

[디에탄올아민]		
물리·화학적 특성 ¹⁾²⁾³⁾		
디에탄올아민은 유기화학적 화합물로서 이차 아민이자 디알코올이다. 화장품과 샴푸에서 화학 중간물로 사용된다. 인체 발암 가능성 물질이다. 피부에 바르면 자극을 일으킬 수 있고, 고농도에서는 물질과 화상을 유발할 수도 있다. 심각한 눈 자극을 일으킬 수 있다. 섭취하면 복통, 오심, 설사, 구토를 일으킬 수 있고 입과 식도의 부식 병변을 동반할 수 있는 중증 점막 자극을 일으킬 수 있으며 일시적으로 간이 손상될 수 있다. 디에탄올아민은 니트로화 되어 간과 비강의 발암물질인 N-니트로소디에탄올아민을 형성할 수 있기 때문에 N-니트로소화 성분을 함유하는 제품에는 사용해서는 안된다.		
물질명	국문 : 디에탄올아민 영문 : Diethanolamine	
관리정보	CAS 번호 : 111-42-2	
성상	무색 암모니아 냄새	
분자식	C4H11NO2	
분자량	105.14 g/mol	
끓는점	269 ℃	
녹는점	28 ℃	
증기압	1.4X10-4 mmHg(25 ℃)	
비중	1.665(20 ℃)	
밀도	1.091 g/cm3(30 ℃)	
용해도	가용성(물) 알코올, 아세톤, 디메틸 설펡사이드, 벤젠에 용해됨 에테르에 약간 용해됨 사염화탄소, 헵탄에는 거의 용해되지 않음	
용도	화장품과 샴푸에서 화학 중간물로 사용되고, 절삭유, 오일, 연료, 도료, 잉크, 화장품 제형 및 농산물을 비롯한 여러 제품에 부식 억제제와 계면활성제로 사용된다.	
독성정보 ¹⁾²⁾³⁾		
독성	종 (species)	결과
경구독성	Rat	LD50 = 5,400 mg / kg
흡입독성	Rat	-
경피독성	Rat	LD50 = 2,000 mg / kg
인체 영향 ¹⁾²⁾³⁾		
피부 독성	[급성 독성]	
	10% 용액을 토끼의 피부에 발랐더니 발적이 나타났다. 실험 결과에 의하면 통증, 물질 및 1도 화상을 비롯한 증상들을 동반해서 경증부터 중증까지 다양한 정도의 자극이 발생한다. 장기간 노출되면 2도 화상을 초래할 수 있다. 피부를 통해 흡수될 수 있다.	
	DEA는 5% 이상의 농도에서만 가벼운 피부 자극을 유발한다. 따라서 피부 감각 증세는 거의 나타나지 않는다.	
	[만성 독성]	
	반복적으로 적용하면 피부 변질 또는 급성 노출에서 설명된 바와 같은 증상들을 일으킬 수 있다. 랫드와 마우스에서 2주와 13주 후에 궤양성 피부 병변이 관찰되었다. 만성 섭취에서 설명한 바와 같은 기타 증상들도 나타났다. 2년 연구에서 랫드에게 DEA를 투여했더니 극세포증(수컷), 과각화증 및 피부 삼출액이 증가하였고 암컷에서는 신장병증의 발병 및 심각도가 증가하였다. 마우스에게 투여하였더니 간 세포질 변경의 발생빈도가 증가하였고(수컷), 간의 합포 변경, 신세뇨관 과다성장(수컷), 갑상선 소포세포 과다형성, 피부의 과각화증이 발생하였다. 2년 연구에서 95% 에탄올을 마우스의 피부에 여러 가지 농도로 적용했더니 간세포 선종, 간세포 선종과 암종(복합형), 신세뇨관 선종이 발생하였다.	
	토끼의 피부에 500 mg을 24시간 도포하였더니 경미한 피부 자극이 발생하였다.	
심혈관계 독성	해당자료없음	

생식독성 기형 유발성	[기형유발성]
	기관형성 중에 있는 랫드가 DEA에 경구 노출 또는 피부 노출되어도 발생 이상 징후와 관련이 없었던 반면, DEA 에어로졸에 흡입 노출되면 발생 이상의 징후를 보였다. 기관형성 시기에 피부 노출된 랫드에게서 발생 이상의 징후는 없었다.
	[임신 중 영향] 위관영양한 SD 랫드에게 DEA(0, 50, 125, 200, 250, 300 mg/kg/일)를 임신 6일부터 19일까지 투여하였다. 어미 랫드에서 나타난 영향은 체중 혹은 체중 증가율 감소(200 mg/kg/일 이상), 절대 신장무게 증가(125 mg/kg/일 이상), 사료섭취량 변동(200 mg/kg/일 이상), 물 섭취량이 증가(125 mg/kg/일 이상) 하였다. 착상 후 사망률(PND 0)은 200 mg/kg/일 이상일 때 증가하였고, 출생 후 조기사망률(PND 0에서 4까지)은 125 mg/kg/일 이상일 때 증가하였다. 차산자의 체중은 200 mg/kg/일 이상일 때 감소하였다. 따라서 임신부 및 발생 이상의 무유해작용량(NOAEL)은 50 mg/kg/일 이었고 LOAEL은 125 mg/kg/일이었다.
	수컷 랫드에게 8382 mg/kg을 14일 동안 경구 투여하였더니 정자형성에 변화가 발생했다.
소화기계 독성	[수유 중 영향] 해당자료없음
	[급성 독성]
	섭취하면 복통, 오심, 설사, 구토를 일으킬 수 있고 입과 식도의 부식 병변을 동반할 수도 있는 중증 점막 자극이 발생할 수 있으며 일과성 간 손상을 유발할 수 있다.
유전 독성	[만성 독성]
	동물실험에서 90일 동안 무해한 최대 1일 용량은 20 mg/kg/일 이었다. 90일 동안 170 mg/kg/일을 발라 주었더니 병리학적인 미세 기관 변화를 일으켰고 사망도 발생했다. 13주 연구에서 음용수를 통해 1200 ppm 이상을 투여한 랫드에서는 고환과 부고환의 무게가 감소하였다. 2500 ppm 용량에서는 정자 수가 감소하고 정세관의 운동 변성이 발견되었다. 장기간 랫드 실험에서는 중등도 빈혈증이 나타났다. 신장 독성과 뇌 및 척추의 탈수초가 관찰되었고 암컷들이 그러한 영향에 더욱 취약했다. 수컷에서는 고환 변성이 발생하였고 결국 정자 운동성과 정자의 수도 감소하였다. 마우스에서 나타난 영향들은 간 손상, 심장 변성, 침샘 병변이었다.
면역 독성	DEA는 유전자 돌연변이, 자매염색분체 교환 혹은 염색체 이상을 유발하지 않았다. DEA는 아질산나트륨 또는 질산염의 유무에 상관없이 도롱뇽 유생의 혈액 세포에서 소핵을 형성시키지 않았다.
흡입독성	시트르산은 알레르기 유발 특성이 있다고 보고되었다.
	[급성 독성]
대사 정보	희석하지 않은 원액 또는 40% 용액을 발라주었더니 심각한 눈 화상을 초래하였다. 중증 자극, 시력 손상, 중등도 각막 괴사가 보고되었다. 15% 용액은 작은 손상만을 유발하였다. 눈을 즉시 씻어내고 부상이 경미한 경우이면 눈은 정상으로 회복된다.
	[만성 독성]
흡수]	반복적으로 또는 장기간 접촉하면 노출농도 및 기간에 따라 결막염이 발생하거나 급성 노출에서 설명하는 바와 같은 영향이 발생할 수 있다.
	[배설]
시트르산은 TCA 회로를 통해 대사된다. 동물 조직에서 효소작용을 통해 산화되어	랫드에서 DEA는 피부를 통해서도 흡수된다고 판단되었다. DEA를 피부에 바르고 아질산염을 넣은 음용수를 섭취한 Sprague-Dawley 랫드의 소변에 N-니트로소디에탄올아민이 배설되었기 때문이다.
	시트르산은 TCA 회로를 통해 대사된다. 동물 조직에서 효소작용을 통해 산화되어

	숙신산염이 된다.
안전 가이드 ¹⁾²⁾³⁾	
응급처치 요령	<p>[눈에 들어갔을 때] 다량의 물로 씻어내십시오. 안과 의사를 부르십시오. 콘택트 렌즈를 제거할 것</p> <p>[피부에 접촉했을 때] 피부에 접촉된 경우: 모든 오염된 옷을 즉시 벗을 것. 피부를 물로 씻거나 샤워하십시오.</p> <p>[흡입했을 때] 신선한 공기를 마시십시오</p> <p>[먹었을 때] 즉시 피해자에게 물을 (최대 2잔) 마시게 하십시오. 의사의 검진을 받을 것</p>

[참고문헌]

1. <https://en.wikipedia.org/wiki/Diethanolamine>
2. DIETHANOLAMINE, NTP TOXICITY REPORT NUMBER 20
3. Matthias Frauenkron, Johann-Peter Melder, Günther Ruider, Roland Rossbacher, Hartmut Höke
“Ethanolamines and Propanolamines” in Ullmann’s Encyclopedia of Industrial Chemistry 2002 by
Wiley-VCH, Weinheim doi:10.1002/14356007.a10_001