

NITROETHANE

역 연세대의대 김 치 년

CAS number: 79-24-3

분자식: $C_2H_5NO_2$

TLV-TWA, 100 ppm(307 mg/m³)

요약

Nitroethane의 TLV-TWA는 직업적 노출에 의하여 피부, 점막 그리고 상기도의 자극을 최소화하기 위하여 100 ppm(307 mg/m³)으로 권고하였다. 500 ppm 이상의 농도로 반복 노출된 경우 마취와 간에 손상이 있었다고 보고되었다. 동물실험을 통한 Nitroethane의 독성실험 자료는 매우 제한적이며 직업적 노출자료도 확실하지는 않다. Nitroethane과 화학적으로 유사한 1- 또는 2-Nitropropane, Nitromethane,의 TLV-TWA가 Nitroethane보다 유의하게 낮은 것을 비추어 보면 현재의 Nitroethane에 대한 TLV는 판단에 의한 것이다. 피부, 감작제, 발암성에 대한 주석과 TLV-STEL의 설정에 관한 유용한 자료는 불충분하다.

물리화학적 성질

Nitroethane은 순한 과일 냄새가 나는 무색의 기름형태의 액체이다. 냄새의 서한도는 2.1 ppm으로 보고되었으며¹⁾ 물리화학적 성질은 다음과 같다^{2,3)}.

분자량 : 75.07

비중 : 20 °C일 때 1.051

어는 온도 : - 90 °C

끓는 온도 : 114 °C

증기압 : 20.9 torr(25 °C)

인화 온도 : closed cup인 경우 31 °C, open cup인 경우 41 °C

폭발 한계 : 공기부피비로 3.4 %(하한 값)

용해도 : 물에는 약간 녹으며, 알콜, 아세톤, 에테르에는 용해된다.

전환계수 : 25 °C, 760 torr인 경우 1 ppm = 3.07 mg/m³; 1 mg/m³ = 0.326 ppm

주요 용도

Nitroethane은 총포 화학제로 이용되고 화학적 합성분야에서는 셀룰로즈 에스테르, 비닐 알키드, 기타 수지의 용제로 사용되고 있다.

동물실험 연구

급성

흰쥐에게 13,000 ppm의 Nitroethane을 6시간에서 7시간 동안 흡입 노출시킨 결과 모든 동물이 죽었으며 2,200 ppm으로 6시간을 흡입 노출시킨 경우는 명확한 장애는 나타나지 않았다²⁾. Machle와 공동연구자들⁴⁾은 토끼, 기니피그, 원숭이에게 Nitroethane을 500 ppm에서 30,000 ppm의 농도로 0.5시간에서 140시간 동안 노출시켰다. 500 ppm은 이 동물들에게 안전하고 잘 견딜 수 있는 농도였

고 1,000 ppm에서는 실험동물들이 죽는 경우가 있었다. Nitroethane을 실험동물들이 지속적으로 흡입하면 점막에 자극이 유발되었고 호흡기계 기관지의 자극과 마취도 나타났다. 실험으로 죽은 모든 동물들은 간에 손상이 있었다. Nitroethane을 흡입한 실험동물들에서 유발된 메트헤모글로빈은 일반 실내공기를 흡입한 실험동물보다 증가하지 않았다. 피부흡수에 대한 확실한 자료는 없으며 피부에 약하게 자극을 유발할 것으로 판단되어지고 있다²⁾.

약물동력학/대사 연구

Nitroethane은 폐를 통해 배설되며 빠르게 대사되어 30시간 정도면 완전히 제거된다⁵⁾.

TLV 권고

Nitroethane은 동물에게 호흡기계 자극제이며 고농도로 노출되면 마취와 간에 손상이 유발된다²⁾. 급성 또는 장기간으로 동물에게 흡입시킨 경우 500 ppm의 농도에서는 어떠한 부작용도 발견되지 않았다⁴⁾. 따라서 TLV-TWA를 100 ppm으로 권고하였다. Nitroethane의 TLV-TWA는 판단에 의한 것이며 이러한 내용은 특히 Nitroethane과 화학적으로 유사한 Nitromethane과 2-nitropropane의 TLV-TWA가 Nitroethane보다 훨씬 낮은 농도로 설정되었고 동물에서의 발암성 물질인 A3로 설정된 사실에 비추면 더욱 확실하다⁶⁾.

“피부”와 “감작제” 그리고 발암성에 대한 주석과 TLV-STEL은 유용한 자료가 충분하지 않아 권고하지 않았다. 독자들은 8시간-TWA가 노출기준 이하라고 하여도 TLV-TWA를 상회하는 노출에 대한 안내와 관리를 위하여 최근의 “Documentation of the TLVs and BEIs”의 화학물질의 TLV편의 서론부분의 내용을 이해할 수 있어야 한다.

TLV 역사

- 1946 : MAC-TWA, 200 ppm
- 1947 : MAC-TWA, 100 ppm
- 1948-현재 : TLV-TWA, 100 ppm
- 1976-1985 : TLV-STEL, 150 ppm
- 1986 : TLV-STEL 삭제

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. International Minerals & Chemical Corporation, Inc.: Technical Data No. 21, Nitroethane. IMC Corp., NP Division, Des Plaines, IL (1979).
3. Merck & Co., Inc.; nitroethane. In: The Merck Index, 12th edition on CD-rom, Version 12.1.S. Budavari, M.O'Neil, A. Smith, et al., Eds, Chapman & Hall, New York (1996).
4. Machle, W.; Scott, E.W.; Treon, J.F.: The Physiological response of Animals to Some Simple Mononitroparaffins and to Certain Derivatives of These Compounds. *J. Ind. Hyg. Toxicol.* 22:315-332 (1940).
5. Machle, W.; Scott, E.W.; Treon, J.F.: The Metabolism of Mononitroparaffins. I. Recovery of Nitroethane from the Animal Organism. *J. Ind. Hyg. Toxicol.* 24:5-9 (1942).
6. U.S. National Institute for Occupational Safety and Health: 2-Nitropropane. Current Intelligence Bulletin No. 17(April 25, 1977). In: NIOSH Current Intelligence Bulletin Reprints 1-18 (1975-1977), pp. 112-117. DHEW(NIOSH)Pub. No.78-127; NTIS Pub. No. PB-83-105-080. U.S. National Technical Information Service, Springfield, VA (1978). 