

METHYL PROPYL KETONE

CAS : 107-87-9

동의어 : Ethyl acetone;

Methyl-n-propyl ketone;

MPK; 2-Pentanone

$C_8H_{10}O$; $H_3C-(CH_2)_2-CO-CH_3$

TLV-TWA, 200ppm (705mg/m³);

TLV-STEL, 250ppm (881mg/m³)

테르에는 혼합된다.

공업용 MPK는 3-pentanone을 약 30% 포함하고 있다.

주용도 및 직업적 노출

MPK는 2-pentanol의 산화에 의하여 합성되어 유기용제로 사용되고 방향제와 유기합성과정에서도 이용된다. NIOSH는 미국 근로자 500명 정도가 매일 MPK에 노출된다고 보고하였다⁴⁾.

동물 실험

급성

Yant 등은 몰모트가 MPK 50,000ppm에 50분간 흡입된 경우와 13,000ppm에 300분간 흡입되었을 때 치사한다고 보고하였다.

5,000ppm에 810분간 흡입된 경우는 생존하였지만 460분에서 710분 사이에는 과사가 유발되었으며 5,000ppm에 3분간 노출된 경우는 눈과 상기도에 자극이 확실하게 나타났다고 발표하였다⁵⁾. 실험동물들은 폐부종과 폐중혈에 의하여 치사되었으며 몰모트가 5,000ppm에 1시간 또는 2,000ppm에 8시간 노출되었을 때는 병리학적 소견은 없거나 미비하였다. 1,500ppm에 810분간 흡입 노출된 경우는 비정상적인 징후가 나타나거나 죽지는 않았다⁶⁾. Smyth 등은 MPK를 4시간 동안 2,000ppm으로 흰쥐에 흡입 노출시킨 결과 여섯 마리 중에 한 마리가 치사하였으

역. 연세대의대 김치년

물리 화학적 성질

Methyl propyl ketone(MPK)은 에테르성 과일냄새가 강하게 나는 무색의 액체이다. 냄새의 서한도는 11ppm으로 보고되었으며¹⁾ 물리 화학적 성질은 다음과 같다^{2,3)}.

분자량 : 86.17

비중 : 20°C 일 때 0.809

녹는 온도 : -78°C

끓는 온도 : 102.2°C

증기압 : 20°C일 때 16torr

인화점 : 7°C (밀폐)

폭발한계 : 공기 부피비로 상한값 8.2%;
하한값 1.6%

용해도 : 물에는 약간 녹으며; 알콜과 에

며 노출량을 두 배로 증가시킨 경우는 여섯 마리 모두가 죽었다. 따라서 흰쥐에서의 4시간 LC₅₀은 2,000ppm 이상이였다⁶⁾.

Specht 등은 MPK가 methyl ethyl ketone(MEK)보다는 독성이 강하고 methyl buthyl ketone(MBK)보다는 독성이 적다는 결과를 발표하였다⁷⁾. MPK의 흡입은 피사를 일으키고 심박동과 호흡률을 감소시키며 두 개골의 신경 반사를 유실시킨다. 몰모트가 2,500ppm에 노출되면 즉각적인 자극과 허약함이 나타나지만 5,000ppm에서는 혼수상태가 된다. 10,000ppm에 10분간 흡입 노출되면 사팔눈이 되고 기침, 콧물로 눈물과 타액이 많이 분비된다. 부검에 의하여 폐와 부신의 중혈 그리고 비장 출혈이 발견되었다⁷⁾.

사람대상의 연구

Yant 등은 공기 중 MPK 1,500ppm에 사람들이 노출되면 눈과 상기도 자극과 함께 강한 냄새를 감지한다고 보고하였다⁵⁾.

TLV 권고

직업적으로 1,500ppm의 MPK에 노출되면 눈과 점막에 자극이 나타난다⁵⁾. 실험동물 연구에서는 고농도의 MPK에 노출되는 경우 피사가 나타났다. 따라서 TLV-TWA는 200ppm, STEL은 250ppm으로 권고하였다. 이러한 수준은 마취작용과 자극을 예방하는데 충분히 낮은 농도이다.

다른 권고치들

OSHA PEL : OSHA는 MPK에 대한 PEL-TWA를 200ppm, STEL을 250ppm으로 설정하였다. OSHA의 PEL-TWA와 PEL-STEL은 MPK의 노출에 의한 피사 발생을 억제하는데 적당하다고 결론을 내렸다⁸⁾. MPK에 대한 OSHA의 PEL은 ACGIH의 TLV와 같은 수준이다.

NIOSH REL/IDLH : NIOSH에서는 MPK에 대한 REL-TWA를 150ppm으로 설정하였다. NIOSH에서는 MPK의 자극이 REL-TWA가 100ppm인 MEK보다 낮기 때문에 150ppm으로 권고하였으며 따라서 OSHA의 PEL과 일치하지 않는다⁹⁾. NIOSH의 IDLH는 5,000ppm으로 설정하였다.

ACGIH의 TLV에 대한 이론적 견해 : ACGIH는 MPK에 대한 TLV-TWA와 TLV-STEL이 피사 효과와 자극을 예방하는데 충분한 수준이라고 하였다. ACGIH와 OSHA는 TWA와 STEL을 함께 기준으로 관리하는 것이 NIOSH의 REL-TWA보다 더 안전하다고 결론을 내렸다. NIOSH의 REL-TWA 150ppm은 ACGIH나 OSHA의 STEL 250ppm을 상회하는 수준이므로 급성 독성 효과와 현저한 자극을 유발할 수 있다.

NTP 연구 : Salmonella assay에서 돌연변이에 대한 반응은 없었다. NTP에서는 MPK에 대한 단시간 또는 장시간의 다른 유전독성 연구는 없었다.

다른 국가들

오스트리아(1990)는 TWA를 200ppm, STEL은 250ppm; 독일(1992)은 TWA를 200ppm, STEL(30분 간, 하루 4회)은 400ppm; 영국(1991)은 TWA를 200ppm, STEL은 250ppm으로 규정하고 있다.

참고문헌

1. Amore, J.E.; Hautala, E.: Odor as an Aid to Chemical Safety: Odor Thresholds Compared with Threshold Limit Values and Volatilities for 214 Industrial Chemicals in Air and Water Dilution. *J. Appl. Toxicol.* 3(6):272-290 (1983).

2. The Merck Index, 10th ed., p. 875. M. Windholz, Ed. Merck & Co., Inc., Rahway, NJ (1983).

3. Krasavage, W.J.; O'Donoghue, J.L.; Divincenzo, G.D.: Ketones. In: Patty's Industrial Hygiene and Toxicology, 3rd Rev. ed., Vol. 2C, Toxicology, pp. 4722-4723, 4734-4736. G.D. Clayton and F.E. Clayton, Eds. John Wiley & Sons, New York (1982).

4. National Institute for Occupational Safety and Health: Criteria for a Recommended Standard - Occupational Exposure to Ketones. DHEW

(NIOSH) Pub. No. 78-173; NTIS Pub. No. PB-80-176-076. National Technical Information Service, Springfield, VA (1978).

5. Yant, W.P.; Patty, F.A.; Schrenk, H.H.: Acute Response of Guinea Pigs to Vapors of Some New Commercial Organic Compounds. IX. Pentanone (Methyl Propyl Ketone). *Public Health Rept.* 51:392-399 (1936).

6. Smyth, Jr., H.F.; Carpenter, C.P.; Weil, C.S.; et al.: Range-Finding Toxicity Data: List VI. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 23:95-107 (1962).

7. Specht, H.; Miller, J.W.; Valaer, P.J.; Sayers, R.R.: Acute Response of Guinea Pigs to the Inhalation of Ketone Vapors. *National Institutes of Health Bull.* No. 176. Federal Security Agency, U.S. Public Health Service, Washington, DC (1940).

8. U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration: 29 CFR Part 1910, Air Contaminants: Final Rule. *Fed. Reg.* 54(12):2428-2429 (January 19, 1989).

9. National Institute for Occupational Safety and Health: Testimony of NIOSH on the Occupational Safety and Health Administration's Proposed Rule on Air Contaminants: 29 CFR Part 1910, Docket No. H-020; Table N2 (Appendix A) (August 1, 1988). 