

[아세트산]		
물리·화학적 특성 <sup>1)2)3)4)5)</sup>		
3개의 탄소 원자와 8개의 수소 원자로 이루어진 알칸족 탄화수소로 석유 정제를 통하여 얻는다. 프로판 가스는 가정 연료 LPG의 주성분으로, -42.1 에서 끓어 액체에서 기체가 된다. 프로판 가스는 기체 상태로는 부피가 너무 커서 들고 다니기가 불편하기 때문에 8.2mb의 압력을 가해 액체로 만들어 쇠로 만든 가스통에 넣은 것이 LPG이다. 무색무취의 형태를 띄며 물에 잘 녹지 않는다.		
물질명	국문 : 아세트산 영문 : Acetic acid	
관리정보	CAS 번호 : 64-19-7	
성상	무색 투명한 액체 혹은 결정(고체). 자극적이고 시큼한 식초 같은 냄새	
분자식	C2H4O2	
분자량	58.05 g/mol	
끓는점	117.9 ℃	
녹는점	16.6 ℃	
비중	0.58088 kg/L (at boiling point, 1.013bar)	
밀도	1.04 g/cm3 at 25 ℃	
용해도	물, 알코올, 글리세롤, 에테르, 카본 테트라클로라이드, 아세톤, 벤젠에서 혼합되며 카본 다이설파이드에서 거의 불용성임	
독성정보 <sup>1)2)3)4)5)</sup>		
독성	종 (species)	결과
경구독성	Rat	LD50 = 3,310 mg/kg
흡입독성	rabbit	DNEL = 25 mg/L/4hr
		LD50 = 11,4 mg/L/4hr
경피독성	Rat	LD50 = 1,112mg/kg
인체 영향 <sup>4)5)6)7)8)9)</sup>		
호흡기계	호흡기계를 통한 노출 시 인후 통증, 기침, 타는 듯한 통증, 두통, 어지러움, 호흡곤란 등이 나타난다.	
피부, 눈 노출	피부가 노출되면 발적, 통증이 나타나며 심한 경우 물집과 화상이 생길 수 있다.	
	사람의 눈에 식초 (아세트산 4-10% 용액)가 튀게 되면 즉각적인 통증과 함께 결막 충혈이 발생하며, 때로는 각막 상피에 손상을 입기도 한다.	
소화기계	아세트산을 섭취하게 되면 인후 통증과 타는 듯한 느낌, 구토, 복통이 나타나며 심한 경우 쇼크에 빠질 수 있다.	
급성 건강영향	대량에 급성 노출되었을 때 눈, 피부, 인두, 비강에 자극을 일으키며 심하면 피부 화상까지 나타나고 후색 피부가 되기도 한다. 과각화증, 피부 감각이 나타나며 구강 노출 시 구강 점막에 손상을 일으켜 미란을 발생시킨다. 안구 노출시에 결막염, 눈물 과다 분비가 나타나며, 호흡기계를 통한 노출시에는 인두부종, 만성 기관지염이 발생한다.	
	섭취 시 입, 목, 식도의 점막 부식, 즉각적인 통증 및 섭취장애가 나타난다. 과사 부위는 처음에는 회백색이지만 곧 검게 변색되고 때로는 쪼그라들거나 주름진 질감이 생기게 된다. 뿐만 아니라 오심, 구토 (커피색의 점액성 토사물), 토혈이 나타나며 심한 갈증을 느끼게 된다. 아세트산이 접촉하는 모든 막과 조직에 궤양을 유발하며, 순환기계에 작용하여 축축한 피부, 약하고 빠른 맥박, 얇은 호흡, 배뇨 장애를 나타내는 순환기계 쇼크가 나타날 수 있으며 이는 종종 사망의 직접적인 원인이 된다. 성대 부종을 유발하여 질식사로 이어질 수 있으며, 중대한 수술이 필요할 수 있는 식도, 위의 협착이 나타날 수 있다. 이러한 징후는 보통 몇 주 안에 나타나지만 몇 달, 심지어 몇 년 동안 지연될 수도 있다. 영구적인 흉터는 각막, 피부, 후두에도 나타날 수 있으며, 교정되지 않는 순환기계 쇼크는 간과 심장, 신부전 및 허혈성 병변으로 이어질 수 있다.	

	<p>아세트산 증기의 국소적 효과는 눈, 코, 목, 폐의 자극과 손상을 포함한다. 기관지폐렴, 폐부종, 반응성 기도 기능 장애 증후군은 급성 흡입 과다 노출에 따를 수 있다. 농축된 아세트산과 접촉할 경우 시력 상실을 일으킬 수 있을 정도로 심각한 피부 및 눈 손상으로 이어질 수 있다.</p> <p>아세트산은 위장관과 폐를 통해 흡수되며 조직에 의해 거의 완전히 산화된다. 1.0 ml의 아세트산이 식도 천공을 초래하였으며, 아세트산을 해독하는 동안 환자들은 소위 '불안정증후군'의 증상과 함께 갑작스런 저혈압과 부정맥이 빈번히 발병하는 것을 보였다. 25ppm을 초과하는 농도에서 극도의 눈·비강 자극이 발생했고 10ppm 이하 농도로 인한 결막염이 보고되었다. 이는 영구적인 각막 혼탁 현상을 일으켰다. 80%의 아세트산 용액 200 mL를 섭취하면 심근경색으로 인한 반복적인 쇼크가 발생했고, 대량의 장출혈로 인해 기질적 뇌증후군이 발생하였다.</p> <p>소아에게 직장을 통해 노출된 경우, 위액의 분비 장애, 간기능 손상, 급성 신손상, 급성 세뇨관 괴사가 나타났다.</p>
만성 건강영향	<p>피부에 반복적으로 또는 장기간 접촉할 경우 피부염을 유발할 수 있다. 이 물질은 위장관에 영향을 미쳐 화농증과 변비를 포함한 소화기 질환을 일으킬 수 있다.</p> <p>장기간 노출되면 피부가 검게 되고 치아 에나멜이 부식되며 호흡기에 만성 염증이 생길 수 있다.</p> <p>쥐에게 9-15주 동안 아세트산을 함유한 식수를 주었을 때, 고농도의 아세트산을 주었던 그룹에서 체중 증가, 식욕 감소, 음식 섭취 감소가 나타났다. 돼지에게 총 150 일 동안 연속으로 아세트산을 주었을 때 대조군과 비교하여 성장률, 체중증가, 아침 소변 내 암모니아, 말초 혈액 pH 등에서 차이가 있었다.</p>
건강영향 평가 방법	아세트산에 노출될 수 있는 사람들은 만성 호흡기 질환, 피부 질환, 안과적 질환의 이력을 검사하여 아세트산 노출로 인한 위험을 예방하여야 한다.
생물학적 모니터링 방법	아세트산은 체내에 축적되지 않고 쉽게 분해되므로, 생물학적 모니터링이 쉽지 않을 것으로 생각된다.
건강 영향을 예방, 관리하기 위한 방법	콘택트렌즈의 착용은 아세트산의 자극성과 부식성을 막을 수 없으므로, 일반적인 안구 보호장비를 착용한다. 또한 오염된 보호복은 옷을 취급, 폐기 또는 청소하는 사람이 직접 접촉하지 않도록 분리해야 한다. 작업자가 재사용할 수 있도록 오염된 보호복을 반환하기 전에 세척 절차의 완전성을 고려해야 한다. 오염된 의복은 교대 근무 종료 시에 집으로 가져가지 말고, 청소하기 위해 직원 근무처에 남아 있어야 한다.
환경에서의 잔류성	<p>아세트산은 물이나 토양에 방출되면 쉽게 생분해된다. 아세트산에 대한 log n-octanol water partition coefficient는 -0.17이다. 이는 아세트산이 생체 축적 가능성이 낮음을 시사한다.</p> <p>아세트산은 생물학적 축적이나 먹이 사슬 오염의 가능성을 보이지 않는다.</p>
반감기	<p>대기 광화학 반감기는 26.7일로 추정된다.</p> <p>토양에서의 실험적 반감기는 2일로 측정되었다.</p>
노출 경로별 사고사례	<p>[호흡기계]</p> <p>기관지 천식을 가진 환자가 아세트산에 노출된 경우 반응성 기도 장애 증후군이 나타났다으며, 기관지 천식과 유사하지만 소량에 노출되면 몇 주 후에 반응을 일으키지 않는다는 점에서 차이가 있다. 증상은 호흡곤란, 혈떡거림, 기침 등이 있다.</p> <p>[소화기계]</p> <p>80% 아세트산을 섭취하여 입원하게 된 두명의 환자에서 오직 첫 번째 환자만이 용혈, 약간의 혈관 내 응고, 소변 감소가 나타났다. 그들은 비위관과 총 경장 영양 공급을 통해 치료를 받았다. 첫 주 동안 소변 내 베타2마이크로글로불린(beta</p>

	<p>2-microglobulin)과 N-acetyl-glucosaminidase가 크게 증가했다. 그 환자들은 혈류역학적으로 안정되어 있었고 열이 나지 않았다. 이후 위에서 언급한 높은 배설물은 정상 수준으로 되돌아왔다. 두 환자 모두 관형 단백뇨의 비슷한 패턴을 보였다. 두 번째 환자의 관찰 결과는 신장의 근위부 관에 대한 아세트산의 직접적인 독성 효과를 시사한다.</p> <p>[소화기계]</p> <p>80%의 아세트산을 우발적으로 섭취하여 발생한 어린아이의 급성 진행성 중증 상기도 장애 사례에 대해 보고되었다. 기관내 삽관 및 백발브-마스크 환기가 모두 불가능할 정도로 심한 상태에서 윤상 갑상 절개술이 필요했다. 비록 삽관은 결국 이루어졌지만, 기관절제술이 필요했다. 앞가슴과 복부 위로 독소가 유출돼 피부 3도 화상을 입어 수술이 필요 했다. 또한 가벼운 간 기능 장애가 나타났으나 완전히 회복되었다.</p>
<b>안전 가이드<sup>12)8)</sup></b>	
응급 조치 요령	<p>[흡입]</p> <p>인간에게 명백한 독성 징후가 나타나기 위해서는 증기 흡입 또는 액체 섭취 (예 : 수천 ppm의 아세트 증기)를 통해 극도로 많은 양의 아세톤에 우연히 노출되어야 합니다.</p> <p>[섭취]</p> <p>위 및 장 문제</p> <p>[피부 접촉 후]</p> <p>자극성. 반복 노출은 탈지 특성으로 인해 피부 건조 또는 갈라짐을 유발할 수 있습니다. 인간의 민감성에 대한 징후가 없습니다.</p> <p>[눈에 들어갔을 때]</p> <p>자극성</p>
안정성과 반응성	<p>[반응성]</p> <p>아세톤은 염기 존재하에 반응합니다. 증기는 공기와 함께 폭발 가능성이 있는 혼합물을 형성합니다. 공기보다 무거 우며 바닥 수준에서 진행되며 점화되면 먼 거리에서 역광 할 수 있습니다. 정전기로 충전 될 수 있습니다.</p> <p>[유해 반응의 가능성]</p> <p>알려진 유해 반응이 없습니다.</p> <p>[피해야 할 조건]</p> <p>고인 화성. 농축 된 증기는 공기보다 무겁습니다. 공기와 함께 폭발성 혼합물을 형성하며 청소되지 않은 비어있는 용기에 담습니다. 염소화 탄화수소와 혼합되어 빛에 노출되면 강한 자극을주는 염소 아세톤이 생성 될 수 있습니다.</p>

[참고문헌]

1. ILO, ACETIC ACID, ILO International Chemical Safety Cards (ICSC), Available at : [https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p\\_version=2&p\\_card\\_id=0363](https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.display?p_version=2&p_card_id=0363)
2. National Institute of Occupational Safety and Health. NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards (full website version). <https://www.cdc.gov/niosh/npg>.
3. Gosselin, R.E., R.P. Smith, H.C. Hodge. Clinical Toxicology of Commercial Products. 5th ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1984., p. II-102
4. Dart, R.C. (ed). Medical Toxicology. Third Edition, Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia, PA. 2004., p. 1298
5. National Library of Medicine (NIH). ACETIC ACID. Hazardous Substances Data Bank (HSDB). Available at : <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/source/hsdb/40>
5. IPCS,CEC; International Chemical Safety Card on Acetic acid (October 1997). Available from, as of

February 9, 2004: <http://www.inchem.org/documents/icsc/icsc/eics0466.htm>

6. Mackison, F. W., R. S. Stricoff, and L. J. Partridge, Jr. (eds.). NIOSH/OSHA - Occupational Health Guidelines for Chemical Hazards. DHHS(NIOSH) Publication No. 81-123 (3 VOLS). Washington, DC: U.S. Government Printing Office, Jan. 1981., p. 1
7. Sigma-Aldrich; Material Safety Data Sheet for Acetic Acid, Product Number: 320099, Version 5.4 (Revision Date 02/21/2014). Available from, as of June 25, 2014. <http://www.sigmaaldrich.com/safety-center.html>
8. Bingham, E.; Cohrssen, B.; Powell, C.H.; Patty's Toxicology Volumes 1-9 5th ed. John Wiley & Sons. New York, N.Y. (2001)., p. V5 703