

[에톡실화된 알코올, C12-14]

물리·화학적 특성^{1),2)}

에톡실화된 알코올, C12-14는 알코올 에톡실레이트 그룹에 속하는 비이온성 계면활성제로 샴푸, 세제의 습윤제, 세탁 전 얼룩 제거제 및 표면 세척제 등으로 사용된다. 세탁 전처리 시 순수 원액에 노출될 수 있으며 설거지, 표면 청소 시 희석된 액체에 직접적으로 피부에 노출될 수 있다. 의복 섬유에서 피부로의 방출을 통한 간접적인 피부 접촉의 가능성이 있으며, 세탁 중 세제 먼지나 스프레이 클리너에서 발생하는 에어로졸을 통한 흡입 또한 가능하다. 식기류에 남아있는 잔류물을 통한 섭취, 우발적이거나 의도적인 섭취를 통한 경구 노출의 가능성도 있다.

물질명	국문 : 에톡실화된 알코올, C12-14 영문 : Alcohols, C12-14, ethoxylated / Lauryl Alcohol Ethoxylate
관리정보	CAS NO. 68439-50-9
성상	무색 액체
분자식	C ₁₄ H ₃₀ O
분자량	494.70 - 522.75 g/mol 582.80700
끓는점	266.95°C at 101.4 kPa
녹는점	25 - 35°C
밀도	0.9 g/cm ³ at 20°C
증기압	0.014 - 0.11 Pa at 25°C
pH (unitless)	6-7
용해도	15 mg/l at 25°C in water
상대증기밀도	자료없음
인화점	149°C at 101.4 kPa
폭발성	자료없음

독성 정보^{2),4),11)-(20),27)-(44)}

독성	종(species)	결과
급성 구강독성	Rat	LD ₅₀ = 4 - 10 g/kg
		LD ₅₀ = 2.1 g/kg
		LD ₅₀ = 2.5 g/kg (수컷)
		LD ₅₀ = 1.7 g/kg (암컷)
		LD ₅₀ = 2 g/kg
		LD ₅₀ = 1.1 g/kg
		LD ₅₀ = 1.2 g/kg
		LD ₅₀ = 1.7 g/kg
	Beagle	NOAEL = 1.65 g/kg
	Monkey	NOAEL = 6.7 g/kg LD ₅₀ = 10 g/kg
급성 흡입독성	Rat	4hr-LC ₅₀ > 0.22 mg/L LC ₅₀ = 1.5 - 20.7mg/L (1hr-4hr)
급성 피부독성	Rat	LD ₅₀ > 2 g/kg
		LD ₅₀ > 0.8 g/kg
		LD ₅₀ > 5 g/kg
	Rabbit	2 g/kg < LD ₅₀ < 5 g/kg
	Rat	희석되지 않은 경우 경증에서부터 심각한 정도까지의 자극성
피부 자극	Rabbit	희석되지 않은 경우 경증에서부터 심각한 정도까지의 자극성
눈 자극	Rabbit	희석되지 않은 경우 경증에서부터 심각한 정도까지의 자극성
반복선량 독성	Rat	NOAEL > 100 mg/kg-bw/day, 14일, 경구
		NOAEL > 250 mg/kg-bw/day, 14일, 경구
		NOAEL > 500 mg/kg-bw/day, 14일, 경구
		NOAEL = 433 mg/kg-bw/day, 21일, 경구, 암컷
		NOAEL = 579 mg/kg-bw/day, 21일, 경구, 수컷 (혈장 단백질 농도 및 장기(심장,간,비장) 중량 변화에 대하여)

		NOAEL = 471 mg/kg-bw/day, 21일, 경구 NOAEL = 459 mg/kg-bw/day, 21일, 경구 NOAEL = 502 mg/kg-bw/day, 21일, 경구 NOAEL = 519 mg/kg-bw/day, 21일, 경구 NOAEL = 100 mg/kg-bw/day, 28일, 경구 (적혈구 및 백혈구 수의 증가, 평균 세포 부피 증가, GPT, 포도당 요소 및 크레아티닌의 증가에 대하여) NOAEL = 102 mg/kg-bw/day, 90일, 식이 NOAEL = 110 mg/kg-bw/day, 90일 식이 (간의 조직학적 변화(간세포 비대)에 대하여) NOAEL = 500 mg/kg-bw/day, 90일, 경구 NOAEL = 50 mg/kg-bw/day, 104주, 경구 (상대적 장기 중량 증가에 대하여)
유전독성	Hamster	돌연변이를 유발하지 않는다.
	Mouse	40 μ g/mL, 30 μ L/mL에서 돌연변이를 유발하지 않았다.
		골수세포에서 염색체 이상을 유발하지 않았다.
	Rat	간세포에서 돌연변이를 유발하지 않았다.
	Human	백혈구에서 돌연변이를 유발하지 않았다.
발암성	Rat	1-2년간 경구 섭취 시 발암성이 관찰되지 않았다.
생식독성	Rat	임신 6-15일째, 경구 NOAEL = 250 mg/kg-bw/day (the highest dose) (번식력, 한배 새끼 수, 새끼 수컷 및 암컷 수, 새끼 생존 가능성, 새끼의 생존 및 성장에 대하여) NOAEL = 250 mg/kg-bw/day (the highest dose), 피부 (체중, 장기 무게, 생식 기관의 육안 및 현미경 소견에 대하여)
발달독성	Rat	모체 NOAEL = 50 mg/kg-bw/day NOEAL > 240 mg/kg-bw/day, 피부
	Rabbit	임신 2-16일째, 경구 모체 NOAEL = 50 mg/kg-bw/day (운동실조와 체중감소에 대하여) NOAEL > 310 mg/kg-bw/day, 피부
건강 영향 ^{1),4)-18),21)-26),45)-47)}		
흡입 노출	쥐에게 흡입 노출 시 가쁜 호흡, 비활동성, 혈성 비강 분비물이 보고되었고, 죽은 쥐의 육안적 부검에서 각막 혼탁, 폐의 울혈 및 반점이 나타났으며, 간, 신장 및 부 신의 창백 또는 울혈이 나타났다.	
경구 노출	쥐에게 경구 노출 시 엎드린 자세, 운동실조 및 호흡의 변화(과호흡, 빈호흡, 가래, 혈떡임)가 나타났다. 죽은 쥐에게서 부검을 시행한 결과 폐가 창백하였고, 흉선에 적색 및 창백한 병소가 나타났다.	
	쥐에게 경구 노출 시 저활동성, 운동실조증, 저체온증, 엎드린 자세 및 호흡곤란이 나타났다. 죽은 채로 발견된 쥐에서는 위장 및 폐 이상, 기관 내 거품, 신장의 변화 가 관찰되었다.	
피부 노출	30명의 참가자의 팔에 희석하지 않은 채 0.2 mL를 4시간 동안 도포한 결과 분명한 피부 자극은 나타나지 않았다.	
	50명의 참가자의 등에 0.1% 농도로 24시간 동안 도포한 결과 일부에서 경미한 발적 이 나타났으나, 인설이나 부종은 관찰되지 않았다.	
	0.03 mL의 물질이 포함된 패치를 24시간 동안 피부에 접촉시킨 후 제거하고, 24시 간 동안 방치 후 동일 부위에 24시간 동안 패치를 부착하는 것을 10회 반복한 후	

	<p>과민 반응이 발생했는지 보았을 때, 일부에서 건조함과 가려움증을 보였고 경미한 홍반이 관찰되었다.</p> <p>취에게 피부 노출 시 다양한 정도의 건조감 및 벗겨짐, 홍반, 부종과 함께 손상된 피부가 나타났다. 또한 설사, 땀노, 호흡곤란, 대변 감소, 활동 감소, 혼수 및 비정상적 보행, 피하 조직의 출혈, 소장의 중등도 출혈이 나타났다.</p> <p>토끼의 피부에 도포하였더니 피부 자극, 보행 실조, 폐 병변이 나타났다.</p> <p>토끼의 등쪽 피부에 희석되지 않은 알코올 에톡실레이트를 도포한 결과 모든 테스트 부위에서 경미한 홍반이 나타났고, 두 곳에서는 명확한 홍반이 나타났다. 노출 후 8일 쯤에는 표피 탈락이 나타났다.</p>
눈 노출	토끼 눈에 점안하였을 때 약간의 발적과 초기 통증을 유발하였다. 노출 후 24시간 이내에 결막의 발적, 분비물이 관찰되었고 경미한 홍채염과 각막 혼탁이 관찰되었다.
급성 영향	동물실험 결과 급성 노출 시 호흡곤란, 활동 저하, 저체온증, 운동실조 등이 나타났고 심한 경우 사망에 이르기기도 하였다.
만성 영향	동물실험 결과 만성 노출 시 발암성은 관찰되지 않았고, 피부 또는 눈의 자극성, 장기 중량 증가, 간세포 비대 등이 관찰되었다.
환경거동 (잔류성, 반감기 등)	<p>수생에서 알코올 에톡실레이트의 생물 농축 인자는 일반적으로 우려 수준 미만이며 일부 비이온성 계면활성제의 경우 소수성 및 친수성 성분의 길이와 정량적으로 관련될 수 있다. 전체 분자 크기가 생물학적 흡수에 제약을 가할 수 있다는 증거도 있으며 다양한 연구에서 조직에 축적된 계면활성제 물질의 장기간 보유와 관련하여 우려를 제기하지 않으며 실제로 알코올 에톡실레이트가 빠르게 제거되고 대사된다는 상당한 증거가 제시되어 있다. 알코올 에톡실레이트의 생분해 속도가 생물 축적의 흡수 속도보다 훨씬 빠르기 때문에 환경에 축적될 가능성은 높지 않다.</p> <p>OECD 가이드라인에 따라 실험한 결과 28일 후 생분해율이 95%로 평가되었다.</p> <p>캐나다 환경부에서는 에톡실화된 알코올은 생물 농축성이 없는 것으로 결론지었다.</p>
생물학적 모니터링 방법	자료없음
노출 경로별 사고사례	자료없음
안전 가이드 ³⁾	
응급조치 요령	<p>[흡입했을 때] 흡입한 경우, 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하지 않을 시 인공호흡을 시행한다. 즉시 병원으로 이송한다.</p> <p>[피부에 접촉했을 때] 피부 노출 시 비누와 다량의 물로 씻어낸다.</p> <p>[눈에 들어갔을 때] 다량의 물로 적어도 15분 이상 철저히 행구고 의사와 상담한다.</p> <p>[섭취했을 때] 삼켰을 경우 의식이 없는 사람에게는 절대 아무것도 입으로 주지 않아야 한다.</p>
취급 및 보관	<p>[취급] 피부와 눈의 접촉을 피하며, 먼지와 에어로졸 형성을 막아 노출을 피해야 한다. 적절한 배기 환기가 되는 장소에서 취급하여야 한다.</p> <p>[보관] 보관 시에는 서늘하고 건조한 곳에 용기를 단단히 밀폐하여 보관한다.</p> <p>[안면 보호] 측면 실드가 있는 보안경을 사용한다.</p>

	<p>[피부] 불침투성 의류를 착용하며, 물질의 농도와 양에 따라 보호구의 종류를 선택한다. 취급 시 장갑을 착용하며, 사용 전에 검사를 통해 물질이 침투 되는지 확인하여야 한다. 장갑을 벗을 때는 피부 접촉을 피하기 위해 적절한 방법을 사용하여 장갑의 외부 표면을 만지지 않은 채 제거할 수 있도록 한다. 사용 후 오염된 장갑은 폐기한다.</p> <p>[호흡기] 대량 취급 시 방진 마스크를 착용한다.</p>
--	---

[참고문헌]

- 1) ECHA. <http://echa.europa.eu>
- 2) Human & Environmental Risk Assessment on ingredients of European household cleaning products - Alcohol Ethoxylates (Version 2.0, September 2009). www.heraproject.com
- 3) <https://www.guidechem.com/msds/68439-50-9.html>
- 4) Talmage, Sylvia S. (1994). Environmental and Human Safety of Major Surfactants -Alcohol Ethoxylates and Alkylphenol Ethoxylates. The Soap and Detergent Association. Lewis Publishers, Boca Raton, Florida, USA.1994. page 35.
- 5) Tolls, J. 1998. (As referred to in Danish EPA, 2001). Bioconcentration of Surfactants. Ph.D. Thesis. Utrecht University, Utrecht, The Netherlands, 208 p. This data also appears in Tolls 2000
- 6) OECD (2006). Note – Document dated July 2003. Introduction to the OECD Guidelines for Testing of Chemicals, Section 3 Part 1: Principles and Strategies Related to the Testing of Degradation of Organic Chemicals. Article 42.
- 1) EU TGD 2003. European Commission, Joint Research Centre, Institute for Health and Consumer Protection, and European Chemicals Bureau (ECB), 2003. Technical Guidance Document on Risk Assessment in support of Commission Directive 93/67/EEC on Risk Assessment for new notified substances, Commission Regulation (EC) No 1488/94 on Risk Assessment for existing substances, and Directive 98/8/EC of the European Parliament and of the Council concerning the placing of biocidal products on the market, Part II. Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.
- 2) SASOL Germany GmbH 1995. Unpublished Study. Rapport 1171: Evaluation of the aerobic biodegradability of organic compounds.
- 3) Kaluza, U. and K. Taeger. 1996. Einfluss der chemischen Struktur auf ökotoxikologische Eigenschaften von Alkanol-Ethoxylaten (in German). [Effect of chemical structure on the ecotoxicological properties of alkanol ethoxylates]. *Tenside Surfactants Detergents*, 33, 46-51.
- 4) Environment Canada and Health Canada. 2006. Response to the ICG Aliphatic Working Group's Proposal Regarding Environment Canada's Preliminary Categorization of Ethoxylated Aliphatic Alcohols. February 2006, Ottawa Canada. 4p.
- 5) Shell Research Ltd. (1980). Toxicology of detergents: The acute toxicity of Dobanol 91 ethoxylates: 91-2.5, 91-5, 91-6, 91-8. Unpublished report number TLGR.80.088.
- 6) Shell Research Ltd. (1986). Toxicology of industrial chemicals (detergents): The acute oral toxicity of Dobanol 45-11 and Dobanol 23-6.5 (administered as 50% (m/v) solutions in corn oil). Unpublished report number SBGR.86.124.
- 7) Shell Oil Company. (1990). Acute oral toxicity study in rats. Unpublished report number STP108.
- 8) Shell International BV. (1996). Dobanol 79-6: Acute oral toxicity in the rat. Unpublished report number HSE 96.1157.

- 9) Wil Research Laboratories Inc. (1993). Acute oral toxicity study of Neodol 1-9 in albino rats. Unpublished report for Shell Oil Company, Project number STP-160.
- 10) Shell Research Ltd. (1984). Toxicology of detergents: The acute oral and percutaneous toxicity, skin and eye irritancy and skin sensitizing potential of Dobanol 25-7. Unpublished report number SBGR.84.263.
- 11) Shell Research Ltd. (1991). Dobanol 91-8: Acute oral toxicity in rat. Unpublished report number SBGR.91.140.
- 12) Shell Research Ltd. (1980). The acute inhalation toxicity of Dobanol 91-5. Unpublished report number TLGR.80.053.
- 13) Hüls AG. (1997a). Marlipal 24/30: Acute dermal toxicity to the rat. Unpublished report number AD-97/0201.
- 14) Hüls AG. (1997b). Marlipal 24/60: Acute dermal toxicity to the rat. Unpublished report number AD-97/0203.
- 15) Little, A.D. Inc. (1977). Human safety and environmental aspects of major surfactants. Report to the Soap and detergent association.
- 16) Little, A.D. Inc. (1981). Human safety and environmental aspects of major surfactants (Supplement). Report to The Soap and Detergent Association by Goyer, M.M., Perwak, J.H., Sivak, A. and Thayer, P.S.
- 17) Shell Chemicals Ltd. (2002). Alcohol ethoxylates. Unpublished report.
- 18) Union Carbide Corporation. (1981). Toxicity of Tergol materials to the lung: A retrospective examination of experimental evidence. Unpublished report number 44-71.
- 19) Shell Research Ltd. (1993). Dobanol 25-3: Skin irritancy in rabbit. Unpublished report number SBGR.93.189.
- 20) Imperial Chemicals Industries PLC. (1984). 'Synperonic' A11: Acute oral toxicity and eye irritation studies. Unpublished report for Uniqema, number CTL/T/2216.
- 21) Huntingdon Research Centre. (1978a). Synperonic A20: Assessment of skin irritation, eye irritation, skin sensitization, acute oral toxicity, acute dermal toxicity, sub-acute oral toxicity. Unpublished report number ICI 184/78340.
- 22) Huntingdon Research Centre. (1978b). Synperonic A11: Acute oral toxicity and eye irritation studies. Unpublished report number ICI/184/78341.
- 23) Imperial Chemicals Industries Ltd. (1975). 'Synperonic' 3: Acute and subacute toxicity and local irritant effects. Unpublished report for Uniqema, number CTL/T/970.
- 24) Imperial Chemicals Industries PLC. (1978). 'Synperonic' A7 and 'Dobanol' 45-7EO comparison of sub-acute oral toxicities. Unpublished report for Uniqema, number CTL/T/1211.
- 25) Uniqema Ltd. (1974). 'Synprol' ethoxylate (7.5 mole): Acute and subacute toxicity and local irritant effects. Unpublished report.
- 26) Unilever. (1977a). Feeding studies of Dobanol 25 E3. Part 1. Three-week test in rats. Unpublished report.
- 27) Unilever. (1977b). Feeding studies of Dobanol 25 E11. Part 1. Three-week test in rats. Unpublished report.
- 28) Unilever. (1977c). Feeding studies on Alfol 12-14 E7. Part 1. Three-week test in rats. Unpublished report.
- 29) Unilever. (1977d). Feeding studies on Lial 12-15 E7. Part 1. Three-week test in rats. Unpublished report.
- 30) Unilever. (1977e). Feeding studies with Alfol 16-20 E18. Part 1. Three-week test in rats. Unpublished report.
- 31) Unilever. (1978a). Feeding studies on Alfol 12-14 E7. Part 2. Thirteen-week test in rats. Unpublished report.
- 32) Unilever. (1978b). Feeding studies on Lial 12-15 E7. Part 2. Thirteen-week test in rats. Unpublished report.

- 33) Henkel KGaA. (1997). In vitro mammalian cytogenetic test (for the detection of chromosomal aberrations in Chinese hamster V79 cells). Unpublished report number R 9700041.
- 34) Shell Development Company. (1982). In vitro chromosome aberration assay in chinese hamster ovary cells of secondary alcohol ethoxylate (SAE)-EO/14-12. Unpublished report number 65201.
- 35) Raymond W. et al. (1987). Prediction of chemical carcinogenicity in rodents from in vitro genetic toxicity assays. Science 236, 933-941.
- 36) Myhr, B.C., Caspary, W.J. (1991). Chemical mutagenesis at the thymidine kinase locus in L5178Y mouse lymphoma cells: Results for 31 coded compounds in the national toxicology program. Environ. Molec. Mutagen. 18:51-83.
- 37) Procter and Gamble Ltd. (1977). Long term reproduction and teratology study in rats with Neodol 45-7. Unpublished report.
- 38) Shell Development Company. (1985). Neodol 91-6 ethoxylate reproduction study. Unpublished report number 65901.
- 39) Basketter, D.A., York, M., McFadden, J.P., Robinson, M.K. (2004). Determination of skin irritation potential in the human 4-h patch test. Contact Dermatitis 51:1-4.
- 40) Henkel KGaA. (1997c). Einfacher 24h Patch Test, COLIPA. Unpublished report number R9700785.
- 41) Shell Chemical Company. (1969). Human repeated insult patch test with various Neodol samples. Unpublished report number IBT No. F6743.