13.2 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: 15 ppm, 36 mg/m^3
- [OSHA]TWA: -
- [OSHA]STEL: -

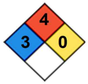
일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	8.0	19	240	580	750	1,800
30분	8.0	19	150	362	490	1,200
60분	8.0	19	120	290	380	920
4시간	8.0	19	67	160	220	530
8시간	8.0	19	51	120	170	410

용도	환원제, 유기합성, 살균제, 플라스틱, 감미료, 이온교환수지, 부식 억제제

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	자극, 화상, 목의 통증, 기침, 오심, 구토, 두통, 현기증, 호흡곤란, 졸음, 이명, 폐부종, 쇠약, 경련, 혼수
피부	자극, 화상, 궤양, 염증
안구	자극, 화상, 결막 출혈, 궤양, 각막 부종, 각막 혼탁, 시력상실
경구	위장 자극, 구역질, 구토, 구강/식도/위장 화상

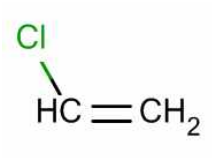
국내규제	사고대비		노출	독성, 가연성

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 4**(인화성이 큰 기체, 휘발성이 큰 인화성 액체, 분진상태에서 폭발성이 큰 물질) . **반응: 0**(화재노출에 안전, 물과 반응하지 않음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해·위험문구: H220, H280, H302, H314, H318, H332, H335, H373 예방조치문구: P210, P260, P261, P264, P270, P271, P280, P301+P312, P301+P330+P331, P303+P361+P353, P304+P340, P305+P351+P338, P310, P312, P314, P321, P330, P363, P377, P381, P403, P403+P233, P405, P410+P403, P501

위험	• 극인화성 물질로 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화하고, 폭발 위험성 있음 • 공기와 섞여 폭발성 혼합물 형성 (OSHA화재등급: Class IA Flammable Liquid) • 독성: 증기가 매우 자극적, 접촉 시 화상/상해/동상, 흡입 시 현기증/질식 유발할 수 있음 • 혼합금지: 산화제, 산, 산화 에틸렌, 금속 • 연소/열분해 생성물: 일산화탄소, 이산화탄소, 질소산화물류, 자극적이고 독성인 흄과 가스(탄화수소류)	
화재 진압 요령	• 누출을 멈추게 할 수 없고 누출 가스에 불이 붙은 경우 화재진압을 시도하지 않을 것 • 탱크화재의 경우 최대한 먼거리 진화, 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우는 즉시 철수 • 분무/무상 주수, 일반포말 사용. 장비 접지, 점화원 제거 • 가능한 누출을 막고 전기장치들의 스위치를 끌 것 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 일반포말, 분말소화약제, 이산화탄소, 알코올포	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 1.6 km **초기이격거리** 반경 100 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 환기, 밀폐공간에 들어가지 말 것 • 증기를 줄이고 증기구름의 이동 억제를 위해 분무주수할 것 • 가스가 분산될 때 까지 누출지역 격리, 밀폐공간으로의 증기 유입 차단 • 누출물 확산방지를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 • 희석산 중화/패드, 쿠션, 흡수제, 흡수성 시트, 비가연성물질에 흡수 • 방제 약품: 건토, 건사, 질석 또는 비가연성 물질, 희석산, 기타 흡수제 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 대규모 유출시 풍하방향으로 800 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

비닐클로라이드
Vinyl chloride

구조		
	CAS번호	75-01-4
	국문유사명	클로로에텐, 클로로에틸렌, 에틸렌 모노클로라이드, 염화비닐, 비닐 염화물 단량체
	영문유사명	Chloroethene, Chloroethylene, Ethylene Monochloride, Vinyl chloride monomer
	화학물질군	할로겐화 유기화합물류, 불포화 지방족 탄화수소류
	유해화학물질관리번호	2001-1-519(유독물)
	UN번호	1086
	ERG대응지침번호	GUIDE 116P (Gases - Flammable : Unstable)

물리화학적 특성

상태: 기체, 액체(<25 ℃)	**옥탄올/물 분배계수(logKow):** 1.52
색상: 무색	**인화점:** -78 ℃(개방계)
냄새: 달콤한 냄새, 에테르 냄새	**발화점:** 472.22 ℃
분자식: C_2H_3Cl	**폭발한계:** 3.6 ~ 33 %
분자량: 62.50	**용해도** • 물: 난용성 (8.8 g/L @ 25 ℃), 녹기 어려움 • 용매: 알코올, 에테르, 사염화탄소, 벤젠에 가용
pH: -	
끓는점: -13.3 ℃	
증기압: 2.98×10^3 mmHg @ 25 ℃	
밀도: 0.91 g/cm^3 @ 20 ℃	
비중: 0.9106 @ 20 ℃/4 ℃	
증기밀도: 2.15 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

- [노동부]TWA: 5 ppm, 13.2 mg/m^3
- [노동부]STEL: 15 ppm, 36 mg/m^3
- [NIOSH]TWA: 10 ppm, 24 mg/m^3
- [NIOSH]STEL: 15 ppm, 36 mg/m^3
- [ACGIH]TWA: 5 ppm, 13.2 mg/m^3
- [ACGIH]STEL: 15 ppm, 36 mg/m^3
- [OSHA]TWA: -
- [OSHA]STEL: -

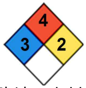
일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	450	1,200	2,800	7,200	12,00*	3,100*
30분	310	790	1,600	4,100	6,800*	17,000*
60분	250	640	1,200	3,100	4,800*	12,000*
4시간	140	360	820	2,100	3,400	8,700
8시간	70	180	820	2,100	3,400	8,700

용도	플라스틱 산업, 유기 합성, 자동차 산업, 전선 절연과 케이블, 의약 제품, 고무, 종이, 유리 산업, 접착제

노출경로	인체노출 유해성 / 증상
흡입	자극, 호흡 곤란, 수면, 긴장완화, 반사작용 둔화, 오심, 두통, 현기증, 경련 및 혼수상태
피부	자극, 화상, 동상, 청색증
안구	자극, 물리적 부상과 동상 유발
경구	오심, 구토, 설사, 상복부 통증

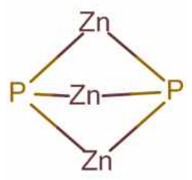
국내규제	유독물, 사고대비		노출, 작업, 허가	가연성

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 4**(인화성이 큰 기체, 휘발성이 큰 인화성 액체, 분진상태에서 폭발성이 큰 물질) . **반응: 2**(상온/상압에서 폭발성 없음. 온도상승, 압력에 의해 폭발적 반응이 일어날 수 있음) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해·위험문구: H280, H220, H350 예방조치문구: P201, P202, P210, P281, P308+P313, P377, P381, P403, P405, P410+P403, P501

위험	• 극인화성 물질로 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화하고, 폭발 위험성 있음 • 공기와 섞여 폭발성 혼합물 형성(OSHA화재등급 : Class IA Flammable Liquid), 열,화재에 의해 폭발적으로 중합될 수 있음, 가열된 용기는 폭발할 수 있음 • 가스에 노출 시 현기증 또는 질식, 화상, 상해, 동상을 일으킬 수 있음 • 혼합금지: 구리, 산화제, 알루미늄, 과산화물, 철, 산화제 • 연소/열분해 생성물: 염화수소, 포스겐화물, 일산화탄소, 유독한 매연	
화재 진압 요령	• 누출을 멈추게 할 수 없고 누출 가스에 불이 붙은 경우 화재진압을 시도하지 않을 것 • 대형/탱크화재의 경우 최대한 먼거리 진화, 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것; 불가능할 경우 타도록 내버려둔 채 해당지역에서 철수 • 배출안전장치의 소리가 커지거나 탱크가 변색된 경우 즉시 철수 • 분무/무상 주수, 장비 접지, 점화원 제거 • 가능한 누출을 막고 전기장치들의 스위치를 끌 것 • 수로, 하수구, 배수구로의 유출 차단. 지하실 등 밀폐된 장소로의 유입 차단 • 소화제: 물, 분말소화약제, 이산화탄소	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 1.6 km **초기이격거리** 반경 100 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원 제거, 환기, 밀폐공간에 들어가지 말 것 • 증기발생 억제를 위해 물 스프레이 또는 물분무 사용 • 가스가 분산될 때 까지 누출지역 격리, 밀폐공간으로의 증기 유입 차단 • 누출물 확산방지를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 • 방제 약품: 건토, 건사 또는 비가연성 물질 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 대규모 유출시 풍하방향으로 800 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

아연인화물
Zinc phosphide

구조	CAS번호	1314-84-7
	국문유사명	포스빈, 래톨, 루메탄, 삼아연 이인화물, 아연-톡스, 인화아연
	영문유사명	Phosvin, Ratol, Rumetan, trizinc diphosphide, Zinc-tox
	화학물질군	무기 인화물류
	유해화학물질관리번호	97-1-241(유독물)
	UN번호	1714
	ERG대응지침번호	GUIDE 139 (Water-reactive : Emitting flammable and toxic gases)

물리화학적 특성

상태: 고체 분말	**옥탄올/물 분배계수(logKow): -**
색상: 회색	**인화점: -**
냄새: 마늘 냄새, 인 냄새	**발화점: -**
분자식: P_2Zn_3	**폭발한계: -**
분자량: 258.12	**용해도** • 물: 불용성(물에서 천천히 분해) 때때로 격렬히 반응 ⇒ 생성물: 포스핀가스 • 용매: 이황화탄소, 벤젠에서 약하게 용해. 알코올에 불용
pH: -	
끓는점: 1,100 ℃(녹는점: 420 ℃)	
증기압: -	
밀도: 4.21 g/cm^3 @ 14 ℃	
비중: 4.55 @ 15 ℃	
증기밀도: 4.6 (Air= 1)	

작업장 허용노출기준

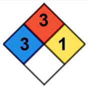
• [노동부]TWA: -
• [노동부]STEL: -
• [NIOSH]TWA: -
• [NIOSH]STEL: -
• [ACGIH]TWA: -
• [ACGIH]STEL: -
• [OSHA]TWA: -
• [OSHA]STEL: -

일반 인구집단 대상 급성노출기준

노출기준	AEGL-1		AEGL-2		AEGL-3	
	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3
10분	NR	NR	2.0	21	3.6	38
30분	NR	NR	2.0	21	3.6	38
60분	NR	NR	1.0	11	1.8	19
4시간	NR	NR	0.25	2.6	0.45	4.8
8시간	NR	NR	0.13	1.4	0.23	2.4

용도	살서제, 살충제, 훈증제, 쥐약
노출경로	**인체노출 유해성 / 증상**
흡입	기침, 가래, 호흡곤란, 폐부종, 청색증, 수면, 긴장완화, 반사작용의 둔화, 현기증, 경련
피부	기침, 가래, 호흡곤란, 청색증
안구	눈물, 결막충혈
경구	구역질, 구토, 복통, 설사

국내규제	유독물, 사고대비	제3류 금속의 인화물	-	-

NFPA 코드	물질분류 및 표시
 . **건강: 3**(매우 유해, 전신보호복 착용) . **화재: 3**(상온에서 쉽게 발화될 수 있음) . **반응: 1**(온도상승 및 가압 시 불안정, 물과 반응하여 약간의 에너지 방출) . **특수:** -	 신호어: 위험 유해·위험문구: H400, H410, H260, H300 예방조치문구: P223, P231+P232, P264, P270, P273, P280, P301+P310, P321, P330, P335+P334, P370+P378, P391, P402+P404, P405, P501

위험	• 물과 접촉 시 인화성/독성 가스 생성, 열, 스파크, 화염에 의해 점화될 수 있음, 물 또는 습기와 접촉 시 점화할 수 있음 • 물질 또는 분해생성물의 접촉이나 흡입 시 심한 상해 또는 사망을 일으킬 수 있음 • 혼합금지: 농축된 황산, 질산 및 다른 산화제, 수분, 알코올 • 연소/열분해 생성물: 금속 흄(아연), 자극성/독성 가스, 아연산화물, 인산화물 • 물과 반응 시 생성물: 자연발화성 인화성가스를 발생(포스핀가스)	
화재 진압 요령	• 물, 포말은 사용하지 않을 것 • 포스핀이 유리될 수 있기 때문에, 이산화탄소 또는 할로겐화합물 소화약제류 같은 산성 반응이 있는 물질도 사용하지 않을 것 • 탱크/차량 화재의 경우 최대한 먼곳에서 무인호스지지대 또는 방수포를 사용할 것 • 점화원 제거, 누출차단, 용기내부로 물이 들어가지 않도록 할 것 • 소화제: 분말소화약제, 석회, 소다회, 마른 모래	**화재동반 운송사고 발생 시 대피거리** 반경 0.8 km **초기이격거리** 반경 25 m
누출 방제 요령	• 열/스파크/점화원, 가연성 물질 제거, 지시없이 주수하지 않을 것 • 유출물 및 용기내부에 물이 들어가지 않도록 한다. • 유출물 확산방지를 위해 도랑을 파거나 제방을 쌓아 가둘 것 • 마른 흙, 마른 모래 또는 기타 비가연성 물질로 덮은 후 확산 및 빗물과의 접촉을 최소화하기 위해 플라스틱 시트로 덮을 것 • 분말 누출의 경우 플라스틱 시트나 방수성 천으로 덮어 확산을 최소화 하고 건조한 상태가 유지되도록 할 것 • 반드시 전문가의 감독 하에 정화 및 폐기작업 시행 • 방제 약품: 질석, 건토, 건사등의 비가연성 물질 • 보호 장비: 양압의 자급식 공기호흡기, 내화학성 보호복	**방호활동거리** 풍하방향으로 25 m 이상

노출경로	응급조치
흡입	신선한 공기, 산소공급, 적절한 장비를 이용한 인공호흡(피해자가 물질을 섭취하거나 흡입한 경우 구강 대 구강 인공호흡은 피할 것), 신속히 병원으로 이송
피부	다량의 물과 비누를 사용하여 적어도 15분 정도 세척, 오염된 옷과 신발을 제거, 병원 이송
안구	눈꺼풀을 위아래로 들어 올리고 20-30분간 다량의 물 또는 생리식염수로 세척, 병원 이송
경구	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

4. 부　록

1. 참고문헌
2. 항목정의
3. 국문명으로 찾기
4. CAS번호로 찾기

[1]. 참고문헌

No.	참고문헌/DB명	Site 주소
1	CAMEO	http://cameochemicals.noaa.gov/search/simple
2	CANUTEC ERG	http://www.tc.gc.ca/eng/canutec/guide-menu-227.htm
3	Chemical DB	http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/
4	Chem industry	https://www.chemindustry.com/index.html
5	Chem WATCH	http://jr.chemwatch.net/chemgold3
6	Chem Spider	http://www.chemspider.com/
7	EPA	http://www.epa.gov/
8	HSDB	http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB
9	IUPAC	http://www.iupac.org/
10	KOSHA MSDS	http://www.kosha.or.kr/main
11	KISChem	http://kischem.nier.go.kr
12	NIOSH Pocket guide	http://www.cdc.gov/NIOSH/npg/npgdcas.html
13	NFPA	http://www.nfpa.org/
14	OSHA	www.osha.gov
15	Pubchem	http://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/
16	Wikipedia	http://en.wikipedia.org/
17	US DOE	http://www.atlintl.com/DOE/teels/teel/search.html

No.	참고문헌/DB명	Site 주소
18	국가 법령정보센터	http://www.law.go.kr/
19	**국가위험물정보시스템**	http://www.nema.go.kr/hazmat/main/main.jsp
20	**유독물 GHS 지원 시스템**	http://ncis.nier.go.kr/ghs/
21	**식약청**	http://www.mfds.go.kr/
22	**한국과학창의재단**	http://www.scienceall.com/index.sca
23	**화학물질안전원**	http://nics.me.go.kr/
24	**화학사고 응급대응 정보시스템**	http://ceis.nier.go.kr/index.do
25	**화학물질 안전관리 정보시스템**	http://kischem.nier.go.kr/kischem2/wsp/main/main.jsp
26	**환경부**	http://www.me.go.kr/
27	**환경시험 검사 용어집**	국립환경과학원 (2011, 발 간 등 록 번 호11-1480523-000840-01)
28	전문서적	산업안전대사전, 화학용어사전, 한국약전, 미국약전, 환경공학용어 사전

주요 명칭 설명	· EPA: Environmental Protection Agency (미국 환경청) · HSDB: Hazardous Substances Data Bank ,(U.S. National Library of Medicine, TOXNET homepage, 위험물질 데이터 뱅크) · MSDS: material safety data sheet (물질안전자료대장) · OEM: Office of Emergency Management (비상 관리청) · SCAPA: Subcommittee on Consequence Assessment and Protective Actions (Department of Energy. 위험성 평가 및 보호조치에 관한 소위원회, 에너지 분과) · USCG: United States Coast Guard (미국 해안 경비대) · NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health (국립 직업 안전 건강 연구소) · NTP: National Toxicology Program (국립 독성 프로그램) · NOAA: National Oceanic and Atmospheric Administration(국립 해양 대기청) · OSHA: Occupational Safety and Health Administration (노동 안전 위생국)

[2]. 항목정의

<table>
<tr><th>항 목</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>물질이름</td><td>· 국문과 영문 대표 물질 이름</td></tr>
<tr><td>구조식</td><td>· 화합물을 구성하고 있는 각 원자가 분자 내 또는 다원자(多原子) 이온 내에서 어떻게 결합해 있는가를 도식적으로 나타낸 화학식을 말함</td></tr>
<tr><td>CAS 번호</td><td>· Chemical Abstracts Service Registry Number
· Chemical Abstracts란 미국화학회에서 화학과 관련된 일체의 정보를 수집, 정리해 놓은 DB로 이 DB의 정보를 제공하는 서비스가 Chemical Abstracts Service 이다.
이 DB에 등록되는 물질마다 고유번호가 할당되며 이번호가 CAS번호(Chemical Abstracts Service Registry Number) 이다. 미국화학회는 새로운 화학물질이 생성되어 신청을 하게 되면 조사 후 번호를 부여하고 있다. 최대 10자리의 숫자 식별자로 하이픈을 통해 세부분으로 나뉜다. 화학적 의미나 명명법 체계의 영향을 받지는 않는다. 과학자, 산업계 및 규제기관 등의 화학물질 인지 및 확인을 위한 국제적 수단으로 인정되고 있다.</td></tr>
<tr><td>국문유사명</td><td>· 유사하게 통용되는 화학물질의 국문이름</td></tr>
<tr><td>영문유사명</td><td>· 유사하게 통용되는 화학물질의 영문이름
· IUPAC: International Union of Pure and Applied Chemistry (국제 순수 응용 화학 연합).</td></tr>
<tr><td>화학물질군</td><td>· 미국 EPA 비상관리청(Office of Emergency Management, OEM) 및 국립 해양 대기청 (National Oceanic and Atmospheric Administration Office of Response and Restoration, NOAA)에서 개발한 화학사고 응급 대응 소프트웨어인 CAMEO(Computer-Aided Management of Emergency Operations)에서 제공하는 화학물질 반응 특성별 분류체계
➔ 화학물질 반응그룹 분류
<table>
<tr><td>Acids halides</td><td>Epoxids</td><td>Metals, elemental and powder, active</td></tr>
<tr><td>Acids, inorganic non-oxidizing</td><td>Esters</td><td>Metals, less active</td></tr>
<tr><td>Acids, inorganic oxidizing</td><td>Ethers</td><td>Nitrids, phosphides, carbides, and silicides, organic</td></tr>
<tr><td>Alcohol and Polyols</td><td>Halogenated organic compounds</td><td>Nitriles</td></tr>
<tr><td>Aldehydes</td><td>Halogenating agents, strong</td><td>Nitrites, nitrate, and nitro compounds, organic</td></tr>
<tr><td>Amides and imides, organic</td><td>Hydrocarbons, aliphatic saturated</td><td>Organometallics</td></tr>
<tr><td>Amines</td><td>Hydrocarbons, aliphatic unsaturated</td><td>Peroxides, organic</td></tr>
<tr><td>Anhydrids</td><td>Hydrocarbons, aromatics</td><td>Phenols, cresols</td></tr>
<tr><td>Azo, diazo, and azido compounds</td><td>Inorganic compounds/neither reducing or oxidizing</td><td>Phosphates and thiophosphates, organic</td></tr>
<tr><td>Bases</td><td>Inorganic oxidizing agents</td><td>Salts, acidic inorganic/organic</td></tr>
<tr><td>CFCs and HCFCs</td><td>Inorganic reducing agents</td><td>Salts, basic inorganic/organic</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>항 목</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td></td><td><table>
<tr><td>Carbamates</td><td>Isocyanates and isothiocyanates, organic</td><td>Sulfides, inorganic</td></tr>
<tr><td>Carboxylic acids</td><td>Ketones</td><td>Sulfides, organic</td></tr>
<tr><td>Chlorosilanes</td><td>Metal hydrides, alkyls and aryls</td><td>Thiocarbamate esters and salts/ dithiocarbamate esters and salts</td></tr>
<tr><td>Cyanides, inorganic</td><td>Metals, alkali vary reactive</td><td></td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>유해화학물질관리번호</td><td>· 유해화학물질관리법에서 관리되고 있는 유독물, 관찰물질, 취급제한.금지물질에 부여된 고유번호로 환경부 고시 및 국립환경과학원 고시로 지정</td></tr>
<tr><td>UN번호</td><td>· United Nations Number
· 유해위험물질의 국제적 운송보호를 위해 UN이 지정한 물질분류번호.
바다, 육지, 하늘로 운송 시 생길 수 있는 선박, 기차, 비행기 등의 피해 및 이로 인한 광범위한 환경오염초래를 예방하기 위한 것으로, UN번호 확인 후 운송을 허락하는 경우가 많다. 4자리 숫자로 UN을 적고 그 뒤에 숫자를 표기한다.</td></tr>
<tr><td>ERG 대응지침번호</td><td>· 캐나다 교통부(CANUTEC)에서 발행한 “2012 Emergency Response Guidebook(ERG)” 책자에서 제시하고 있는 물질유형별 대응지침번호.
· 유해물질의 화학적, 독성학적 특성을 바탕으로 62가지의 지침유형을 제시하고 있음
· 지침번호 뒤에 “P"가 추가되어 있으면 열이나 오염에 노출될 경우 격렬한 중합반응을 일으킬 수 있음을 의미한다.</td></tr>
<tr><th colspan="2">화학/ 물질적 특성</th></tr>
<tr><th>항 목</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>상 태</td><td>· 상온에서 물질의 상태를 기체, 액체, 고체로 분류</td></tr>
<tr><td>색 상</td><td>· 물질의 겉보기 색깔</td></tr>
<tr><td>냄 새</td><td>· 후각을 자극하는 화학물질의 독특한 성질</td></tr>
<tr><td>분자식</td><td>· 분자의 조성과 그 분자를 구성하는 원자의 수를 원소기호를 써서 나타낸 식</td></tr>
<tr><td>분자량</td><td>· 분자의 질량을 나타내는 양으로 분자를 구성하는 모든 원자들의 원자량 총합</td></tr>
<tr><td>pH</td><td>· IUPAC에서 pH는 용액의 활성 수소 이온 의 양 이라고 규정하고 있다. 산성, 염기성을 나타내는 척도로 사용되며, 수소 이온의 해리 농도에 로그의 역수를 취해 나타낸 값이다. 중성의 수용액은 약 pH 7(25 °C, 1atm) 이며 이 값은 온도나 압력에 따라 변화하기도 한다. 대부분 pH 0 ~ 14의 값을 가지지만 pH < 0, pH > 14의 값을 가지는 물질도 있다.
· 용액의 pH가 중성 용액을 기준으로 그보다 낮으면 산성, 높으면 염기성 이라고 한다.</td></tr>
<tr><td>끓는점</td><td>· IUPAC gold book에 따르면 끓는점은 액체에서 기체 상태로 물질의 상태가 바뀌는 온도이다. 액체 물질의 증기압이 외부 압력과 같아져 끓기 시작하는 온도로, 보통 1기압(101325 pa)에서의 값을 말하며 물질의 고유한 상수가 된다.</td></tr>
</table>

항 목	내 용
증기압	· IUPAC에 따르면 일정한 온도에서 액체 또는 고체와 평형 상태에 있는 증기가 가지는 압력. 포화증기압 또는 증기압력 이라고도 함 · 증기가 고체 또는 액체와 동적평형상태에 있을 때 증기의 압력을 의미 · 실온 상태에서 증기압이 높은 물질은 휘발성이 강한 특징이 있으며, 온도가 높아짐에 따라 커진다. 본서에서는 25℃에서의 증기압을 기준으로 표기했으며, 그 외에는 본서에 표시해 둠. 단위는 mmHg로 표기함.
밀 도	· IUPAC에 따르면 단위부피당 질량을 나타낸 값. 한 물체의 평균 밀도는 전체 질량을 전체 부피로 나눈 것과 같다. 단위는 g/cm^3, g/mL, kg/m^3 등이 있다. 본서에서는 20℃에서의 밀도의 값을 표기했으며 그 외의 온도는 별도로 표기하였으며, 단위는 g/cm^3 로 표기함.
비 중	· 환경공학용어사전에 따르면 어떤 물질의 질량과 이것과 같은 부피를 가진 표준물질의 질량과의 비. 즉, 각 물질의 질량이 그것과 같은 부피를 가진 표준물질의 질량의 몇 배인가를 나타낸 수치로, 같은 장소에서의 무게비로 결정되므로 비중이라고 하며, 단위가 없다. 이때 표준물질은 고체 및 액체의 경우에는 보통 1atm, 4℃의 물을 사용하고 기체의 경우는 1atm, 0℃의 공기를 사용한다. 순수한 물 4℃일 때 물의 비중은 1.0 이다.
증기밀도	· 산업안전대사전에 따르면 같은 부피의 공기에 대한 증기 또는 기체의 질량. 공기의 증기밀도는 1 이다. 이때, 가스비중이 1보다 큰 경우, 즉 공기보다 무거운 가스는 실내의 하부나 지반의 굴곡부 등에 체류하기 쉽다. 이러한 경우에는 상부에서 환기를 하여도 완벽하게 배기할 수 없으므로 착화원이 있으면 사고가 발생할 수가 있어, 인화성 가스가 상부에 체류하든, 하부에 체류하든 관계없이 위험성이 존재한다. 따라서 누출 가스의 비중을 숙지함으로써 적절한 조치를 취하여야 한다.
옥탄올/ 물 분배계수	· 화학용어사전에 따르면 두 혼합되지 않는 상인 옥탄올과 물에서의 용질의 분포를 나타내는 계수를 말함.
인화점	· IUPAC gold book에 따르면 어떤 물질이 인화할 수 있는 최저온도를 '인화점'이라고 함 · 기체 또는 휘발성 액체에서 발생하는 증기가 공기와 섞여서 가연성 혼합기체를 형성하고, 여기에 불꽃을 가까이 댔을 때 섬광을 내면서 연소하는, 즉 인화되는 최저온도를 말함 · 실험조건에 따라 밀폐형, 개방형으로 구분지어 기술
발화점	· 산업안전대사전에 따르면 어떤 물질이 공기 중에서 가열되어 저절로 타기 시작하는 최저온도. 공기 중에서 물질에 열을 가하다 보면, 불꽃이나 스파크 같은 외부의 점화원이 공급되지 않은 상태에서 불을 붙이지 않아도 타기 시작하는 순간이 있다. 이 때의 온도를 '발화점'이라고 함.

<table>
<tr><th>항 목</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>폭발한계</td><td>· 화학용어사전에 따르면 가연성 가스를 공기 또는 기타 산화제와 혼합하였을 때 어떤 수단에 의해 발화하는 혼합기의 한계 조성을 폭발한계라고 하며 가연성 가스가 엷은 쪽의 하한계와 진한 쪽의 상한계 두 가지가 있음. 가스의 종류, 온도, 압력 등에 의해 정해지는 혼합기의 연소 특성의 하나로 연소 한계라고도 하며 보통 가성성 가스 용적 %로 표시함. (하한계 ~ 상한계 %)
* 폭발하한계: 공기 중에서의 가스 등의 농도가 이 범위 미만에서는 폭발되지 않는 한계로 최저농도(%)를 의미함
* 폭발상한계: 공기 중에서의 가스 등의 농도가 이 범위를 초과하는 경우에서는 폭발하지 않는 한계로 최고농도(%)를 의미함</td></tr>
<tr><td>용해도</td><td>· 물 : 대한약전과 미국약전을 참고한 식약청 기준에서 제시하는 용해도는 주어진 온도에서 용매 100mL에 최대로 녹아들어가는 용질의 질량(g)으로 함. 본서에서는
① 가용성(soluble): 용해도 ≥ 3%(≥ 3g/100mL)
② 난용성(slightly soluble): 0.01% ≤ 용해도 < 3%(1x10^{-2}mg/100mL<용해도<3g/100mL)
③ 불용성(Insoluble): 용해도 < 0.01%(<1x10^{-2}g/100mL) 로 분류하여 표기함. 물에서의 용해도는 누출물질의 방제와 환경에서의 거동 예측을 위해 유용한 개념으로, 이산화질소나 염소와 같이 낮거나 중간정도의 수용해도를 가지는 기체의 경우는 폐 조직 깊은 곳까지 침투하여 영향을 미치고, 물에서의 용해도가 높은 기체의 경우는 상기도 점막에 용해하여 영향을 미친다. 물과 격렬하게 반응하는 물질은 추가 표기함. 또한 물에 녹아 생성된 독성물질을 별도로 표기하였음.
또한 용질이 용매에 녹는 정도에 따른 분류를 다음과 같이 표기함. 그리고 화학용어사전에 따르면 혼화성(miscible)은 용액을 만들 있도록 혼합이 가능한 물질을 말하며, 혼화성 물질은 본서에 표기함.
<table>
<tr><th>용질 1g 또는 1mL를
녹이는데 필요한 용매의 양</th><th>미국 표기법</th><th>한국 표기법</th></tr>
<tr><td>1 mL 미만</td><td>very soluble</td><td>매우 잘 녹는다</td></tr>
<tr><td>1 mL ~ 10 mL 미만</td><td>freely soluble</td><td>잘 녹는다</td></tr>
<tr><td>10 mL ~ 30 mL 미만</td><td>soluble</td><td>녹는다</td></tr>
<tr><td>30 mL ~ 100 mL 미만</td><td>sparingly soluble</td><td>조금 녹는다</td></tr>
<tr><td>100 mL ~ 1000 mL 미만</td><td>slightly soluble</td><td>녹기 어렵다</td></tr>
<tr><td>1000 mL ~ 10000 mL 미만</td><td>very slighty soluble</td><td>매우 녹기 어렵다</td></tr>
<tr><td>10000 mL 이상</td><td>partically insoluble or insoluble</td><td>거의 녹지 않는다</td></tr>
</table>
· 용매 : 일정한 양의 용매 중에 녹을 수 있는 용질의 최대 양. 용질이 용매에 용해할 때는 일정 온도에서는 그 양에 한도가 있으며, 이 한도를 용질의 용매에 대한 용해도라고 함</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>항 목</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>작업장 허용노출기준</td><td>작업장 허용노출기준은 미국 국립산업안전보건연구원(NIOSH)에서 제시하는 기준임.
· TWA : 시간가중평균노출기준(Time-weighted Average),
1일 작업시간을 기준으로 하여 유해요인의 측정치에 발생시간을 곱하여 작업시간으로 나눈 값임.
· STEL : 단시간노출기준(Short Term Exposure Limit),
근로자가 1회에 15분간 유해요인에 노출되는 경우의 기준으로 이 기준 이하에서는 1회 노출간격이 1시간 이상인 경우 1일 작업시간 동안 4회까지 노출이 허용될 수 있는 기준임.
· CEIL : 최고노출기준, 근로자가 1일 작업시간 동안 잠시라도 노출되어서는 않 되는 기준을 말하며, 노출기준 앞에 "C"를 붙여 표시함</td></tr>
<tr><td>일반 인구집단 대상 급성노출기준 (ppm, mg/m^3)</td><td>· AEGLs (Acute Exposure Guideline Level) 급성 노출 가이드라인 레벨
AEGLs는 일반 대중을 위한 임계 노출 한계를 나타내는 10 분에서 8 시간까지 비상 피폭 기간에 적용 할 수 있음. 적절한 AEGL –1, AEGL -2 및 AEGL -3 값이 시간(10분, 30 분, 1 시간, 4 시간, 8 시간) 마다 개발되어 있으며 독성 영향의 심각성 정도의 차이에 의해 구별 됨. AEGLs의 권장 노출 수준은 유아와 어린이, 감염 될 수 있는 다른 사람을 포함하여 일반 인구에 적용 함. 다음과 같이 세 가지 AEGLs이 정의되어 있음 . (2013, EPA, AEGL/National Advisory Committee)

① AEGLs 의 Benchmark Value
<table>
<tr><th>구분</th><th>내용</th></tr>
<tr><td>AEGL -1</td><td>민감한 개인을 포함하여 일반 인구 대상에 주목할 만한 불쾌감, 자극 또는 이에 준하는 상황이 발생할 수 있음을 ppm 또는 mg/m^3 으로 표현하는 공기 중 농도. 특정 증상과 무감각 해지는 영향임. 그러나 영향이 비활성화 되고 과도한 노출이 중단 되면 가역적으로 되지 않음.</td></tr>
<tr><td>AEGL -2</td><td>민감한 개인을 포함하여 일반 인구 대상에 돌이킬 수없는 또는 다른 심각한, 오래 지속되는 건강의 악영향과 손상, 이에 준하는 경험을 할 수 있는 것으로 예측 되는 물질 ppm 또는 mg/m^{3}의 공기 중 농도.</td></tr>
<tr><td>AEGL -3</td><td>민감한 개인을 포함하여 일반 인구 대상에 생명을 위협하는 건강영향 또는 사망이 발생할 수 있는 것으로 예측 되는 혹은 그 이상이 되는 물질의 ppm 또는 mg/m^3 공기 중 농도.</td></tr>
</table>
※ AEGL–1은 공기 중 농도가 온화하고 점진적으로 증가하지만 냄새 (nondisabling odor), 맛, 감각 자극이나 특정 증상 , 무감각 영향(nonsensory effects)을 생성 할 수 있는 노출 수준을 나타냄. 각 AEGL의 공기 중 농도가 증가함에 따라, 발생 가능성이 점진적으로 증가하고 각 해당 AEGL에 대해 기술적 영향의 심각성이 있음. AEGL 값은 유아, 어</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>항 목</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>일반 인구집단 대상 급성노출기준 (ppm, mg/m³)</td><td>
린이, 노인, 천식을 가진 사람 그리고 다른 질병을 가진 사람, 또는 이 같은 민감한 집단을 포함하여 일반 대중을 위한 임계값 수준을 나타내지만, 개인의 고유한 또는 특이 체질 반응에 따라 해당 AEGL 이하 농도에서 설명된 영향을 경험할 수 있다는 것을 인식 하고 있어야함.

② 제시된 AEGLs 값에 다음과 같은 기호가 있을 경우
<table>
<tr><th>구분</th><th>의미</th></tr>
<tr><td>NR</td><td>데이터 부족으로 추천하지 않음
(Not recommended due to insufficient data)</td></tr>
<tr><td>LOA</td><td>고유 냄새 각성상태의 수준 (Level of Distinct Odor Awarenes)</td></tr>
<tr><td></td><td>* = ≥ 10% LEL; ** = ≥ 50% LEL; *** = ≥ 100% LEL</td></tr>
<tr><td>*</td><td>폭발하한계(lower explosive limit, LEL)의 10% 이상 50% 미만 값
(≥ 10% LEL but < 50% LEL)</td></tr>
<tr><td>**</td><td>폭발하한계(lower explosive limit, LEL)의 50% 이상 100% 미만 값
(〉 50% LEL but < 100% LEL)</td></tr>
<tr><td>***</td><td>폭발하한계 이상 값(≥ LEL)</td></tr>
</table>
※ 각각의 기준별 ppm 단위를 mg/m^3 으로 환산 계산식
압력이 1 기압에서 이상 기체의 몰 부피는 25 ° C에서 24.465 L/mol

$$\frac{\triangle ppm \times 분자량}{24.465} = mg/m^3$$

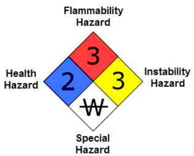
· ERPGs (Emergency Response Planning Guidelines)비상대응계획 가이드라인
ERP위원회는 지역 사회의 비상계획에 사용하기 위해 공기 중 물질의 잠재적 유출량에 대처하기 위한 가이드라인을 개발함. ERPGs는 물질 하나의 노출에 대한 공기농도 지침 및 도구 교통 비상 계획, 지역 사회의 비상대응계획 및 사고방지 및 완화 등, 사고예방 및 비상대응계획의 적정성을 평가하고 사용하기 위한 것임. (2013, AIHA)
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>항 목</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td></td><td>
① ERPGs 의 Benchmark Value
<table>
<tr><th>구분</th><th>내용</th></tr>
<tr><td>ERPG -1</td><td>거의 모든 사람들이 1 시간 동안 노출 될 수 있는 가벼운, 일시적인 건강에 악영향 이상 유무에 관계없이 다른 경험, 명확하게 정의 된 불쾌한 냄새를 지각 할 수 있는 최대 공기 농도</td></tr>
<tr><td>ERPG -2</td><td>거의 모든 사람들이 1 시간 동안 노출 될 수 있는 또는 발생하거나 돌이킬 수없는 또는 다른 심각한 건강영향을 개발 보호 취할 수 있는 개인의 능력에 손상을 줄 수 있는 증상, 행동할 수 있는 최대의 공기 농도 즉,</td></tr>
<tr><td>ERPG -3</td><td>거의 모든 사람들 없이 1 시간 동안 노출 될 수 있는, 경험하거나 생명을 위협하는, 건강에 영향을 미치는 최대의 공기 중 농도</td></tr>
</table>
· IDLH : Immediately Dangerous to Life or Health concentration value
생명 또는 건강에 급박한 위험이 있는 농도 값. 어떠한 피할 수 있는 손상이나 악영향이 없이 30분 이내에 위험을 면할 수 있는 최대농도, 생명 또는 건강에 즉각적인 위험을 일으키는 농도 값을 말함.
· PACs : 보호 조치 기준(Protective Action Criteria, PAC)으로, PAC data set에는
급성 노출 가이드라인 레벨(AGELs) 비상대응계획 가이드라인(ERPGs)에 대한 내용과.
미국의 " 비상 관리 문제 특별 그룹 (EMI SIG) 상태에서 보호 조치 기준 (PAC) 계획 및 비상 대응하는 동안, 이들 조건은 상황의 심각성을 평가하는 잠재적 결과를 식별하고, 보호 동작이 "이동, 대피 해야할지 결정하기 위해 사용될 수 있음.
① PACs의 Benchmark Value
<table>
<tr><th>구분</th><th>내용</th></tr>
<tr><td>PAC-1</td><td>경미하게 건강에 영향을 줌(mild, transient health effects)</td></tr>
<tr><td>PAC-2</td><td>비가역성 또는 건강에 심각한 영향을 줄 수 있음(irreversible or other serious health effects that could impair ability to take protective action)</td></tr>
<tr><td>PAC-3</td><td>생명을 위협할 수 있음(life-threatening health effects)</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>항 목</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td></td><td>② 제시된 PACs 값에 다음과 같은 기호가 있을 경우
<table>
<tr><th>구분</th><th>의미</th></tr>
<tr><td>아래첨자 “A”</td><td>AEGL(60분) 기준값에 해당됨</td></tr>
<tr><td>아래첨자 “E”</td><td>ERPG 기준값에 해당됨</td></tr>
<tr><td>*</td><td>폭발하한계(lower explosive limit, LEL)의 10% 이상 50% 미만 값
(≥ 10% LEL but < 50% LEL)</td></tr>
<tr><td>**</td><td>폭발하한계(lower explosive limit, LEL)의 50% 이상 100% 미만 값
(〉 50% LEL but < 100% LEL)</td></tr>
<tr><td>***</td><td>폭발하한계 이상 값(≥ LEL)</td></tr>
</table>
->사용 가능한 경우 (최종 또는 중간 값을 포함하여) AEGLs를 사용함
->AEGLs를 사용할 수없는 경우, ERPGs를 사용함.
->AEGLs 또는 ERPGs 사용할 수 없는 경우, TEELs, PACs를 사용함</td></tr>
<tr><td>용 도</td><td>· 국내·외에서 상업적으로 사용되는 용도를 기술</td></tr>
<tr><td>인체노출 유해성</td><td>· 제조, 취급, 보관, 운반 등의 작업시 또는 폭발 및 누출 등 사고시에 인체에 노출될 수 있는 경로 및 노출 후 나타날 수 있는 급성독성 증상을 기술</td></tr>
<tr><th colspan="2">규제 및 방재 방법</th></tr>
<tr><th>항 목</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>국내규제</td><td>·국내 주요 화학물질관련법상의 해당 규제사항을 표기
<table>
<tr><th>유해화학물질관리법</th><th>위험물안전관리법</th><th>산업안전보건법</th><th>고압가스안전관리법</th></tr>
<tr><td>- 유독물
- 사고대비물질
- 관찰물질
- 취급제한물질
- 취급금지물질</td><td>- 제1류
- 제2류
- 제3류
- 제4류
- 제5류
- 제6류</td><td>- 노출기준설정물질
- 작업환경측정대상
- 관리대상
- 제조금지
- 허가대상</td><td>- 독성가스
- 가연성가스
- 특수고압가스
- 특정고압가스</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>항 목</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>위 험</td><td>· 화학물질이 어떤 온도하에 가열되어 저절로 타기 쉬운 성질 또는 어떤 온도에서 쉽게 발화하여 화재위험성을 일으키는 성질, 다른 물질과 접촉 또는 혼합하여 자연발화 또는 쉽게 점화되거나 폭발, 급격한 화학변화를 일으키는 성질 및 화학물질 노출에 따른 급성 건강위험성, 어떤 상태에서 화학물질이 안정 또는 불안정한 정도, 화재 및 반응 시 발생 가능한 위험한 생성물, 혼합금지물질 등에 대해서 기술

➔ OSHA의 화재(Flammability/Combustibility)등급 분류(29CFR 1910.106)
<table>
<tr><th>구 분</th><th>인화점(Flash point : F.P.)</th><th>끓는점(Boiling point : BP)</th></tr>
<tr><td>Class ⅠA
Flammable</td><td>F.P. < 22.8 ℃(73 ℉)</td><td>BP < 37.8 ℃(100 ℉)</td></tr>
<tr><td>Class ⅠB
Flammable</td><td>F.P. < 22.8 ℃(73 ℉)</td><td>BP ≧ 37.8 ℃(100 ℉)</td></tr>
<tr><td>Class ⅠC
Flammable</td><td>22.8 ℃(73 ℉) ≦ F.P. < 37.8 ℃(100 ℉)</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Class Ⅱ
Combustible</td><td>37.8 ℃(100 ℉) ≦ F.P. < 60 ℃(140 ℉)</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Class ⅢA
Combustible</td><td>60 ℃(140 ℉) ≦ F.P. < 93.4 ℃(200 ℉)</td><td>-</td></tr>
<tr><td>Class ⅢB
Combustible</td><td>F.P. ≧ 93.4 ℃(200 ℉)</td><td>-</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>화재진압요령</td><td>· 화재 진화 시 소화방법 및 소화제, 소화 시 관계자가 유의해야 할 사항 등을 기술
· BCF: Bromochlorodifluoromethane (소화제)</td></tr>
<tr><td>누출방재요령</td><td>· 화학물질 누출 사고 시 일반적인 대처방법 및 방제약품, 인체보호 장비, 환경오염을 방지하거나 최소화하기 위한 사항 등을 기술</td></tr>
<tr><td>화재동반 운송사고 발생 시 대피거리</td><td>· 캐나다 교통부(CANUTEC; Canadian Transport Emergency Center)에서 발행한 "2012 Emergency Response Guidebook"(이하 CANUTEC ERG)에서 제시하고 있는 대피거리로 화재를 동반한 운송사고 발생 시 안전조치를 위한 이격거리를 의미함</td></tr>
<tr><td>초기이격거리</td><td>· CANUTEC ERG 2012에서 제시하는 안전거리(Hot Zone)
· 사람의 생명을 위협할 정도의 농도에 노출될 수 있는 풍상, 풍하 사고주변지역으로, 유출/누출이 일어난 지점 사방으로 모든 사람을 격리시켜야 하는 거리를 의미한다.
· 소규모/대규모 유출로 구분하여 제시하고 있으며 반경으로 표시하고 있음
* 소규모 유출 : 액체일 경우 약 200 L 미만, 수중 유출된 고체일 경우 300 kg 미만
* 대규모 유출 : 액체일 경우 약 200 L 이상, 수중 유출된 고체일 경우 300 kg 이상</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>항 목</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>방호활동거리</td><td>· CANUTEC ERG 2012에서 제시하는 안전거리 (Warm Zone)
· 사람들이 무기력해져서 보호조치를 취할 수 없거나, 인체 건강상 회복할 수 없을 정도의 심각한 영향을 줄 수 있는 사고지점으로부터의 풍하방향 지역으로, 유출/누출이 일어난 지점으로부터 보호조치가 수행되어야 하는 풍하거리를 의미한다.
· 소규모/대규모 유출(낮/밤)에 따라 구분하여 표시함
* 대기조건이 위험지역의 범위에 영향을 미치므로 낮/밤을 구분하여 제시하고 있음
* 소규모 유출 : 액체일 경우 약 200 L 미만, 수중 유출된 고체일 경우 300 kg 미만
* 대규모 유출 : 액체일 경우 약 200 L 이상, 수중 유출된 고체일 경우 300 kg 이상</td></tr>
<tr><td>NFPA 코드

</td><td>· 미국의 국제화재방호협회(National Fire Protection Association : NFPA)에서 발표한 규격의 일종으로 소방관련 국제규격으로 자리잡고 있음.
· 제조, 저장, 사용시 물질의 위험성 정도 확인 및 응급상황 발생 시 어떤 장비가 요구되는지, 어떤 처리절차가 필요한지, 혹은 어떤 대책을 취해야 할지 결정하는데 도움을 준다.
· 건강위험성(health hazards), 화재위험성(flammability hazards), 불안전성 위험성(instability hazards), 특수 위험성(Special hazards)에 대한 정도를 각각 0~4 등급으로 세분화하고 있음
➩ 건강 위험성 코드
<table>
<tr><td>0등급</td><td>화재시 건강유해성 없음</td></tr>
<tr><td>1등급</td><td>노출시 경미한 부상을 유발할 수 있음. 호흡보호구 착용</td></tr>
<tr><td>2등급</td><td>지속적/일반적 노출으로 일시적 장애 혹은 부상을 유발할 수 있음
전면형 자급식 공기호흡기, 눈보호구 착용</td></tr>
<tr><td>3등급</td><td>매우 유해. 짧은 노출로도 일시적 혹은 만성적 부상을 일으킬 수 있음
전신보호복 착용</td></tr>
<tr><td>4등급</td><td>매우 위험. 짧은 노출에도 사망 또는 치명적 부상을 일으킬 수 있음
기체나 연기를 한 두 모금 흡입으로도 사망할 수 있음</td></tr>
</table>
➩ 화재 위험성 코드
<table>
<tr><td>0등급</td><td>연소성이 없는 물질</td></tr>
<tr><td>1등급</td><td>충분히 가열되었을 경우 발화할 수 있음, 대부분의 가연성 고체</td></tr>
<tr><td>2등급</td><td>약간 가열하면 발화될 수 있음, 인화성 증기를 방출하는 고체</td></tr>
<tr><td>3등급</td><td>상온에서 쉽게 발화될 수 있음, 비교적 입자가 큰 분진상태의 고체, 강한 화염을 내며 탈 수 있는 섬유상, 분말상의 고체, 산소를 자체에 포함하는 물질로 연소가 매우 빠른 고체, 상온/상압에서 자연발화 할 수 있는 고체</td></tr>
<tr><td>4등급</td><td>인화성이 큰 기체, 휘발성이 큰 인화성 액체,
공기에 분산된 분진상태에서 폭발성이 큰 물질</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

항 목	내 용
	➡ 불안전성(반응성) 위험성 코드 0등급: 화재에 노출되어도 안정적 이며, 물과 반응하지 않음 1등급: 자체는 안전하지만 온도상승 및 가압 시 불안정해 질 수 있으며, 물과 반응 시 약간의 에너지 방출 2등급: 상온/상압에서 폭발성 없음. 온도상승, 압력 및 물과 반응 시 폭발적 반응이 일어날 수 있음. 3등급: 폭발가능성 있음. 강한 기폭원 필요. 열, 충격, 온도상승, 압력에 민감 4등급: 상온상압에서 폭발성이 있는 물질 ➡ 특수 위험성 코드 OX: 산화성물질 ₩: 물 상극물질, 물과 반응하며 반응 시 심각한 위험 수반
물질분류 및 표시	· 유독물 GHS 지원시스템과 안전보건공단에서 제공하는 MSDS에 따라 예방조치문구를 포함한 경고표지 항목에 대해 기술 · 본 수록 내용은 그림문자와 신호의 그리고 유해·위험 및 예방 조치문구의 코드만 표기되어 있으며, 문구의 코드에 대한 설명은 아래 수록됨 **유해.위험문구** ➡ 물리적 위험성

등급	불안전성(반응성) 위험성 코드
0등급	화재에 노출되어도 안정적 이며, 물과 반응하지 않음
1등급	자체는 안전하지만 온도상승 및 가압 시 불안정해 질 수 있으며, 물과 반응 시 약간의 에너지 방출
2등급	상온/상압에서 폭발성 없음. 온도상승, 압력 및 물과 반응 시 폭발적 반응이 일어날 수 있음.
3등급	폭발가능성 있음. 강한 기폭원 필요. 열, 충격, 온도상승, 압력에 민감
4등급	상온상압에서 폭발성이 있는 물질

OX	산화성물질
₩	물 상극물질, 물과 반응하며 반응 시 심각한 위험 수반

코드	문구
H200	불안정한 폭발성
H201	폭발성: 대폭발 위험
H202	폭발성: 심한 분출 위험
H203	폭발성: 화재, 폭풍 또는 분출 위험
H204	화재 또는 분출 위험
H205	화재시 대폭발할 수 있음
H220	극인화성 가스
H221	인화성 가스
H222	극인화성 에어로졸
H223	인화성 에어로졸
H224	극인화성 액체 및 증기

항 목	내 용
물질분류 및 표시	

코드	문구
H225	고인화성 액체 및 증기
H226	인화성 액체 및 증기
H228	인화성 고체
H240	가열하면 폭발할 수 있음
H241	가열하면 화재 또는 폭발할 수 있음
H242	가열하면 화재를 일으킬 수 있음
H250	공기에 노출되면 스스로 발화함
H251	자기발열성: 화재를 일으킬 수 있음
H252	대량으로 존재 시 자기발열성: 화재를 일으킬 수 있음
H260	물과 접촉 시 자연발화 가능한 인화성 가스를 발생시킴
H261	물과 접촉 시 인화성 가스를 발생시킴
H270	화재를 일으키거나 강렬하게 함: 산화제
H271	화재 또는 폭발을 일으킬 수 있음: 강산화제
H272	화재를 강렬하게 함: 산화제
H280	고압가스 포함: 가열하면 폭발할 수 있음
H281	냉동가스 포함: 극저온에 의한 화상 또는 손상을 일으킬 수 있음
H290	금속을 부식시킬 수 있음

➡ 건강 유해성

코드	문구
H300	삼키면 치명적임
H301	삼키면 유독함
H302	삼키면 유해함
H304	삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음
H305	삼켜서 기도로 유입되면 유해할 수 있음
H310	피부와 접촉하면 치명적임
H311	피부와 접촉하면 유독함
H312	피부와 접촉하면 유해함
H314	피부에 심한 화상과 눈에 손상을 일으킴
H315	피부에 자극을 일으킴
H317	알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음
H318	눈에 심한 손상을 일으킴
H319	눈에 심한 자극을 일으킴
H330	흡입하면 치명적임

항 목	내 용
물질분류 및 표시	(see below)

코드	문구
H331	흡입하면 유독함
H332	흡입하면 유해함
H334	흡입시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡 곤란을 일으킬 수 있음
H335	호흡기계 자극을 일으킬 수 있음
H336	졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음
H340	유전적인 결함을 일으킬 수 있음
H341	유전적인 결함을 일으킬 것으로 의심됨
H350	암을 일으킬 수 있음
H351	암을 일으킬 것으로 의심됨
H360	태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 수 있음
H361	태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 것으로 의심됨
H362	모유를 먹는 아이에게 유해할 수 있음
H370	신체 중(...)에 손상을 일으킴
H371	신체 중(...)에 손상을 일으킬 수 있음
H372	장기간 또는 반복노출 되면 신체 중(...)에 손상을 일으킴
H373	장기간 또는 반복노출 되면 신체 중(...)에 손상을 일으킬 수 있음

➩ 환경 유해성

코드	문구
H400	수생생물에 매우 유독함
H410	장기적인 영향에 의해 수생생물에게 매우 유독함
H411	장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유독함
H412	장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유해함
H413	수생생물에게 장기적인 유해한 영향을 일으킬 수 있음

예방조치문구

➩ 예방

코드	문구
P201	사용 전 취급 설명서를 확보하시오.
P202	모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오.
P210	열·스파크·화염·고열로부터 멀리하시오 - 금연
P211	화기 또는 다른 점화원에 분사하지 마시오.

항 목	내 용
물질분류 및 표시	(see table below)

코드	문구
P220	의복.(...).가연성 물질로부터 격리·보관하시오.
P221	가연성 물질.(...)과(와) 혼합되지 않도록 조치하시오.
P222	공기에 접촉시키지 마시오.
P223	격렬한 반응 및 화재의 가능성이 있으므로 물과 접촉하지 않게 하시오.
P230	(...)(으)로 젖은 상태를 유지하시오.
P231	불활성 기체 하에서 취급하시오.
P232	습기를 방지하시오.
P233	용기를 단단히 밀폐하시오.
P234	원래의 용기에만 보관하시오.
P235	저온으로 유지하시오.
P240	용기와 수용설비를 접합시키거나 접지하시오.
P241	폭발 방지용 전기·환기·조명·(...)·장비를 사용하시오.
P242	스파크가 발생하지 않는 도구만을 사용하시오.
P243	정전기 방지 조치를 취하시오.
P244	감압 밸브에 그리스와 오일이 묻지 않도록 하시오.
P250	연마·충격·(...)·마찰을 피하시오.
P251	압력용기: 사용 후에도 구멍을 뚫거나 태우지 마시오.
P260	(분진·흄·가스·미스트·증기·스프레이)를(을) 흡입하지 마시오.
P261	(분진·흄·가스·미스트·증기·스프레이)의 흡입을 피하시오.
P262	눈, 피부, 의복에 묻지 않도록 하시오.
P263	임신·수유 기간에는 접촉하지 마시오.
P264	취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오.
P270	이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오.
P271	옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하시오.
P272	작업장 밖으로 오염된 의복을 반출하지 마시오.
P273	환경으로 배출하지 마시오.
P280	(보호장갑·보호의·보안경·안면보호구)를(을) 착용하시오.
P281	적절한 개인 보호구를 착용하시오.
P282	(방한장갑·안면 보호구·보안경)을(를) 착용하시오.
P283	방화복·방염복을 입으시오
P284	호흡기 보호구를 착용하시오.
P285	환기가 잘 되지 않는 곳에서는 호흡기 보호구를 착용하시오.
P231+P232	불활성 기체 하에서 취급하고, 습기를 방지하시오.
P235+P410	저온으로 유지하고 직사광선을 피하시오.

항 목	내 용
물질분류 및 표시	➡ 대응

코드	문구
P301	삼켰다면
P302	피부에 묻으면
P303	피부(또는 머리카락)에 묻으면
P304	흡입하면
P305	눈에 들어가면
P306	의복에 묻으면
P307	노출되면
P308	노출되거나 노출이 우려되면
P309	노출되거나 불편함을 느끼면
P310	즉시 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
P311	의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
P312	불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
P313	의학적인 조치·조언을 구하시오.
P314	불편함을 느끼면 의학적인 조치·조언을 구하시오.
P315	즉시 의학적인 조치·조언을 받으시오.
P320	긴급히(...) 처치를 하시오.
P321	(...) 처치를 하시오.
P322	(...) 조치를 하시오.
P330	입을 씻어내시오.
P331	토하게 하지 마시오.
P332	피부 자극이 생기면
P333	피부자극 또는 홍반이 나타나면
P334	차가운 물에 담그거나 젖은 붕대로 감싸시오.
P335	피부에 묻은 물질을 털어내시오.
P336	미지근한 물로 언 부분을 녹이시오. 손상된 부위를 문지르지 마시오.
P337	눈에 자극이 지속되면
P338	가능하면 콘택트렌즈를 제거하시오. 계속 씻으시오.
P340	신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하시오.
P341	호흡이 어려워지면 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하시오.
P342	호흡기 증상이 나타나면
P350	다량의 비누와 물로 부드럽게 씻어내시오.
P351	몇 분간 물로 조심해서 씻으시오.

<table>
<tr><th>항 목</th><th>내 용</th></tr>
<tr><td>물질분류 및 표시</td><td>
<table>
<tr><th>코드</th><th>문구</th></tr>
<tr><td>P352</td><td>다량의 비누와 물로 씻으시오.</td></tr>
<tr><td>P353</td><td>피부를 물로 씻으시오/샤워하시오.</td></tr>
<tr><td>P360</td><td>의복를 벗기 전에 오염된 의복 및 피부를 다량의 물로 즉시 씻어내시오.</td></tr>
<tr><td>P361</td><td>오염된 모든 의복은 벗거나 제거하시오.</td></tr>
<tr><td>P362</td><td>오염된 의복은 벗고 다시 사용 전 세탁하시오.</td></tr>
<tr><td>P363</td><td>다시 사용전 오염된 의복은 세척하시오.</td></tr>
<tr><td>P370</td><td>화재 시</td></tr>
<tr><td>P371</td><td>대형 화재 시</td></tr>
<tr><td>P372</td><td>화재 시 폭발 위험성이 있음.</td></tr>
<tr><td>P373</td><td>화염이 폭발성 물질에 도달하면 불을 끄려 하지 마시오.</td></tr>
<tr><td>P374</td><td>적절한 거리에서 주의해서 불을 끄시오.</td></tr>
<tr><td>P375</td><td>폭발의 위험이 있으므로 거리를 유지하면서 불을 끄시오.</td></tr>
<tr><td>P376</td><td>안전하게 처리하는 것이 가능하면 누출을 막으시오.</td></tr>
<tr><td>P377</td><td>누출성 가스 화재 시 누출을 안전하게 막을 수 없다면 불을 끄려하지 마시오.</td></tr>
<tr><td>P378</td><td>불을 끄기 위해(...)을(를) 사용하시오.</td></tr>
<tr><td>P380</td><td>주변 지역의 사람을 대피시키시오.</td></tr>
<tr><td>P381</td><td>안전하게 처리하는 것이 가능하면 모든 점화원을 제거하시오.</td></tr>
<tr><td>P390</td><td>물질손상을 방지하기 위해 누출물을 흡수시키시오.</td></tr>
<tr><td>P391</td><td>누출물을 모으시오.</td></tr>
<tr><td>P301+P310</td><td>삼켰다면 즉시 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.</td></tr>
<tr><td>P301+P312</td><td>삼켜서 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.</td></tr>
<tr><td>P301+P330
+P331</td><td>삼켰다면 입을 씻어내시오. 토하게 하려 하지 마시오.</td></tr>
<tr><td>P302+P334</td><td>피부에 묻으면 차가운 물에 담그거나 젖은 붕대로 감싸시오.</td></tr>
<tr><td>P302+P350</td><td>피부에 묻으면 다량의 비누와 물로 부드럽게 씻어내시오.</td></tr>
<tr><td>P302+P352</td><td>피부에 묻으면 다량의 비누와 물로 씻으시오.</td></tr>
<tr><td>P303+P361
+P353</td><td>피부(또는 머리카락)에 묻으면 오염된 모든 의복은 벗거나 제거하시오.
피부를 물로 씻으시오/샤워하시오 .</td></tr>
<tr><td>P304+P312</td><td>흡입하여 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.</td></tr>
<tr><td>P304+P340</td><td>흡입하면 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하시오.</td></tr>
<tr><td>P304+P341</td><td>흡입하여 호흡이 어려워지면 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하시오.</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

항 목	내 용
물질분류 및 표시	

코드	문구
P305+P351 +P338	눈에 묻으면 몇 분간 물로 조심해서 씻으시오. 가능하면 콘택트렌즈를 제거하시오. 계속 씻으시오.
P306+P360	의복에 묻으면 의복을 벗기 전에 오염된 의복 및 피부를 다량의 물로 즉시 씻어내시오.
P307+P311	노출되면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
P308+P313	노출되거나 노출이 우려되면 의학적인 조치·조언을 구하시오.
P309+P311	노출되거나 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
P332+P313	피부 자극이 생기면 의학적인 조치·조언을 구하시오.
P333+P313	피부자극성 또는 홍반이 나타나면 의학적인 조치·조언을 구하시오.
P335+P334	피부에 묻은 물질을 털어내고, 차가운 물에 담그거나 젖은 붕대로 감싸시오.
P337+P313	눈에 자극이 지속되면 의학적인 조치·조언을 구하시오.
P342+P311	호흡기 증상이 나타나면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
P370+P376	화재 시 안전하게 처리하는 것이 가능하면 누출을 막으시오.
P370+P378	화재 시 불을 끄기 위해(...)을(를) 사용하시오.
P370+P380	화재 시 주변 지역의 사람을 대피시키시오.
P370+P380 +P375	화재 시 폭발의 위험이 있으므로, 주변 지역의 사람을 대피시키고 거리를 유지하면서 불을 끄시오.
P371+P380 +P375	대형 화재 시 폭발의 위험이 있으므로, 주변 지역의 사람을 대피시키고 거리를 유지하면서 불을 끄시오.

➡ 저장

코드	문구
P401	(관련 법규에 명시된 내용에 따라) 적절히 보관하시오.
P402	건조한 장소에 보관하시오.
P403	환기가 잘 되는 곳에 보관하시오.
P404	밀폐된 용기에 보관하시오.
P405	잠금장치가 있는 저장장소에 저장하시오.
P406	금속부식성 물질이므로(제조자 또는 행정관청에서 정한) 내부식성 용기에 보관하시오.
P407	적하물 사이에는 간격을 유지하시오.
P410	직사광선을 피하시오.
P411	반응성이 높은 물질이므로 보관 시(...)℃를 넘지 않도록 유의하시오.
P412	50℃ 이상의 온도에 노출시키지 마시오.

항 목	내 용
물질분류 및 표시	(see below)

코드	문구
P413	반응성이 높은 물질이므로(...)kg 이상으로 보관중일 때는(...)℃를 넘지 않도록 유의하시오.
P420	다른 물질과 격리하여 보관하시오.
P422	적절한(...)을(를) 충진하여 보관하시오.
P402+P404	건조한 장소에 보관하시오. 밀폐된 용기에 보관하시오.
P403+P233	용기는 환기가 잘 되는 곳에 단단히 밀폐하여 저장하시오.
P403+P235	환기가 잘 되는 곳에 보관하고 저온으로 유지하시오
P410+P403	직사광선을 피하고 환기가 잘 되는 곳에 보관하시오.
P410+P412	직사광선을 피하고 50℃ 이상의 온도에 노출시키지 마시오.
P411+P235	반응성이 높은 물질이므로 보관 시(...)℃를 넘지 않도록 유의하시오. 저온으로 유지하시오.

➡ 폐기

코드	문구
P501	(관련 법규에 명시된 내용에 따라) 내용물과 용기를 폐기하시오

[3]. 국문명으로 찾기

【ㄱ】

【ㄴ】

【ㄷ】

【ㄹ】

【ㅁ】

【ㅂ】

【ㅈ】

【ㅌ】

【ㅍ】

【ㅎ】

【M】

【T】

[4]. CAS번호로 찾기

“사고대비물질 키인포가이드”는 유해화학물질관리법이 관리하고 있는 사고대비물질 69종에 대한 화학사고 시 초기 대응자가 사고와 관련된 물질의 특성, 위험성 및 방제방법 등을 손쉽게 확인함으로써 초기대응단계에서 본인 및 대중을 보호하는데 도움을 주기위해 발간된 것으로 절대적인 판단기준은 될 수 없으며, 실제 적용 시에는 사고현장의 특성 및 확인 가능한 정보들을 종합적으로 평가하여 활용하시기 바랍니다.
본 책자의 내용은 화학물질안전관리정보시스템(KISchem)과 국제표준 database 내용을 발췌·정리·수록한 것으로, 보다 상세한 사항은 참고문헌의 해당 홈페이지의 내용을 참고하시기 바랍니다.

사고대비물질 키인포가이드
-2014년 개정판-

발행일: 2014년 3월 31일

펴낸곳: 환경부 화학물질안전원 연구개발교육과

펴낸이: 김균, 황승률, 구광모, 전준호, 조용성
조근하, 김민선, 이연희, 강재은, 김성범

감 수: 서울대학교 화학과 정두수, 김아란

환경부 화학물질안전원
대전광역시 유성구 가정북로 90 (우)305-343
전화: 042-605-7030(상황실), 7079
팩스: 042-605-7036(상황실), 7095
홈페이지: http://nics.me.go.kr

화학물질안전원
National Institute of Chemical Safety