2 - NITROPROPANE (1)

연세대 보건대학원 / 김 치 년

CAS 번호:79-46-9
동의어:Dimethylnitromethane;Isonitropropane;Nitroisopropane;
β-Nitropropane;2-NP
분자식:$C_3H_7NO_2$
TLV-TWA, 10ppm(36mg/m^3)
A3-사람에서의 발생은 알 수 없지만 동물에서는 확실한 발암성 물질

요약

2-Nitropropane의 직업적 노출에 대한 TLV-TWA는 10ppm(36mg/m^3)으로 권고하였다. 이 수준은 간 손상과 간암의 가능성을 최소화하기 위하여 제시하였다. 흰쥐에게 2-nitropropane을 6개월에서 18개월간을 흡입노출시킨 결과 간에서 종양형성과 간세포 선종 그리고 암이 양성 반응을 보여 사람에서의 발생은 알 수 없지만 동물에서는 확실한 발암성 물질인 'A3'로 주석을 달았다. 2-Nitropropane에 노출된 근로자들에 대하여 확실한 결론을 내리지 못한 역학자료가 시사는 되었지만 사람에서 발암성 추정물질인 'A2'로 제안하기에는 불충분하였다. '피부', '감작제' 그리고 'TLV-STEL'을 권고하기에는 유용한 자료가 불충분하다.

물리화학적 성질

2-Nitropropane은 과일향이 약하게 나타나는 무색의 액체이며 냄새 서한도는 5-160ppm이다[1-3]. 물리화학적 성질 다음과 같다[4-6].

분자량:89.09
비중:0.988(20℃일 때)
녹는 온도:-91.32℃
끓는 온도:120.25℃
증기압:12.9torr(20℃일 때)

증기 밀도:3.06(공기가 1인 경우)

인화 온도:28℃(closed cup인 경우);39℃(open cup인 경우)

폭발한계(공기에서 부피 비):상한값 11%;하한값 2.6%

용해도:물에서는 1.7ml/100ml(25℃인 경우);대부분의 방향족탄화수소, 케톤, 에스테르, 에테르에 혼합이 됨

전환계수(25℃, 760 torr):1ppm=3.64mg/m^3 ;1mg/m^3=0.275ppm

주요 사용처

2-Nitropropane이 약 5%에서 25%가 함유된 경우 건조성 증가제, 유기용제의 완전한 제거제, 윤활유, 필름 보전제, 습윤 상승제, 정전기 방지 스프레이 그리고 안료 분산제로 주로 사용하고 있다. 또한 비닐, 에폭시, 니트로셀룰로스, 염소계 고무, 안료잉크의 코팅제와 접착제로 사용된다. 2-Nitropropane은 NiPar S-20™(commercial grade 2-NP)과 NiPar S-30™(a mixture of 1- and 2-NP)의 상품명으로 판매된다. 직업적 노출은 건축의 기초와 유지, 조선업, 선박관리(선박 코팅), 용매 추출 그리고 가구, 금속, 플라스틱 제품 마무리와 같은 다양한 산업현장에서 이루어지고 있다[7]. 앞에서 제시한 산업과 그 밖의 산업현장에서 2-nitropropane에 노출되는 근로자는 미국 내에 약 15,000에서 185,000명으로 추정된다[8].

동물실험

급성 연구

Sprague-Dawley계 흰쥐에 대한 급성 경구 LD_{50}은 720mg/kg으로[9], Sprague-Dawley계 수컷 흰쥐의 6시간-LC_{50}은 400ppm으로 보고되었다[10].

Treon과 Dutra[2]는 고양이, 흰쥐, 토끼, 기니피그 그리고 원숭이를 대상으로 2-nitropropane을 흡입시켰다. 4.5시간에서의 가장 낮은 흡입 치사농도(LC_{LO})는 고양이는 714ppm, 흰쥐는 1,513ppm, 토끼는 2,381ppm 그리고 기니피그는 4,622ppm이었다. 750ppm에 4.5시간 동안 노출된 고양이는 메트헤모글로빈 수준이 25.35%였고, 280ppm에 7시간 노출되었을 때는 15%에서 25%가 메트헤모글로빈이 나타났다. 반복적으로 노출된 고양이들은 호흡곤란이 가장 민감하게 나타났으며, 328ppm으로 하루 7시간, 일주일에 5회를 반복적으로 노출된 고양이들은 죽었다. 또한 심한 실질성의 변성과 간 괴사 그리고 심장과 신장에서 약간의 변성과 같은 조직병리학적인 증명이 보고되

었다. 328ppm에 노출된 원숭이, 토끼, 기니피그 그리고 흰쥐에서는 조직학적 변화는 없었다.

참 고 문 헌

1. Crawford, G.N.; Gamson, R.P.; McFee, D.R.: Odor Threshold etermination or 2-Nitropropane. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 45(2): B7-B8 (1984).
2. Treon, J.F.; Dutra, F.R.: Physiological Response of Experimental Animals to the Vapor of 2-Nitropropane. Arch. Ind. Hyg. Occup. Med. 5: 52-61 (1952).
3. Hine, C.H.; Pasi, A.; Stephens, B.G.: Fatalities Following Exposure to 2-Nitropropane. J. Occup. Med. 20: 333-337 (1978).
4. Baker, Jr., P.J.; Bollmeier, A.F.: Nitroparaffins. In: Kirk-Othmer encyclopedia of Chemical Technology, 3rd ed., Vol. 15, pp. 970-997. M. Grayson, Ed. John Wiley & Sons, Inc., New York (1981).
5. International Minerals & Chemical Corp.: The Nitroparafins. Technical Data Sheet No. 1. IMC Corp., NP Division, Des Plaines, IL (1979).
6. U.S. National Institute for Occupational Safety and Health: Occupational Safety and Health Guideline for 2-Nitropropane: Potential Human carcinogen. In: Occupational Safety and Health Guidelines for Chemical Hazards. DHHS (NIOSH) Pub. No. 89-104, Suppl. II-OHG. U.S. Government Printing Office, Washington, DC (1988).
7. U.S. National Institute for Occupational Safety and Health: 2-Nitropropane. Current Intelligence Bulletin 17 (April 25, 1977). In: Current Intelligence Bulletin Reprints 1-18 (1975-1977), pp. 111-117. DHEW(NIOSH) Pub. No 78-127; NTIS Pub. No. PB-83-105-080. U.S. National Technical Information Service, Springfield, VA (1978).
8. U.S. Occupational Safety and Health Administration/U.S. National Institute for Occupational 4-2-Nitropropane ACGIH © 2001 Safety and Health: Health Hazard Alert. 2-Nitropropane. DHHS (NIOSH) Pub. No. 80-142; NTIS Pub. No. PB-168-411. U.S. National Technical Information Service, Springfield, VA (1980).
9. Diechmann, W.B.: Toxicology of Drugs and Chemicals, p. 430. Academic Press, New York(1969).
10. Lewis, T.R.; Ulrich, C.E.; Busey, W.M.: Subchronic Inhalation Toxicity of Nitromethane and 2-Nitropropane. J. Environ. Pathol. Toxicol. 2: 233-249(1979).
11. Griffin, T.B.; Benitz, K.-F.; Coulston, F.; Rosenblum, I.: Chronic inhalation Toxicity of 2-Nitropropane in Rats. Pharmacologist 20(3): 145 (1978).
12. Griffin, T.B.; Coulston, F.; Stein, A.A.: Chronic Inhalation Exposure of Rats to Vapors of 2-Nitropropane at 25 ppm. Ecotoxicol. Environ. Safety 4: 267-281 (1980).
13. Griffin, T.B.; Stein, A.A.; Coulston, F.: Histologic Study of Tissues and Organs from Rats Exposed to Vapors of 2-Nitropropane at 25 ppm. Ecotoxicol. Environ. Safety 5: 194-201(1981).