

N-PHENYL - β -NAPHTHYLAMINE(1)



연세대학교 보건대학원 / 김 치 년

CAS 번호 : 135-88-6

동의어 : N-(2-Naphthyl)aniline; 2-Naphthylphenylamine; PBNA;
b-Naphthylphenylamine; 2-Phenylaminonaphthylamine;
N-Phenyl-2-naphthylamine

분자식(Molecular formula) : C₁₆H₁₃N

구조식(Structural formula) :

TLV : 모든 경로의 노출을 가능한 적게 되도록 관리한다.
A4(사람에게 발암성으로 분류되지 않음)

요약

N-phenyl- β -naphthylamine(PBNA)의 수치화된 직업적 노출기준은 권고하지 않았다.

공업용 N-phenyl- β -naphthylamine에는 불순물로 β -Naphthylamine 포함되어 있다.

β -Naphthylamine은 사람에서 발암성 확인물질(A1)로 β -Naphthylamine에 대한 TLV Documentation의 참조가 필요하다.

β -Naphthylamine은 N-phenyl- β -naphthylamine에 노출된 사람의 대사산물이다. N-phenyl- β -naphthylamine은 동물실험에서 제한적으로 발암성이 증명되었지만 사람에서는 발암성이 충분하게 입증되지는 않았다.

따라서 사람에게 발암성으로 분류되지 않는 A4로 경고주석을 선정하였으며 수치화된 노출기준 없이 모든 노출경로에서 N-phenyl- β -naphthylamine에 노출되지 않도록 관리하는 것을 권고하였다.

물리화학적 특성

N-phenyl- β -naphthylamine은 태양빛에 그을린 색 또는 회색의 얇은 파편이나 가루형태의 화합물질로 물리화학적 성질은 다음과 같다.¹⁾

분자량(Molecular weight) : 219.29

녹는점(Melting point) : 108°C

끓는점(Boiling point) : 395°C

용해도(Solubility) : 물에는 불용성; 에탄올(50 g/l), 아세톤(640 g/l), 벤젠(27 g/l)에는 용해된다.

미국 NIOSH(National Institute for Occupational Safety and Health)에서는 불순물로 공업용 N-phenyl- β -naphthylamine에 20 ppm에서 30 ppm으로 포함되어 있는 오래 전부터 방광암 유발물질로 확인된 β -Naphthylamine에 대한 보고서를 발간하였다.²⁾

주요 용도

1970년대 초반 미국내 N-phenyl- β -naphthylamine의 생산량은 1,400,000에서 2,200,000 kg/year이다.²⁾ 미국에서의 N-phenyl- β -naphthylamine 사용은 오

래 지속되지는 않았다.

N-phenyl- β -naphthylamine은 주로 열 또는 열분해에 저항성을 향상시키기 위하여 고무의 산화방지제로 사용하였다. 또한 그리스나 오일의 산화방지제, 염료나 실리콘 에나멜의 안정제 그리고 로켓 원료의 성분으로 사용하여 왔다.¹⁾³⁾

1977년에 미국내에서 N-phenyl- β -naphthylamine에 잠재적으로 노출된 근로자는 약 15,000명이다.³⁾

동물실험 연구

급성

N-phenyl- β -naphthylamine(PBNA)에 대한 LD 50은 1,450 mg PBNA/kg과 8730 mg PBNA/kg이다.⁴⁾

N-phenyl- β -naphthylamine(PBNA)을 F344/N 계통의 흰쥐 암수 각각 5마리에게 0에서 50,000 ppm이 포함된 먹이를 14일간 섭취시켰다. 50,000 ppm이 포함된 먹이를 섭취한 흰쥐는 모두 사망하였다. 12,500 ppm 또는 그 이상으로 포함된 먹이를 섭취한 경우는 설사와 피부가 거칠어지는 현상이 나타났다.

N-phenyl- β -naphthylamine(PBNA)을 B6C3F1 계통의 생쥐 암수 각각 5마리에

계 0에서 20,000 ppm이 포함된 먹이를 14일간 섭취시켰다. 이 경우 아무런 임상적 증상과 독성 작용은 나타나지 않았다. 다만 실험군의 12%가 체중 감소가 있었다.⁵⁾

아만성

흰쥐에게 N-phenyl- β -naphthylamine을 경구로 반복 투여시킨 결과 체중감소가 있었고 신경계통과 간에 장애가 있었다.

흰쥐에게 N-phenyl- β -naphthylamine을 경구로 100 mg/kg/day을 투여한 결과 6개월 후에 소변의 정상적인 산 성분이 감소하였고 18개월 후에는 소변에 관련된 기능이 감소하였다. 추가적으로 1개월에서 12개월에 각각 폐와 간의 무게가 감소하였다. 그리고 6개월 후에는 위장관의 변화가 있었다. 흰쥐에서의 NOEL(no-effect level)은 20 mg/kg으로 보고되었다.¹⁾


B6C3F1 계통의 생쥐에게 N-phenyl- β -

naphthylamine이 40,000 ppm 이상 포함된 먹이를 13주간 투여한 결과 투여 용량과 관련되어 세뇨관의 상피세포 재생과 관련된 신장장애가 있었으며 체중대비 간 무게가 증가하였다.

F344/N계통의 흰쥐에게 N-phenyl- β -naphthylamine이 10,000 ppm, 20,000 ppm 그리고 40,000 ppm 포함된 먹이를 13주간 섭취시킨 결과 세뇨관의 퇴보가 용량과 관련되어 발생하였다. 40,000 ppm이 포함된 먹이를 섭취한 흰쥐는 20마리 중 12마리가 치사하였다.⁵⁾

흰쥐에게 흡입으로 900 mg/m³의 농도로 N-phenyl- β -naphthylamine을 14일간 노출시킨 결과 체중감소와 폐기종이 나타났다.

생쥐에게 N-phenyl- β -naphthylamine을 12 mg/m³으로 그리고 1,3-butadiene을 339 mgm³으로 매일 4시간씩 1개월간 노출시킨 결과 약간의 백혈구 감소와 호흡 기관지의 자극이 발생하였다.¹⁾ 🐭

 참고문헌

1. The International Agency for Research on Cancer: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk of Chemicals to Man, Vol. 16, Some Aromatic Amines and Related Nitro Compounds—Hair Dyes, Coloring Agents, and Miscellaneous Industrial Chemicals, pp. 325–341. IARC, Lyon, France (1978).
2. U.S. International Trade Commission: Synthetic Organic Chemicals. U.S. Production and Sales, 1974. USITC Pub. No. 776. U.S. Government Printing Office, Washington, DC (1976).
3. U.S. National Institute for Occupational Safety and Health: Current Intelligence Bulletin 16: Metabolic Precursors of a Known Human Carcinogen, b-Naphthylamine. In: Current Intelligence Bulletin Reprints—Bulletins 1 thru 18 (1975–1977). DHEW (NIOSH) Pub. No. 78-127; NTIS Pub. No. PB-83-105-080. U.S. National Technical Information Service, Springfield, VA (1976). [Also published as Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 38:A21–A23; 1977.]
4. Sax, N.I. (Ed.): Dangerous Properties of Industrial Materials, 6th ed., p. 2196. Van Nostrand Reinhold, New York (1984).
5. U.S. National Toxicology Program: Technical Report on the Toxicology and Carcinogenesis Studies of N-Phenyl-2-naphthylamine (CAS No. 135-88-6) in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Feed Studies). Tech. Rep. No. 333; DHHS (NIH) Pub. No. 87-2589. NTP, Research Triangle Park, NC (1987).
6. Gehrman, G.H.; Foulger, J.H.; Fleming, A.J.: Occupational Tumors of the Bladder. In: Proceedings of the Ninth International Congress on Industrial Medicine – London, 1948, pp. 472–475. Wright Publishers, Bristol, England (1949).
7. Innes, J.R.M.; Ulland, B.M.; Valerio, M.G.; et al.: Bioassay of Pesticides and Industrial Chemicals for Tumorigenicity in Mice. A Preliminary Note. J. Natl. Cancer Inst. 42:1101–1114 (1969).
8. Wang, H.; Dzung, R.; Wang, D.: The Carcinogenicity of N-Phenyl-2-naphthylamine in ICR Mice. Acta. Biol. Exp. Sin. 15:199–207 (Chinese) (1982).
9. Wang, D.; Dzung, R.; Wang, H.: A Comparative Study on Carcinogenic Activity of PBNA and PANA in Unilaterally Nephrectomized TA-1 Mice. Acta Sci. Circumstantiae 3:262–266 (Chinese) (1983).
10. Wang, H.; Wang, D.; Dzung, R.: Carcinogenicity of N-Phenyl-1-naphthylamine and N-Phenyl-2-naphthylamine in Mice. Cancer Res. 44:3098–3100 (1984).