

NITROMETHANE (1)

연세대 보건대학원 / 김 치 년

CAS 번호: 75-52-5
 동의어: Nitrocarbol
 분자식: CH_3NO_2
 TLV-TWA, 20ppm(50mg/m³)
 A3-동물에서만 발암성 확인 물질

요약

Nitromethane의 노출기준은 직업적으로 노출될 경우, 토끼와 흰쥐의 흡입실험에서 보고된 갑상선 기능의 부작용과 폐출혈 그리고 후각 상피세포의 변성과 호흡계 상피의 유리질이 변성될 가능성을 최소화하기 위하여 TLV-TWA를 20ppm(50mg/m³)으로 권고하였다. 이 수준은 또한 혈액의 이산화중, 말초신경장해 그리고 흰쥐나 생쥐가 고농도의 nitromethane에 노출되어 발생할 수 있는 정자수 감소와 같은 다른 부작용들도 또한 최소화 할 수 있다. 흰쥐와 생쥐에서 유선 섬유종 등 발암성이 확실하게 증명된 것을 근거로 사람에서는 발암성이 나타나지 않지만 동물에서는 확실한 발암성인 A3로 권고하였다. '피부' 또는 '감작제' 그리고 TLV-STEL을 권고하기 위한 자료는 충분하지 않다.

물리화학적 성질

실온에서 nitromethane은 무색이며 강한 인화성과 기름에는 약간 녹는 특성이 있으며 과일향이 나는 물질이다. 냄새 서한도는 3.5ppm으로 보고되었으며¹⁾ 물리화학적 성질은 다음과 같다^{2,3,4,5)}.

- 분자량: 61.04
- 비중: 25℃일때 1.1322(물=1)
- 끓는 온도: 101.2℃

- 증기압: 27.8 torr(20℃ 일때)
- 증기 밀도: 2.11(nitromethane이 끓는 온도에서 공기밀도 1을 기준)
- 인화 온도: closed cup인 경우 35℃, open cup인 경우 43℃
- 폭발 한계: 상한값은 공기 부피비로 62%, 하한값은 공기 부피비로 7.3%
- 옥탄올과 물 분배계수: log Kow=0.17
- 용해도: 20℃에서는 물 100ml에 9.5g 녹고
알콜, 에테르, 디메틸포름아마이드, 아세톤 그리고 염기에는 용해가 된다.
- 분해산물: 연소시 산화성 질소와 일산화탄소로 분해된다.
- 전환계수: 25℃, 760torr일 때 1ppm=2.5mg/m³, 1mg/m³=0.4ppm

주요 사용처

Nitromethane은 할로겐 탄화수소류 유기용제 및 에어로졸 추진제의 화학적 안정제로 사용되어 왔다. 또한 경주용 및 취미 활동용 모터카의 연료, 질산암모늄과 혼합하여 폭발물질 그리고 로켓 추진제로 이용하고 있다⁶⁾. 1981년에서 1983년 사이의 미국 국립 직업적 노출조사에서 nitromethane에 노출되는 근로자의 수가 약 27,530명이라고 발표하였다⁷⁾.

동물실험

급성

Nitromethane에 대한 생쥐의 경구 LD₅₀은 1440mg/kg⁸⁾이고 흰쥐는 1210mg/kg⁹⁾이라고 보고되었다. 독성효과가 크게 나타난 토끼의 LD₅₀은 750mg/kg¹⁰⁾ 그리고 개는 125 mg/kg⁸⁾으로 나타나 경구 투여시 흰쥐나 생쥐보다 개에서 강한 독성작용이 나타났다.

3개월 된 Wister계 흰쥐에게 nitromethane을 복강내로 200mg/kg을 투여한 경우 4시간 후에 뇌에서 단백질 가수분해 효소가 증가하였으며 대뇌 글루타치온 농도가 약간 증가하였다. 또한 간에 대한 독성은 시토크롬 환원효소가 제한적으로 감소가 되었으나 글루타치온 농도의 감소는 없었으며 에폭사이드 가수분해 효소의 변화도 없었다¹¹⁾.

BALB/crP 생쥐에게 복강내로 4.5, 6.7 그리고 9.0mmol/kg으로 주입시킨 결과 각종 혈장관련 실험과 간의 조직병리학적 실험에서 간독성은 나타나지 않았다¹²⁾.

참 고 문 헌

1. Amooore, 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(1983).
2. Lide, D.R.; Frederikse, H.P.R.(Eds.): *CRC Handbook of Chemistry of Organic Compounds*, p. 207. CRC Press, Boca Raton, FL(1996).
3. Pohanish, R.P.; Greenem S.A.: *Hazardous Materials Handbook*. In: *Comprehensive Chemical Contaminants Series CD-ROM*. Van Nostrand Reinhold, New York(1997).
4. Prager, J.C.: *Environmental Contaminant Reference Databook*, vol. I and II. In: *Comprehensive Chemical Contaminants Series CD-ROM*. Van NOstrand Reinhold, New York(1997).
5. Lewis, Sr., R.J.(Ed.): *Hawley's Condensed Chemical Dictionary*, 13th ed. In: *Comprehensive Chemical Contaminants Series CD-ROM*. Van Nostrand Reinhold, New York(1997).
6. Baker, P.J., Jr.; Bollmer, A.F., Jr.: *Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology*, 3rd ed., Vol. 15, Nitroparaffins, pp. 969-987. M. Grayson and D. Eckroth, Eds. John Wiley & Sons, New York(1981).
7. U.S. National Institute for Occupational Safety and Health: *National Occupational Exposure Survey(NOES)*. DHHS(NIOSH) Pub. No. 88-106; NTIS Pub. No. PB-89-109-193. U.S. National Technical Information Service, Springfield, VA(1988).
8. Weatherby, J.H.: *Observations on the Toxicity of Nitromethane*. *Arch. Ind. Hyg. Occup. Med.* 11:102(1955).
9. Kroschwitzm J.I.; Grant, M.H.: *Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology*, 4th ed., Vol. 17, Nitroparaffins, pp. 205-225. John Wiley & Sons, New York(1991).
10. Machle, W.; Scott, E.W.; Treon, J.F.: *The Physiological Response of Animals to Some Simple Mononitroparaffins and to Certain Derivatives of These Compound*. *J. Ind. Hyg. Toxicol.* 22(8):316(1940).
11. Zitting, A.; Nickels, J.; Savolainen, H.: *Comparison of Acute Toxic Effects of Intraperitoneally Injected Nitromethane and Nitroethane in Rats*. *Toxicol. Lett.* 13:189-194(1982).
12. Dayal, R.; Gescher, A.; Harpur, E.S.; et al.: *Comparison of the Hepatotoxicity in Mice and the Mutagenicity of Three Nitroalkanes*. *Fund. Appl. Toxicol.* 13:341-348(1989).