

NITROGEN TRIFLUORIDE (2)

연세대 산업보건대학원 / 김 치 년

CAS number : 7783-54-2
 동의어 : Nitrogen fluoride
 분자식 : NF_3
 TLV-TWA, 10 ppm (29 mg/m³)

동물실험 연구

급성

Nitrogen fluoride에 대한 1시간 노출의 LC₅₀은 생쥐에서는 7,500 ppm이고 흰쥐에서는 6,700 ppm이다. 개와 원숭이에게도 15분, 30분 그리고 60분간을 노출시켰으나 LC₅₀은 결정하지 못하였다. 그러나 대략적으로 개에 대한 15분, 30분간의 LC₅₀이 다른 종에 비하여 민감한 것으로 평가되었다⁸⁾. Nitrogen fluoride 9,600 ppm으로 60분간 노출된 후 생존한 개들에게는 용혈현상, 빈혈, 적혈구용적치 감소, 헤모글로빈 감소 그리고 적혈구 세포 감소 등이 나타났다. 모든 종에서 노출되는 동안 일부 동물들에게 눈에 자극이 나타났다. Emesis는 nitrogen trifluoride를 개와 원숭이에게 흡입 노출시킨 결과를 보고하였다⁷⁾.

아만성

Nitrogen fluoride 가스 10ml를 토끼의 복

강 내 29일간을 주입시킨 결과 비장이 커졌고 간이 병리학적으로 변화였다. 이러한 현상은 종에 따라 뚜렷한 차이가 있었다⁵⁾. 흰쥐에게 하루 6시간, 일주일에 5일씩 19주를 100 ppm의 농도로 흡입 노출시킨 결과 간에서 중간정도 이하로 병리학적인 변화가 있었으며 신장에서는 간질성 신장염이 나타났다. 100 ppm의 노출농도에서는 생명이 연장되었다.

사람대상의 연구

다섯 명의 지원자에게 nitrogen fluoride를 100 ppm과 500 ppm으로 2분에서 3분간 노출시킨 결과 100 ppm에서는 냄새를 감지하지 못했으며 500 ppm에서는 다섯 명 중에 한 명이 냄새를 감지하였다⁵⁾.

TLV 권고사항

Nitrogen fluoride는 동물실험에서 메트헤모

글로빈 형성에 의한 무산소증을 유발하였다. 그러나 이러한 현상은 개나 사람보다 헤모글로빈 환원효소의 활성도가 상대적으로 높은 생쥐, 흰쥐 그리고 토끼에서 분명하게 나타났다. 따라서 설치류의 자료를 직접 사람에게 외삽하는 것은 부적당하다^{7,8,9}. 매일 100 ppm으로 19주 동안 노출된 흰쥐에서는 간과 신장에서 중간정도 이하의 병리학적인 변화가 있었다⁵. Nitrogen fluoride의 TLV-TWA는 다른 산화성 가스인 nitrogen fluoride의 화학구조의 유사성을 감안하여 10 ppm으로 권고하였다. '피부', '감작제', '발암성'의 경고 주석과 TLV-STEL을 권고하기 위한 자료는 충분하지 않다. 독자들은 8시간-TWA가 노출기준 이하라고 하여도 TLV-TWA를 상회하는 노출에 대한 안내와 관

리를 위하여 최근 'Documentation of the TLVs and BEIs'의 화학물질의 TLV편의 서론 내용을 이해할 수 있어야 한다. Nitrogen fluoride에 대한 생물학적 노출지표(Biological Exposure Indices, BEI)는 권고하였으므로 Methemoglobin Inducer에 대한 내용을 참조하는 것이 바람직하다.

TLVs 역사

- 1964 : TLV-TWA 10 ppm 제안
- 1966 - 현재 : TLV-TWA 10 ppm 권고
- 1976 - 1985 : TLV-STEL 15 ppm 권고
- 1984 : TLV-STEL 15 ppm 철회 제안
- 1986 : TLV-STEL 철회 🗑️

참 고 문 헌

1. Lide, D.R.; Frederikse, H.P.R.(Eds.): Nitrogen Trifluoride. In: Handbook of Chemistry and Physics, 77th ed. CRC Press, Boca Raton, FL (1996).
2. U.S. National Institute for Occupational Safety and Health/U.S. Occupational safety and Health Administration: Occupational Health Guideline for Nitrogen Trifluoride (September 1978). In: Occupational Health Guidelines for Chemical Hazards. F.W. Mackison, R.S. Stricoff, L.J. Partridge, Jr., Eds. DHHS (NIOSH) Pub. No. 81-123; NTIS Pub. No. PB-83-154-609. U.S. National Technical Information Service, Springfield, VA (1981).
3. Lange's Handbook of Chemistry, 13th ed., Section 4, p.84. J.A. Dean, Ed. McGraw-Hill Book Company, New York (1985).
4. Merck & Co., Inc.: Nitrogen Trifluoride. 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).
5. Torkelson, T.R.; Oyen, F.; Sadek, S.E.; Rowe, V.K.: Preliminary Toxicologic Studies on Nitrogen Trifluoride Toxicol. Appl. Pharmacol. 4:770-781 (1962).
6. Dost, F.M.; Reed, D.J.; Wang, C.H.: The Mechanism of Methemoglobin Formation in Nitrogen Fluoride Intoxication. Fed. Proc. 27:466 (1968).
7. Dost, F.M.; Reed, D.J.; Wang, C.H.: Toxicology of Nitrogen Trifluoride. Toxicol. Appl. Pharmacol. 17:585-596 (1970).
8. Vernot, E.H.; Haun, C.C.; MacEwen, J.D.; Egan, G.F.: Acute Inhalation Toxicology and Proposed Emergency Exposure Limits of Nitrogen Trifluoride. Toxicol. Appl. Pharmacol. 26:1-13 (1973).
9. Stolk, J.M.; Smith, R.P.: Species Differences in Methemoglobin Reductase Activity. Biochem. Pharmacol. 15:343-351 (1966).