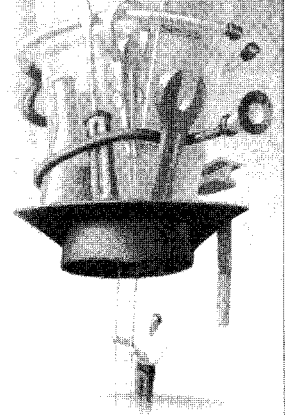


## ACETONE(3)



연세대학교 보건대학원 / 김 치 년

CAS number: 67-64-1

동의어 : Dimethylformaldehyde; Dimethylketone; Ketone propane;  
Methyl ketone; 2-Propanone; Pyroacetic ether

생물학적 노출기준 : 소변 중 아세톤(작업 종료 후 소변 채취, 50 mg/L)

## 독성정보 요약

아세톤 증기 노출에 의해 가장 빠르게 나타나는 급성영향(acute effect)은 점막의 과민성이다.

개인마다 과민증상 발병은 다양하다. 아세톤에 노출된 개인의 과거력이 매우 중요한 역할을 한다. 아세톤에 자주 노출된 근로자들은 종종 고농도 노출 수준에서도 견딜 수 있다.

냄새와 최소 자극농도의 연구 결과 아세

톤은 약한 감각 자극제이며, 감각순응(sensory adaptation)은 아세톤의 전반적인 자극 영향에 미치는 중요한 요소라고 초기연구들은 보고하였다.<sup>35)</sup>

이 연구<sup>35)</sup>에서 노출되지 않은 사람들의 최소 냄새 감지 농도(odor threshold)는 기하평균 50 ppm이며, 노출된 사람들은 414 ppm이라고 보고하였다.

자극 반응에 대한 역치는 노출되지 않은 사람들은 약 16,000 ppm 이며, 노출된 사

람들은 31,000 ppm 임을 발견하였다.

이 연구에서 제시한 값은 이전 연구들보다 상한값 위에 있지만<sup>35)</sup>, 이러한 결과는 다른 연구들의 결과와 유사하다고 보고하였다.<sup>36)</sup>

아세톤은 마취제로써 사용되어 왔다. 때론 두통을 수반한 신경계의 비특이적 우울증이 고농도의 노출에서 나타난다.<sup>25)</sup> 돌연변이성(mutagenicity), 발암성, 또는 선천기형(teratogenicity)에 대한 가능성은 발견되지 않았다.<sup>37)</sup>

## TLV-TWA

현재 TLV-TWA는 500 ppm(1,188 mg/m<sup>3</sup>)이며, TLV-STEL은 750 ppm(1,782 mg/m<sup>3</sup>)이다.

이 수준은 점막과 눈 자극 보호에 기초하고 있다. 아세톤은 A4(사람의 발암물질로 분류되지 않음)로 경고 표시 되었다.

## 생물학적 노출지표 요약

폐포내 공기, 혈액 및 소변에서의 아세톤 농도 증가는 아세톤 노출 지표이다.

당뇨병이나 단식으로부터 유도된 생물학적 농도수준을 제외하고는, 몸 안에 내재된

(endogenous)아세톤은 생물학적 수준과 직업적 노출의 허용정도에 유의하게 영향을 미치지 않는다.

아세톤은 비직업적으로도 노출이 가능하다. 증가된 아세톤 농도는 또한 2-propanol에 노출된 사람의 소변에서 발견할 수 있다.

생물학적 노출지수는 노출의 종료시점에서 채취된 소변으로 분석하는 것을 추천한다. 시료채취시간은 대단히 중요하다. 소변 시료 분석은 시료채취 전 교대근무 이상의 노출을 반영한다. 그러나 시료채취 직전의 노출이 생물학적 농도에 대부분 영향을 미친다.

아세톤은 반감기가 짧기 때문에 작업 전(preshift)의 소변시료에서는 매우 낮은 아세톤 농도로 검출된다. 아세톤에 대한 작업 전 소변시료의 생물학적 노출지수 평가에 대한 자료는 충분하지 않다.

폐포공기를 내설 때와 최종호기(end-exhaled air)내의 아세톤은 생물학적 노출 평가(BEI)로써 사용될 수 있지만, 시료채취 시간이 매우 중요하다.

아세톤은 일반적으로 acetoacetate의 대사산물로서 혈액내 아세톤 농도를 측정하기는 매우 어렵다. 혈액 시료가 4°C에서 저장되어 있을지라도, 저장시간에 따라 혈

중 아세톤 농도가 많은 차이가 있다.

### 소변 중 아세톤의 분석방법(Analytical Methods)

소변 중 아세톤은 가스크라마토그래피로 대부분 분석하며 효과적으로 확인 할 수 있다.

모세관 컬럼(capillary column)으로 분리하고 불꽃 이온화검출기(flame ionization detector)<sup>19,38)</sup>로 분석하는 가스크라마토그래피 또는 질량분석기(mass spectrometric detector)<sup>5)</sup>로 검출하는 경우, headspace의 시료 주입기술은 소변에서 아세톤을 확인 할 수 있는 매우 민감하며, 유용한 방법이다.

분석방법의 민감도(sensitivity)는 약 0.2 mg/L이며, 이러한 검출한계 농도는 인체내 내인성 수준(endogenous levels) 이하이다.<sup>19)</sup> 불꽃이온화 검출기(flame ionization detector)와 head-space technique은 독일의 Commission for the Investigation of Health Hazards로부터 추천되어진 분석법이다.<sup>38)</sup>

Kawai 등<sup>13)</sup>은 FID gas chromatograph에 직접 소변을 주사하여 아세톤 소변검사를 실시했다.

### 소변시료 채취 및 저장(Sampling and Storage)

아세톤 분석을 위한 소변 시료는 유리와 폴리에틸렌 용기를 이용하여 노출 종료시점에서 채취하고 즉시 밀봉을 한다.

만약 용기가 head-space technique에 적합하지 않다면, 이것은 head space를 최소화하기 위해 소변을 용기 가득 채워야한다.

고무와 일부 플라스틱은 아세톤에 녹을 수도 있기 때문에 Teflon-coated butyl 고무마개와 알루미늄 캡을 이용하여 용기를 밀봉하여야 한다.

가급적이면 분석법에서 제시하는 소변의 양을 주사기를 이용하여 봉인된 head-space로 옮겨져야 한다.

만약 8시간 내로 분석 하려고 한다면 시료를 냉장 유지해야 하며, 만약 8시간 이후에 분석을 하려고 하면 냉동 보관해야 한다.

24시간 금식 하거나 당뇨병을 가지고 있는 근로자들의 소변은 직업적 노출에 따른 아세톤 노출 평가로 적당하지 않다.

왜냐하면, 실제 노출량 보다 과측정 되거나 잘못된 평가될 수 있다. 시료채취 시간은 매우 중요하다. ☺

☞ 참고 문헌

5. Pezzagno, G.; Imbriani, M.; Ghittori, S. et al.: Urinary Elimination of Acetone in Experimental and Occupational Exposure. *Scand. J. Work Environ. Health* 12:603-608 (1986).
13. Kawai, T.; Yasugi, T.; Uchida, Y.; et al.: Urinary Excretion of Unmetabolized Acetone as an Indicator of Occupational Exposure to Acetone. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 62:165-169 (1990).
19. Wigaeus, E.; Holm, S.; Astrand, I.: Exposure to Acetone. Uptake and Elimination in Man. *Scand. J. Work Environ. Health* 7:84-94 (1981).
25. Ross, D.S: Short Communications. Acute Acetone Intoxication Involving Eight Male Workers. *Ann. Occup. Hyg.* 16:73-85 (1973).
35. Wysocki, C.J.; Dalton, P.; Brody, M.J.; Lawley, H.J.: Acetone Odor and Irritation Thresholds Obtained from Acetone-Exposed Factory Workers and from Control (Occupationally Unexposed) Subjects. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 58:704-712 (1997).
36. Cometto-Muniz, J.E.; Cain, W.S.: Relative Sensitivity of the Ocular, Trigeminal, Nasal Trigeminal and Olfactory Systems to Airborne Chemicals. *Chem. Senses* 20:191-198 (1995).
37. Raleigh, R.L.; McGee, W.A.: Effects of Short, Highconcentration Exposures to Acetone as Determined by Observations in the Work Area. *J Occup. Med.* 14:607-610 (1972).
38. Deutsche Forschungsgemeinschaft: Acetone (Propanon). In: *Analyses of Hazardous Substances in Biological Materials* (in German). VCH Verlag, Weinheim, FRG (1980).