

[도데실벤젠술폰산나트륨]		
물리·화학적 특성		
도데실벤젠술폰산나트륨은 탄화수소에 설펜기(-SO ₃ H)가 치환한 화합물이며 세 가지 주요 기능을 가진다. (1) 세정제로서 과일과 식기 세척에 사용한다. 생분해성이 작아 환경오염을 일으킬 수 있다. (2) 유화제로서 화장품, 식품, 인쇄 및 염색 보조제 및 살충제의 제조에 널리 사용한다. (3) 대전방지제로서 정전기를 제거할 수 있어 제지, 가죽, 시멘트 산업에 사용한다.		
물질명	국문: 도데실벤젠술폰산나트륨 영문: Dodecylbenzenesulfonic acid, sodium salt	
관리정보	CAS Number: 25155-30-0	
성상	light yellow, powder, intensive characteristic odour	
분자식	C ₁₈ H ₂₉ NaO ₃ S	
분자량	348.48	
끓는점	660.62℃ (1 atm)	
녹는점	287.63℃ (1 atm)	
밀도	1 g/cm ³ (20℃)	
증기압	0 Pa (25℃)	
pH (unitless)	7-10.5 (25℃, 0.1% aqueous solution)	
용해도	800 mg/L (25℃)	
상대증기밀도	자료없음	
인화점	149℃ (1atm)	
폭발성	없음	
독성 정보		
독성	종(species)	결과
급성 구강독성	Rat	LD ₅₀ = 650 mg/kg (combined)
급성 흡입독성	Rat	LC ₅₀ = 310 mg/m ³ air (male)
		NOEC = 260 mg/m ³ air (male)
급성 피부독성	Rat	LD ₅₀ = > 2000 mg/kg (male)
	Rabbit	LD ₅₀ = > 2000 mg/kg (combined)
피부 자극	Rabbit	Irritating to the skin at 0.5 mL
	Guinea pig	Slightly irritating to the skin at 1% LAS solution
눈 자극	Rabbit	moderately irritating to the eye at 0.1 mL. not irritating to eye at 1.5% LAS solution
반복선량 독성	Rat	(oral) NOAEL = 300 mg/kg bw/day (combined)
	Guinea pig	(dermal) NOAEL < 286 mg/kg bw/day (male) (dermal) LOAEL = 60 mg/kg bw/day
유전독성	S. typhimurium E. coli	No mutation
발암성	Rat	lack of evidence of carcinogenicity
생식독성	fish(trout) and mammals.	Does not cause reproductive toxicity.
발달독성	Rat	Does not cause developmental toxicity.
건강 영향		
흡입 노출	기침 및 목 쓰림 증상	
경구 노출	쥐를 대상으로 한 경구 노출 실험에서 설사, 구토 등의 증세를 보였다. LAS 함유 계면활성제 제제를 우발적으로 섭취한 후 심각한 부상이나 사망은 보고되지 않았다.	
피부 노출	1989년 미국 독극물 통제 센터에서 보고한 광범위한 화학 물질에 대한 인체 노출 사례 1,581,540건을 검토한 결과, 24시간 동안 최대 1% LAS 용액과의 접촉했을 때 피부의 경미한 자극이(홍반) 있었으나 특별한 치료는 필요 없었다. LAS는 인간에게 피부 감작을 유발하지 않으며 습진을 유발한다는 결정적인 증거는 없다.	
눈 노출	세탁, 가정용 및 개인 세척 제품에 대해 눈을 자극한 제조 사고 및 소비자 사고를	

	수집하여 토끼 눈 자극 시험과 비교하였다. 24개 제품을 조사한 결과 눈이 정상으로 돌아오는 데 걸리는 시간은 한 제품만 7일 이상이었고, 나머지는 2일 이하였다. 영구적인 눈 손상은 없었다. 토끼보다 인간의 자극반응이 경미하고, 치유가 더 빠르다.
급성 영향	(흡입) Kinney, L. 1985의 연구에 따르면 6마리의 수컷 쥐를 SDBS에 노출한 결과 310mg/m ³ 에서 한 마리의 쥐가 노출 중 사망했고, 두 마리의 쥐가 노출 하루 만에 사망했다. 최대 260mg/m ³ 의 농도에서 사망은 발생하지 않았다. 이는 SDBS가 급성 흡입독성이 없음을 나타냈다. (경구) 3마리 쥐에게 10%~40% LAS 용액으로 경구투여한 뒤 14일 동안 관찰한 결과 LD ₅₀ = 650mg/kg bw이었고, 부검 시 특별한 이상은 관찰되지 않았다. 이는 약간의 급성 경구 독성이 있음을 나타낸다. (피부) 5마리의 수컷 쥐와 5마리의 암컷 쥐의 등에 시험물질을 밀폐 드레싱 하여 14일 동안 관찰하였다. 경미한 홍반과 경미한 부종을 나타내었고, 이는 급성 피부 독성이 없음을 보여준다.
만성 영향	반복 또는 장기간 피부에 접촉하면 피부염을 유발할 수 있다.
환경 거동 (잔류성, 반감기 등)	SDBS는 log Kow(1.96) 값이 낮아서 환경이나 수생 생물(예: 어류)에 생물학적으로 축적될 가능성이 매우 낮다. 또한 약 7.9시간의 짧은 반감기와 함께 매우 낮은 증기 압으로 비추어보아 이 화학 물질이 토양에 존재할 경우 미생물에 의해 빠르게 분해 될 것으로 예상된다.
생물학적 모니터링 방법	Sodium dodecylbenzenesulfonate는 위장관에서 쉽게 흡수되고(투여량의 82%), 피부를 통한 흡수는 거의 없다(투여량의 0.07~0.3%). 자궁을 제외한 대부분의 장기에 분포하며, 대부분은 간에서 sulfophenyl carboxyl acid로 대사된다. 섭취 후 대사 산물은 주로 소변과 대변을 통해 배설된다. SDBS 및 주요 대사 산물은 반복적인 경구 투여 후에도 관찰되지 않았다.
노출 경로별 사고사례	자살 의도로 21% LAS 수용액 160mL를 섭취한 32세 여성에게 일시적이고 경미한 정신 착란, 구토, 인두 통증, 저혈압, 혈장 콜린에스테라제 활성 감소, 요로빌리노겐 증가를 보였으나 모두 이러한 증상은 빠르게 사라졌다. LAS 용액은 인간의 경구 반응을 유도한다.
안전 가이드	
응급조치 요령	<p>[흡입했을 때]</p> <p>즉각적인 노출원에서 피해자를 옮기고 피해자가 호흡하고 있는지 확인하십시오. 호흡이 어려운 경우 가능하면 산소를 투여하십시오. 피해자가 숨을 쉬지 않으면 CPR(심폐소생술)을 실시하십시오. 의사의 진료를 받으십시오.</p> <p>[피부에 접촉했을 때]</p> <p>즉시 다량의 비누와 물로 15분 이상 씻어내십시오. 세탁하는 동안 오염된 의복과 신발을 벗으십시오. 오염된 의복과 신발은 재사용하기 전에 씻거나 완전히 세척 할 수 없는 경우 폐기하십시오. 의사의 진료를 받으십시오.</p> <p>[눈에 들어갔을 때]</p> <p>눈꺼풀을 열고 최소 30분 동안 일정하고 부드러운 물줄기로 씻어내십시오. 의사의 진찰을 받으십시오. 가급적이면 안과 의사를 찾으십시오. 즉시 진료가 가능하지 않은 경우, 추가로 15분 동안 눈 세척을 계속해야 합니다. 환자를 의사에게 이송해야 하고 눈에 붕대를 감아야 하는 경우 마른 멸균 천 패드를 사용하고 두 눈을 가리십시오.</p> <p>[섭취했을 때]</p> <p>환자가 의식이 있다면 2~3잔의 물을 마시게 하고 구토를 유도하지 마십시오. 즉각적인 의료 처치를 받으십시오. 피해자를 방치하지 마십시오. 삼킨 제품의 흡인을 방지하기</p>

	<p>위해 머리를 허리보다 낮게 하여 환자를 옆으로 눕히시오. 구토는 자발적으로 발생할 수 있다. 구토가 발생하고 환자가 의식이 있으면 물을 주어 화학 물질을 더 희석시키시오.</p> <p>[의료 조치 및 특별 치료]</p> <p>증상에 따라 치료하시오.</p> <p>[사고 노출 시 조치]</p> <p>개인 주의사항: 사람들이 유출/누출을 피해 바람이 부는 방향으로 가도록 하시오. 낮은 곳을 피하시오. 청소하는 동안 적절한 보호 장비와 의복을 착용하시오. 미스트나 증기를 흡입하지 마시오. 적절한 보호복을 착용하지 않는 한 손상된 용기나 유출된 물질을 만지지 마시오. 밀폐된 공간에 들어가기 전에 환기시키시오. 심각한 유출을 억제할 수 없는 경우 지역 당국에 알려야 한다.</p> <p>환경을 보호하는 데 필요한 조치사항: 함부로 배출하지 마시오. 배수/수중환경으로 유출된 경우, 지역 당국에 연락하시오. 안전한 경우 추가 누출 또는 유출을 방지하시오. 물을 오염시키지 마시오. 배수구, 수로 또는 지상으로의 배출을 피하시오.</p> <p>격리 방법: 모든 발화원을 제거하시오(흡연, 발화, 스파크 또는 화염 금지). 위험이 없다면 물질의 방출을 중지하시오. 수로, 하수구, 지하실 또는 밀폐된 지역으로의 진입을 방지하시오.</p> <p>정화 방법: 오염된 지역을 환기시키시오. 주변의 모든 불을 끄시오. 청소하는 동안 적절한 보호 장비와 의복을 착용하시오. 환경으로 방출되어서는 안 된다. 제품이 배수구로 들어가는 것을 방지하시오.</p> <p>대량 유출: 위험이 없다면 물질의 유출을 중지하시오. 퍼지지 않도록 플라스틱 시트로 덮으시오. 물질이 지하수 시스템을 오염시키지 않도록 하시오. 모래 또는 흡과 같은 불연성 물질을 사용하여 제품을 흡수하고 나중에 폐기할 수 있도록 용기에 넣으시오.</p> <p>소량 유출: 흡수성 물질(예: 천, 양털)로 닦으시오. 잔류 오염을 제거하기 위해 표면을 철저히 청소하시오.</p>
취급 및 보관	<p>[취급]</p> <p>분진/흙/가스/미스트/증기/스프레이를 흡입하지 마시오. 이 물질이 눈에 닿지 않도록 하시오. 이 물질이 피부에 닿지 않도록 하시오. 모든 안전 예방 조치를 읽고 이해할 때까지 취급하지 마시오. 양압 자가호흡기(SCBA)를 착용하시오. 개인 보호 장비를 착용하시오. 취급 후에는 철저히 씻으시오. 환경으로의 방출을 피하시오.</p> <p>[보관]</p> <p>호환되지 않는 물질로부터 멀리 밀폐된 용기에 보관하시오. 통풍이 잘되는 곳에 보관하시오. 용기를 건조하게 유지하시오. 양립할 수 없는 물질로부터 멀리 보관하시오. 산과 접촉하지 마시오.</p>

[참고문헌]

1. Organization for Economic Cooperation—OECD (2005) Linear alkylbenzene sulfonate (LAS), Screening Information Data Sets(SIDS) initial assessment report for 20th Screening Initial Assessment Meeting(SIAM), Paris, France.
2. https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_version=2&p_card_id=1189
3. National Institute for Occupational Safety and Health
4. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov>
5. <https://chem.nlm.nih.gov/chemidplus/rn/25155-30-0>
6. <https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/11639/4/15>
7. Oser, B.L. and Morgareidge, K. (1965) Toxicologic Studies with Branched and Linear Alkyl Benzene Sulfonates in Rats, Toxicology and Applied Pharmacology 7, pp. 819-825.
8. J Toxicol Cutan Ocular Toxicol, 8 : p. 271~278.
9. J. Toxicol.-Cut. Ocular Toxicol., 11(1), 3-13
10. J Jpn Oil Chem Soc, 21(6), p334-337
11. pharmaceutical and Food Safety Bureau, Office of Chemical Safety, Japan. 2004.
12. Jpn Journal Dermatol. 82:207-221. (in Japanese); cited in: IPCS (1996); Environmental Health Criteria 169: Linear Alkylbenzene Sulfonates (LAS) and Related Compounds. WHO, Geneva, Switzerland.
13. Toxicol. Appl. Pharmacol. 18:83-91.
14. SAR QSAR in Environmental Research 17: 413-428.
15. Birth Defects Research (part B) 68:38-46
16. Kenkyu Nenpo--Tokyo-toritsu Eisei Kenkyusho. Annual Report of Tokyo Metropolitan Research Laboratory of Public Health. Vol. 24, Pg. 397, 1972.
17. Antal, M. (1973) Changes in blood glucose level induced by sodium dodecylbenzene sulfonate (SDBS) in rats, Zeitschrift fur Ernährungswissenschaft, 12:2, pp. 144-151
18. Manousaki, E., Psillakis, E., Kalgerakis, N., and Mantzavinos, D. (2004) Degradation of sodium dodecylbenzene sulfonate in water by ultrasonic irradiation, Water Research, 38, pp. 3751-3759
19. Lay, J.P., Klein, W. and Korte, F. (1983) Elimination- and biodistribution studies of [746 14C]dodecyl benzene sulfonate in rats, following low dosing in the daily diet and a single i.p. Administration, Toxicology Letters, 17, pp. 187-192.
20. F. E. Freeberg, J. F. Griffith, R. D. Bruce & P. H. S. Bay (1984) Correlation of Animal Test Methods with Human Experience for Household Products, Journal of Toxicology: Cutaneous and Ocular Toxicology, 3:1, 53-64,