

## [염화디데실디메틸암모늄]

### 물리·화학적 특성<sup>1)2)3)4)</sup>

Didecyldimethylammonium chloride (DDAC)는 4급 암모늄 계열의 대표적인 살균제로 10~20% 용액으로 상품화되어 목재 가공시 곰팡이균의 억제 등을 위한 살균 소독제, 수영장이나 스파 등에서 소독용 첨가제, 가습기용 살균제의 성분 등으로 사용된다.

물질명	국문 : 과아세트산 영문 : Didecyldimethylammonium chloride
관리정보	CAS 번호 : 7173-51-5
성상	무색, 투명한 액체
분자식	C <sub>22</sub> H <sub>48</sub> ClN
분자량	362.08 g/mol
끓는점	88℃
녹는점	자료없음
비중	1.23 (15℃)
밀도	0.87 g/cm <sup>3</sup> (20℃)
증기압	자료없음
pH	7.0 ± 1.0 (20℃)

### 독성정보<sup>1)2)3)4)</sup>

독성	종 (species)	결과
급성 경구독성	Rat	LD50 = 329mg/kg
		NOAEL = 10mg/kg/day
		LOAEL = 20mg/kg/day (골격 변동 발생률 증가에 근거)
만성 경구독성		DNEL = 26mg/kg/몸무게
급성 흡입독성	Rat	NOAEL = 10mg/kg/day
		LOAEL= 20mg/kg/day (골격 변동 발생률 증가에 근거)
급성 경피독성	Rabbit	LD50 = 3,342mg/kg
		NOAE = 2 mg /kg/day
		LOAEL= 6 mg/kg/day (홍반, 부종, 각질 제거, 벗겨짐 및 궤양 소견에 근거)

### 인체 영향<sup>1)2)3)4)</sup>

경구 노출	설치류에서 중등도의 급성 경구 독성이 있었으며 간 및 중추 신경계에 영향을 미칠 수 있다.
흡입 노출	DDAC 혼합물을 기도 내에 점적하여 폐독성을 관찰하였다. 실험기간 동안 특이적인 임상 증상 및 사물 동물은 관찰되지 않았다. 체중변화는 모든 노출군에서 노출 후 3일차에 대조군 대비 10% 감소하였으나 시험 종류 7일차에 회복됨을 확인하였다.
피부, 눈 노출	카펫 소독샴푸 (6% DDAC 및 4% ADBAC)를 1 : 5 희석하여 5마리의 수컷 기니피그와 5마리의 암컷 기니피그에 21일 동안 주 5일, 500 및 1000mg/kg의 용량으로 투여하였다. 사망률이나 임상적 독성 징후가 발견되지 않았다. 두 번째 주부터 피부 자극의 징후가 나타났으며 세 번째 주 동안 반응이 강화되었다. 3 주차에 수컷과 암컷의 체중이 대조군 대비 7% 및 11% 감소하였다. 혈액학 및 임상 화학 측정 결과 호염기구 및 호산구가 약간 증가하고 SGPT 및 SGOT가 약간 증가하였다.
만성 영향	1,000ppm에서 수컷은 체중 증가가 감소했습니다. 수컷 1마리를 제외하고 3000ppm에서 모든 동물이 사망하였다. 쇠약, 팽창 및 장의 수분 함량으로 인해 일반적으로 건강이 좋지 않았다. 치료 관련 영양실조 및 탈수에 기인하였다(체중 영향은 1000ppm에서 미미했으며 암/수 모두 사망은 3000ppm에서 발생하였다).
환경적 생분해	<ul style="list-style-type: none"> <li>OECD 가이드 라인 301D (Ready Biodegradability : Closed Bottle Test) : 28일</li> <li>OECD 가이드 라인 301B (준비 생분해 성 : CO<sub>2</sub> 진화 테스트) : 28일</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OECD 가이드 라인 303A (시뮬레이션 테스트-호기성 하수 처리) :28일</li> <li>• 양토를 이용한 토양 분해 연구 : 114일</li> </ul> <p>DDAC와 광화학적으로 생성된 하이드록실 라디칼의 증기상 반응에 대한 속도 상수는 구조 추정 방법을 사용하여 25°C에서 <math>4.6 \times 10^{-11} \text{ cm}^3/\text{molecule-sec}^{1)}</math>로 측정되었다. 이는 <math>\text{cm}^3</math> 당 <math>5 \times 10^5</math> 하이드록실라디칼의 대기농도에서 약 8시간의 대기 반감기에 해당한다. 수성 가수분해 테스트 결과 DDAC는 20°C에서 pH 4, 7 및 9에서 <math>&gt; = 1</math>년의 반감기로 가수분해적으로 안정한 것으로 나타났다. DDAC는 광분해 안정성이 있는 것으로 보고되었으므로 햇빛에 의한 직접적인 광분해에 취약하지 않을 것으로 예상된다.</p>
노출 경로별 사고사례	<p>NIOSH (NOES Survey 1981-1983)는 통계적으로 미국에서 111,703 명의 근로자 (이 중 63,847명이 여성임)가 잠재적으로 DDAC에 노출되었다고 추정한다. DDAC에 대한 직업적 노출은 DDAC가 생산되거나 사용되는 작업장에서 흡입 및 이 화합물과 피부 접촉을 통해 발생할 수 있다. 일반인은 DDAC을 함유한 소비자 제품과의 피부 접촉을 통해 DDAC에 노출될 수 있다. 또한 식품(계란, 버섯 등)에 남아있는 잔류 농약을 통해서 노출될 수 있다.</p>
<b>안전 가이드</b> <sup>1)2)3)4)</sup>	
응급 조치 요령	<p>[일반적인 조치사항]</p> <p>응급처치자는 자신을 보호할 필요가 있음</p> <p>흡입했을 때: 즉시 신선한 공기를 마신다.</p> <p>피부에 접촉된 경우: 모든 오염된 옷을 즉시 벗고 피부를 물로 씻는다.</p> <p>눈에 들어갔을 때: 다량의 물로 씻어낸다. 콘택트 렌즈를 제거한다.</p> <p>삼켰을 때: 피해자에게 물을(최대 2잔) 마시게 한다.</p> <p>구토는 가급적 금한다(천공의 위험).</p> <p>의사의 검진을 받을 것</p>
폭발·화재시 대처방법	<p>화염이 역류되는 것을 조심하며 현장을 이탈한다.</p> <p>증기는 공기보다 무거우므로 바닥에 깔릴 수 있다.</p> <p>고열에서 공기에 노출되면 폭발성 혼합물을 형성한다.</p> <p>화재 시 위험한 가연성 가스나 증기가 발생될 수 있다.</p> <p>화재로 다음의 물질이 발생될 수 있음 : 염화수소 가스, 산화질소</p>
저장방법	<p>용기를 밀폐한 다음 건조하고 통풍이 잘되는 곳에 보관한다.</p> <p>열과 발화원에서 최대한 멀리 보관한다.</p>

[참고문헌]

1. US EPA; Estimation Program Interface (EPI) Suite. Ver. 4.11. Nov, 2012. Available from, as of Nov 17, 2014
2. ECHA; Didecyldimethylammonium chloride (7173-51-5). Registered Data Dossier. Helsinki, Finland: European Chemicals Agency. Available from, as of Nov 17, 2014
3. <https://echa.europa.eu/registration-dossier/-/registered-dossier/5864/1>
4. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/source/hsdb/7611#section=Metabolism-Pharmacokinetics>