

NITROBENZENE

역 연세대의대 김 치 년

CAS number: 98-95-3

동의어: Nitrobenzol

분자식: C₆H₅NO₂

TLV-TWA, 1 ppm (5 mg/m³); 피부; A3

요약

메트헤모글로빈 형성 가능성을 최소화하기 위하여 nitrobenzene의 TLV-TWA를 1 ppm(5 mg/m³)으로 권고하였다. 실험동물이나 사람 대상의 연구에서 다른 독성 작용이 입증되었으며, 고농도에 노출된 근로자들에서는 빈혈, 청색증, 무산소증, 신경독성(두통, 오심), 간독성(간비대, 간세포 괴사) 그리고 혈액조성의 화학적 변화가 있었다. “피부” 주석은 피부흡수를 통하여 급성 및 만성 전신중독이 유발되는 것을 근거로 권고하였다. 흰쥐와 생쥐에게 2년간 nitrobenzene을 흡입 노출시킨 결과 폐포, 기관지, 갑상선, 간 그리고 신장에 암발생 유전인자가 입증되어 A3로 권고하였다. 감작제(SEN)와 TLV-STEL에 대해서는 유용한 자료가 충분하지 않아 권고하지 않았다. Nitrobenzene에 대한 생물학적 지표는 권고되어 있다.

물리화학적 성질

Nitrobenzene은 무색이거나 약간의 노란색을 띠는 기름과 같은 액체로 화재의 위험성을 내포하고 있다. 냄새감지 최저 농도는 0.018 ppm¹⁾과 0.005ppm²⁾으로 보고되었다. 물리화학적 성질은 아래와 같다^{3,5)}.

분자량 : 123.11

비중 : 28 °C인 경우 1.205

어는 온도 : 5.7 °C

끓는 온도 : 210.9 °C

증기압 : 25 °C인 경우 0.284 torr

인화 온도 : closed cup인 경우 88 °C; open cup인 경우 77 °C

폭발한계 : 공기 부피비로 1.8 %

용해도 : 물에는 약간 녹으며(1900 mg/L); 에탄올, 벤젠, 아세톤, 에테르 그리고 기름에는 쉽게 용해된다.

단위전환 : 25 °C와 760 torr에서 1 ppm = 5.03 mg/m³, 1 mg/m³ = 0.199 ppm

주요 용도

Nitrobenzene은 아닐린, 벤지딘 그리고 다른 화학물질을 합성하는 과정에서 중간물질로 이용되고 셀룰로스 에테르와 아세테이트의 제조과정,

신발과 금속의 광택과정 그리고 용매로 활용되며 아세트아미노펜(타이레놀) 합성과정에서도 사용된다. 또한 향수비누나 향수에서도 nitrobenzene이 발견되었다. 1986년 미국에서의 생산량은 434,900톤이었다.

동물실험 연구

동물과 사람에서의 nitrobenzene에 대한 독성학적 내용은 자세하게 요약되어 있다⁽⁶⁷⁾. 본문에서는 TLV에 인용된 자료를 중심으로 기술하였다.

급성

Smyth 등⁽⁸⁾은 흰쥐에서 nitrobenzene의 경구 LD₅₀이 600 mg/kg이라고 보고하였으며 다른 연구⁽⁹⁾에서는 설정되지 않은 양을 국부로 생쥐 암수에게 투여한 결과 암컷은 12/18 그리고 수컷은 8/10이 각각 치사하였다. 메트헤모글로빈의 형성은 nitrobenzene에 노출된 후 3시간 이내에 유도되었으며 간 괴사가 간의 바깥부분까지 확산되었다⁽⁹⁾. Nitrobenzene을 국부로 토끼에게 22일에서 205일간 투여하여 나타난 신경독성은 정맥 주사로 투여한 경우보다 크게 나타났다⁽¹⁰⁾. F-344 흰쥐 암수에게 nitrobenzene을 10에서 125 ppm으로 14일간 흡입 노출시킨 결과 암수 모두에서 메트헤모글로빈이 형성되었으며 신장의 무게가 증가하였다. 고농도로 노출된 경우 수컷은 전체가 그리고 암컷의 경우는 20%가 상피성 신장증이 유발되었다.

Sprague-Dawley계 흰쥐(SD계 흰쥐)에게 인증된 방법으로 nitrobenzene을 노출시킨 결과 신장 무게의 증가는 모든 투여용량에서 관찰하지 못하였다. 35 ppm에 노출된 수컷의 SD계 흰쥐는 간세포에 괴사가 나타났다⁽¹¹⁾.

아만성

F-344계와 SD계 흰쥐들과 B6C3F1계 생쥐에게 하루 6시간, 일주에 5일간을 90일 동안 nitrobenzene을 0, 5, 16, 50 ppm⁽¹²⁾으로 노출시킨 결과 체중과 사망률에는 아무런 영향이 없었다. 용량과 관련하여 형성된 메트헤모글로빈 농도는 모든 투여군에서 유의하게 증가하였다.

참고문헌

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 - 290 (1983).
2. Manufacturing Chemists Association : Research on Chemical Odors. Part I. Odor Thresholds for 53 Commercial Chemicals, p. 23. MCA, Whshington, DC(October 1968)
3. Beauchamp, Jr., R.O.;Irons, R.D. ; Rickert, D.E.;et al.: A Critical Review of the Literature on Nitrobenzene Toxicity. CRC Crit. Rev. Toxicol. 11:33-84(1983).
4. U.S. Department of Transportation, U.S. Coast Guard: Nitrobenzene. In: Chemical Hazard Response Information System, Vol. II. COMDTINST M16465,12A. U.S. Government Printing Office, Washington, DC(1985).
5. Merck & Co., Inc.: Nitrobenzene. 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).
6. World Health Organization: Diseases Caused by Toxic Nitro and Amino Derivatives of Benzene and Its Homologues. In: Early Detection of Occupational Diseases, Chap. 9. WHO,

Geneva(1986).

7. U.S. Agency for Toxic Substances and Disease Registry: Toxicological Profile for Nitrobenzene. TP-90-19, U.S. Dept. Health and Human Services, Public Health Service, ATSDR, Atlanta, GA(December 1990).


8. Smyth, Jr., H.F.; Weil, C.S.; West J.S.; et al.: An Exploration of Joint Toxic Action: Twenty-Seven Industrial Chemicals Intubated in Rats in all Possible Pairs. Toxicol. Appl. Pharmacol. 14:340-347(1969).

9. Shimkin, M.B.: Acute Toxicity of Mononitrobenzene in Mice. Proc. Soc. Exp. Biol.

Med. 42:844-846(1939).

10. Matsumaru, H.; Yoshida, Ti.: Experimental Studies of Nitrobenzol Poisoning. Kyushu J. Med. Sci. 10:259-264(1959).

11. Medinsky, M.A.; Irons, R.D.: Sex, Strain and Species Differences in the Response of Rodents to Nitrobenzene Vapors. In : Toxicity of Nitroaromatic Compounds, pp. 35-51. D. E. Rickert, Ed. Hemisphere, New York(1985).

12. Hamm, Jr., T.E.; Phelps, M.; Raynur, T.H.; Irons, R.D.: A 90-Day Inhalation Study of Nitrobenzene in F-344 Rats, CD Rats, and B6C3F1 Mice. Toxicologist 4:181(1984). 

원고를 보내주세요

월간 「산업보건」지는 여러분의 관심속에 산업보건의 발전과 홍보에 일익을 담당하는 전문지로서 자리매김을 해가고 있습니다. 산업보건에 관심있는 분이라면 누구나 이용할 수 있는 월간 「산업보건」지에 많은 투고와 성원을 기다리며 다음과 같이 원고를 모집합니다.

- **투고부문** : 산업보건에 관한 학술논문 및 조사연구 보고
산업보건사례
산업보건관련 자료
- **원고송부** : e-mail - pr@kiha21.or.kr
우 편 - 서초구 서초3동 1490-32
대한산업보건협회 월간 「산업보건」 담당자
- **문의** : e-mail - pr@kiha21.or.kr
Tel - (02)586-2412~4

채택된 원고에 대해서는 소정의 원고료를 드립니다.
원고를 보내실 때 성명, 소속기관명, 주민등록번호,
주소, 연락처, 계좌번호를 알려주십시오.