



ACETONE의 BEI 설정근거

CAS number: 67-64-1

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

생물학적 노출기준 : 소변 중 아세톤(작업종료 후 소변채취, 50 mg/L)

생물학적 노출지수(BEIs)의 근거

1994년에 설정된 아세톤의 생물학적 노출지수(BEI)는 TLV-TWA 750 ppm, TLV-STEL 1,000 ppm을 기준으로 하였다. 소변시료 채취 전까지 근무시간 동안의 노출된 시간가중평균값(TWA)의 지표로서 사용되며 생물학적 노출지수(BEI)는 소변으로 배출되는 아세톤 100 mg/L의 농도로 정하였다.

1997년에 TLV-TWA가 500 ppm으로

TLV-STEL은 750 ppm으로 감소함에 따라 생물학적 노출지수 값도 감소가 필요하였다. 새로운 생물학적 노출지수 50 mg/L는 아세톤 증기 노출에 의해 소변 중으로 배설되는 아세톤 농도를 근거로 점막 자극을 예방하기 위해 설정된 현재의 TLV-TWA 500 ppm과 TLV-STEL 750 ppm에 노출에 기초하였다.

아세톤의 노출로 인한 자극은 매우 단기적인 영향일 수 있다는 것을 인지해야 한다. 결론적으로, 공기 중 아세톤 농도 범위는 넓

〈표 1〉 직업적으로 노출되지 않은 사람들의 소변중 아세톤 농도

n	Mean	Range (mg/L)	Ref. #	Country of Origin
15	0.76 ± 0.64		5	Italy
994	2.4 ± 1.50	< 0.15-19	8	Germany
66	1.3 ± 2.4	< LOD*-40.3	9	Japan
89	0.84 ± 1.5	0.13-9.4	10	Italy
		0.23-0.41	11	Japan

*Lod = Limit of detection

고 다양해서, 점막자극은 생물학적 노출지수를 초과하지 않았을 때에도 경험할 수 있다. 또한 체내 아세톤의 초기 반감기가 비교적 짧기(2시간 또는 2시간 이전)때문에 생물학적 모니터링 프로그램에서 기준 이하라고 하여도 특히 8시간 근무 초기의 자극적 노출이 없었다고 확신할 수는 없다.

용도 및 물리화학적 성질

아세톤은 화학물질 생성과정에서 중간생성물(매개물)과 용매로 주로 사용한다.

중간생성물(매개물)은 아크릴산염, 비스페놀 A, 메틸 이소부틸 케톤, 메틸 이소부틸 카르비놀의 생산으로 이어진다.

아세톤은 합성수지, 페인트, 잉크, 니스, 래커(광택제), 접착제, (페인트 등의) 희석

제, 용매로도 사용되어 왔다(CMR 1990).

아세톤은 약간 특 쏘는 방향족 냄새를 가진 투명한 무색의 액체이다. 끓는점은 1기압에서 56.2°C이며, 증기압은 20°C에서 181.72 torr이다.

이러한 물리화학적 특징으로 작업장 공기중에 증기로 존재한다.

아세톤은 에테르, 메탄올, 에탄올, 에스테르와 같이 물과 유기용제에 혼합된다.¹⁾ 아세톤의 혈액-공기 분배계수는 218²⁾, 245³⁾, 167⁴⁾이고 지방-공기 분배계수는 86³⁾, 87⁴⁾ 그리고 소변-공기 분배계수는 325³⁾로 보고되었다. 또한 조직-혈액 분배계수는 0.7-1 범위로 발표하였다.⁴⁾

비직업적으로 가능한 노출

아세톤은 내인성으로 모든 사람으로부터 생성되어지며, 이것은 당뇨병 환자의 소변에서 중요한 지표이다.

일반인들은 숨 쉴 때, 음식을 먹을 때, 아세톤이 함유된 물을 마실 때 아세톤에 노출될 가능성이 있다. 아세톤이 피부로 노출되는 경우는 광택 제거제, 페인트 제거제, 가정용 청소용품, 왁스 등이 피부에 접촉되는 것이다.⁶⁾

담배연기는 담배 한 개비 당 0.54 mg의 아세톤을 포함 하고 있다.⁷⁾ 그래서 흡연자는 비흡연자보다 더 높은 농도의 아세톤에 노출된다.

이 수준은 직업적 노출의 모니터링 평가에 영향을 주는 수준은 아니다.

<표 1>은 직업적으로 노출되지 않은 사람들의 소변 중 아세톤 농도를 제시한 표이다.

아세톤은 화장품과 가정용 청소제품의 구성 성분인 2-propanol의 대사산물이다.¹²⁾ 2-Propanol에 직업적으로 노출된 근로자들의 경우 혈청, 소변, 호기에서 아세톤 농도 증가의 원인이 될 수 있다.¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾

아세톤은 또한 tertiary butanol의 대사산물의 일부이다.¹⁶⁾

알코올 중독 치료제인 디술피람(안타부스, Antabuse)은 체내에서 혈중 아세톤의

농도를 0.2 mmol/L(11.6 mg/L) 이상으로 증가시킬 수 있다.¹⁷⁾

흰쥐 실험연구에서도 디술피람의 주요 대사산물인 diethyl-dithiocarbamate는 아세톤의 배설 증가를 유도하는 것으로 보고하였다.¹⁸⁾

노출경로에 따른 흡수

아세톤은 호흡기, 피부, 그리고 위장관을 통하여 흡수된다. 폐를 통한 흡수는 작업장에서 주된 노출경로이다.

폐

흡입 노출에서 아세톤의 증기는 기도의 조직과 혈류를 통하여 빠르게 흡수된다.

흡입을 통한 아세톤의 빠른 흡수는 아마도 혈액-공기 분배계수(167-245)가 높기 때문이다.

지원자를 대상으로 실험한 결과, 혼합 호기(mixed-exhaled air)에서 측정 된 아세톤 농도는 폐잔류(pulmonary retention)의 약 53%⁵⁾ 또는 45%(39% 에서 52%)¹⁹⁾이었다.

폐포 공기에서 아세톤 농도는 28%이었으며, 흡입 농도의 30%에서 40%에 해당하였다.⁵⁾¹⁹⁾ 노출되는 동안 폐포 농도는 노출농도와 직접적으로 비례하였다.¹⁹⁾²⁰⁾

아세톤의 흡수는 직접적으로 노출농도와 노출기간에 비례한다. 그러나 작업부하는 폐 환기량을 증가시키기 때문에 흡수되는

양을 증가시킨다.⁹⁾¹⁹⁾ 성에 따른 남자와 여자의 흡수는 유의한 차이가 없었다.²¹⁾

참고문헌

1. Nelson, D.L.; Webb, B.P.: Acetone. In: Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, 3rd ed., Vol. 1, pp. 179-191. M. Grayson, Ed. John Wiley & Sons, New York (1978).
2. Brugnone, F.; Perbellini, I.; Grigolini, I.; Apostoli, P.: Solvent Exposure in a Shoe Upper Factory. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 42:51-62 (1978).
3. Satoh, A.; Nakajima, T.: Partition Coefficients of Some Aromatic Hydrocarbons and Ketones in Water, Blood and Oil. *Br. J. Ind. Med.* 36:231-234 (1979).
4. Fiserova-Bergerova, V.; Diaz, M.L.: Determination and Prediction of Tissue-Gas Partition Coefficients. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 58:75-87 (1986).
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).

6. U.S. Agency for Toxic Substances and Disease Registry: Toxicological Profile for Acetone. TP-93/01. U.S. Department of Health and Human Services, ATSDR, Atlanta, GA (1994).
7. Manning, D.L.; Maskarinec, M.P.; Jenkins, R.A.; et al.: High-Performance Liquid- chromatographic Determination of Selected Gas-phase Carbonyls in Tobacco Smoke. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.* 66:8-12 (1983).
8. Bales, J.R.; Bell, J.D.; Nicholson, J.K.; Sadler, P.J.: HNMR Studies of Urine During Fasting: Excretion of Ketone Bodies and Acetylcarnitine. *Magn. Reson. Med.* 3:849-856 (1986).
9. Satoh, T.; Omae, K.; Takebayashi, T.; et al.: Acetone Excretion into Urine of Workers Exposed to Acetone in Acetate Fiber Plants. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 67:131-134 (1995).
10. Wang, G.; Maranelli, G.; Perbellini, L.; et al.: Blood Acetone Concentration in "Normal People" and in Exposed Workers 16 H after the End of the Workshift. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 65:285-289 (1994).
11. Kobayashi, K.; Okada, M.; Yasuda, Y.; et al.: A Gas Chromatographic Method for the Determination of Acetone and Acetoacetic Acid in Urine. *Clin. Chim. Acta* 133:223-226 (1983).
12. Folland, D.S.; Shaffner, W.; Grinn, H.E.; et al.: Carbon Tetrachloride Toxicity Potentiated by Isopropyl Alcohol: Investigation of an Industrial Outbreak. *JAMA* 26:1853-1856 (1976).
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).
14. Brugnone, F.; Perbellini, L.; Apostoli, P.; et al.: Isopropanol Exposure: Environmental and Biological Monitoring in a Printing Works. *Br. J. Ind. Med.* 40:160-168 (1983).
15. Kawai, T.; Yasugi, T.; Horiguchi, S.; et al.: Biological Monitoring of Occupational Exposure to Isopropyl Alcohol Vapor by Urinalysis for Acetone. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 62:409-413 (1990).
16. Baker, R.C.; Sorensen, S.M.; Dietrich, R.A.: The in vivo Metabolism of Tertiary Butanol by Adult Rats. *Alcohol. Clin. Exp. Res.* 19:247-251 (1982).
17. Stowell, A.; Johnson, J.; Ripel, A.; Morland, J.: Disulfiram-induced Acetonaemia (Letter). *Lancet* 1:882-883 (1983).
18. Filser, J.G.; Bolt, H.M.: Characteristics of Haloethylene-induced Acetonaemia in Rats. *Arch. Toxicol.* 45(1):109-116 (1980).

19. Wigaeus, E.; Holm, S.; Astrand, I.: Exposure to Acetone. Uptake and Elimination in Man. Scand. J. Work Environ. Health 7:84-94 (1981).
20. Di Vincenzo, G.D.; Yanno, F.J., Astill, B.D.: Exposure of Man and Dog to Two Concentrations of Acetone Vapor. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 34:329-336 (1973).
21. Brown, K.W.; Donnelly, K.D.: An Estimation of the Risk Associated with the Organic Constituents of Hazardous and Municipal Waste Landfill Leachates. Hazard. Waste Hazard. Mater. 5:1-30 (1988).

가톨릭대학교 보건대학원 2012학년도 전기 신입생 선발 안내

▶ 모집과정 및 학과

가. 과 정 : 석사학위 과정 (야간)

나. 전 공 : 산업 및 환경보건학, 인간공학 및 재활보건학, 산업 및 지역사회간호학, 건강증진학, 보건정보학, 역학 및 임상시험학, 보건정책 및 관리학

※ 특수과정 : 산업전문간호사 과정(최근 10년 이내에 산업보건 실무경력이 3년 이상인 자)

▶ 원서접수 : 2011년 11월 28일(월) - 12월 2(금) 17:00

▶ 전형방법 : 서류심사 및 구술시험(면접)

▶ 구술시험 : 2011년 12월 7일(수) 14:00, 가톨릭의과학연구원 1층

※ 기타 자세한 내용은 보건대학원홈페이지(<http://songeui.catholic.ac.kr/gsph>)를 참조하거나 기획팀(☎ 2258-7062)으로 문의하시기 바랍니다.