[프로필렌 글리콜]

물리·화학적 특성[1)-10)]

폴리에스테르 화합물을 만드는 데 사용되며 제빙 용액의 베이스나 식품과 접촉할 수 있는 부동액으로 사용된다. 식용 색소 및 향료, 페인트 및 플라스틱 산업의 용제이다. 프로필렌 글리콜은 또한 소방 훈련 및 연극 제작에 사용되는 인공 연기 또는 안개를 만드는 데 사용된다.

물질명	국문 : 프로필렌 글리콜 영문 : Propylene glycol 이명 : 1,2-프로판디올(1,2-PROPANEDIOL);
관리정보	CAS No : 57-55-6
성상	무색, 무취, 점성이 있는 액체
분자식	$C_3H_8O_2$ ($CH_3CHOHCH_2OH$)
분자량	76.09 g/mol
끓는점	187.6℃
녹는점	-60℃
밀도	1.0361 g/cu cm at 20℃
증기압	0.13 mmHg at 25℃
pH (unitless)	6 - 8 (100 g/ l , 20℃)
용해도	100 mg/mL 이상 (70°F)
상대증기밀도	1.03 (20℃, 상대 밀도)
인화점	104℃ (Pensky-Martens closed cup)
폭발성	Above 99℃ explosive vapor/air mixtures may be formed.

독성 정보[10)-28)]

독성	종(species)	결과
급성 구강독성	Rat	LD_{50} = 20 gm/kg
	Child	lowest published toxic dose = 79 gm/kg/56W
	Dog	LD_{50} = 22 gm/kg
	Guinea pig	LD_{50} = 18,350 mg/kg
	mouse	LD_{50} = 20,300 mg/kg
	quail	LD_{50} > 2,080 mg/kg
	rabbit	LD_{50} = 18,500 mg/kg
급성 흡입독성	Rabbit	LD_{50} > 2,000 mg/kg, > 44.9 gm/m^3/4H
급성 피부독성	Rabbit	LC_{50} > 317,042 mg/m^3 2 hr ※출처 : ECHA LD_{50} = 20,800 mg/kg
피부 자극	Child	중등도 반응 : 30%/96H-continuous
	human	경도의 반응 : 500 mg/7D, 여성에서 30%/96H open irritation test 중등도 반응 : 104 mg/3D
눈 자극	Rabbit	경도의 반응 : 100 mg , 500 mg/24H
반복선량 독성	inhalation/Dog	Lowest published toxic concentration = 5 gm/m^3/36M/28D 적혈구 개수 변화
	inhalation/rat	Lowest published toxic concentration = 30 gm/m^3/2H/28D 폐, 흉부 호흡기계 변화
	inhalation/rat	Lowest published toxic concentration = 2180 mg/m^3/6H/90D 동물에서의 행동변화, 비장 무게 변화, 효소(dehydrogenase) 제한 및 유도등의 변화
	intravenous/woman	Lowest published toxic dose = 5,167 mg/kg/13D- continuous 대사 산증(Metabolic acidosis)
	oral/Dog	Lowest published toxic dose = 3,650 mg/kg/2Y 빈혈, 또는 용혈 반응
	oral/rat	Lowest published toxic dose = 84 mL/kg/30D 혈장 내 단백질, 빌리루빈 등의 변화

		백혈구 개수 변화 다양한 효소 효과의 변화
	oral/rat	Lowest published toxic dose = 88,269 mg/kg/30D 고혈당 Phosphatases, transaminases의 변화
	skin/human	Lowest published toxic dose = 4.5 mg/kg/3D- intermittent 자극 반응 유발
	skin/man	Lowest published toxic dose = 0.03 mL/kg/22D- intermittent 감작 반응 유발
발암성		OSHA에서는 list에 없다. Rat에서의 실험에서 경구 또는 피부에서의 실험, mice에서의 실험에서 발암성의 효과를 보기에는 부족하였다.
생식독성	mouse (11D pregnant)	Intraperitoneal 100 mg/kg, Post-implantation mortality
	mouse (15D pregnant)	Intraperitoneal 100 mg/kg, Fetotoxicity
발달독성		자료 없음
건강 영향[10)13)16)20)21)]		
흡입 노출	목이 탐. 기침.	
경구 노출	구강독성 참조	
피부 노출	피부자극성	
눈 노출	안구 건조, 통증, 간지러움	
급성 영향	아이에서 79 gm/kg/56W를 경구로 복용하였을 때 EEG의 변화 및 전신 마취 증상이나 발작 증상이 발생하였다. 동물에서의 실험 결과는 독성 정보 내용 참고	
만성 영향	독성정보 내용의 반복 선량 독성 참고	
환경거동 (잔류성, 반감기 등)	잔류성 : 0.085 (Pow, 20.5℃) 농축성 : 0.09 BCF 생분해성 : 81.7 (%) 28 day (CO2 evolution)	
생물학적 모니터링 방법	자료없음	
노출 경로별 사고사례	자료없음	
안전 가이드[29)30)31)32)]		
응급조치 요령	[눈에 들어갔을 때] 물질과 접촉 시 즉시 20분 이상 흐르는 물에 눈을 씻어내시오. 즉시 의료조치를 취하시오. [피부에 접촉했을 때] 물질과 접촉 시 즉시 20분 이상 흐르는 물에 피부를 씻어내시오. 오염된 옷과 신발을 제거하고 격리하시오. 재사용 전에는 옷과 신발을 완전히 씻어내시오. 즉시 의료조치를 취하시오. [흡입했을 때] 긴급 의료조치를 받으시오. 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기시오. 호흡하지 않는 경우 인공호흡을 실시하시오. 호흡이 힘들 경우 산소를 공급하시오. [섭취했을 때] 의식이 없는 사람에게 입으로 아무것도 먹이지 마시오. 즉시 의료조치를 취하시오. [기타]	

	의료인력이 해당 물질에 대해 알고 보호조치를 취하도록 하시오. 아드레날린 제제를 투여하지 마시오.
취급 및 보관	[취급] 피해야 할 물질 및 조건에 유의하시오. 취급 후 철저히 씻으시오. 고온에 주의하시오. 물질 유출시 공기 중 산소 농도를 저하해서 밀폐된 장소에서 질식을 일으킬 수 있으므로 유출되지 않도록 주의하시오. 공기 중 고농도 상태에서 산소 결핍을 일으켜 의식상실 혹은 사망을 일으킬 위험이 있으므로 해당 장소에 들어가기 전 산소 농도를 점검하시오. 물질 유출시 액체가 빠르게 증발하면서 공기를 대체함에 따라 밀폐장소에서 있을 때 심각한 질식의 우려가 있으므로 유출되지 않도록 주의하시오. 물질 유출시 공기 중에서 이 가스의 유해 농도까지 매우 빨리 도달하므로 유출되지 않도록 주의하시오. 20℃에서 증발은 거의 일어나지 않으나, 뿌리면 공기 입자의 유해 농도까지 매우 빨리 도달할 수 있으므로 뿌리지 마시오(특히, 파우더의 경우). 해당 장소에 들어가기 전 산소 농도를 점검하시오. 분무하거나 뿌리는 경우 더 빠르게 증발하므로 분무하거나 뿌리지 마시오. [저장] 밀폐하여 보관하시오. 서늘하고 건조한 장소에 저장하시오. 피해야 할 물질 및 조건에 유의하시오.

[참고문헌]

1) CDC-ATSDR Toxic Substances Portal,
2) https://wwwn.cdc.gov/TSP/substances/ToxSubstance.aspx?toxid=240
3) CAMEO chemicals, https://cameochemicals.noaa.gov/chemical/9030
4) EPA DSSTox, https://comptox.epa.gov/dashboard/DTXSID0021206
5) Hazardous Substances Data Bank(HSDB),
5) https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/source/hsdb/174
6) Lide, D.R. CRC Handbook of Chemistry and Physics 88TH Edition 2007-2008. CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton, FL 2007, p. 3-444.
7) Daubert, T.E., R.P. Danner. Physical and Thermodynamic Properties of Pure Chemicals Data Compilation. Washington, D.C.: Taylor and Francis, 1989.
8) Martin AE, Murphy FH; Glycols, Propylene Glycols. Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology (1994). John Wiley & Sons, Inc. Online Posting Date: December 4, 2000.
9) National Toxicology Program, Institute of Environmental Health Sciences, National Institutes of Health (NTP). 1992. National Toxicology Program Chemical Repository Database. Research Triangle Park, North Carolina.
8) International Program on Chemical Safety/Commission of the European Communities; International Chemical Safety Card on Propylene glycol (July, 1997). Available from, as of January 4, 2010: https://www.inchem.org/pages/icsc.html
11) European Chemicals Agency (ECHA)
12) https://echa.europa.eu/substance-information/-/substanceinfo/100.000.307
13) Organization for Economic Cooperation and Development; Screening Information Data Set for 1,2-Dihydroxypropane (57-55-6) pp.3-4 (2001). Available from, as of December 31, 2009: https://www.chem.unep.ch/irptc/sids/OECDSIDS/sidspub.html
14) The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)
15) https://www.cdc.gov/niosh-rtecs/TY1E8480.html

16) Occupational Safety and Health Administration (OSHA)
17) https://www.osha.gov/chemicaldata/882
18) Food and Chemical Toxicology. (Pergamon Press Inc., Maxwell House, Fairview Park, Elmsford, NY 10523) V.20 1982.
19) Prehled Prumyslove Toxikologie; Organicke Latky," Marhold, J., Prague, Czechoslovakia, Avicenum, 1986.
20) ILO International Chemical Safety Cards (ICSC) ,
21) https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_version=2&p_card_id=0321
22) Acta Pathologica et Microbiologica Scandinavica, Section A, Supplement. (Copenhagen, Denmark) No.210-274, 1970-81. For publisher information, see ACPADQ.
23) Food and Chemical Toxicology. (Pergamon Press Inc., Maxwell House, Fairview Park, Elmsford, NY 10523) V.20- 1982-.
24) Journal of Pediatrics., 93(515), 1978.
25) Kaibogaku Zasshi. Journal of Anatomy. (Nippon Kaibo Gakkai, c/o Tokyo Daigaku Igakubu, 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113, Japan) V.1- 1928-.
26) Pediatrics., 72(353), 1983 [PMID:6889040].
27) Federation Proceedings, Federation of American Societies for Experimental Biology., 6(342), 1947.
28) Toxicology and Applied Pharmacology., 45(362), 1978.
29) Journal of Industrial Hygiene and Toxicology., 21(173), 1939.
30) FAO Nutrition Meetings Report Series., 53A(491), 1974.
31) Raw Material Data Handbook, Vol.1: Organic Solvents, 1974., 1(101), 1974.
32) Ecotoxicology and Environmental Safety., 6(149), 1982.
33) Journal of Industrial Hygiene and Toxicology., 23(259), 1941.
34) Ellenhorn, M.J. and D.G. Barceloux. Medical Toxicology - Diagnosis and Treatment of Human Poisoning. New York, NY: Elsevier Science Publishing Co., Inc. 1988., p. 810.
35) Olson, K.R. (ed.) Poisoning & Drug Overdose. 3rd edition. Lange Medical Books/McGraw-Hill, New York, NY. 1999., p. 169.
36) Currance, P.L. Clements, B., Bronstein, A.C. (Eds).; Emergency Care For Hazardous Materials Exposure. 3Rd edition, Elsevier Mosby, St. Louis, MO 2005, p. 262-3.
37) KOSHA MSDS, https://msds.kosha.or.kr/MSDSInfo/