



PENTANE, ALL ISOMERS

연세대학교 보건대학원 / 김치년

n-PENTANE

CAS 번호 : 109-66-0

동의어 : Amyl hydride

구조식 : $\text{H}_3\text{CCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

ISOPENTANE

CAS 번호 : 78-78-4

동의어 : 2-Methylbutane; Ethyldimethyl methane

구조식 : $(\text{H}_3\text{C})_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$

NEOPENTANE

CAS 번호 : 463-82-1

동의어 : 2,2-Dimethylpropane; tert-Pentane; Tetramethylmethane

구조식 : $\text{C}(\text{CH}_3)_4$

TLV-TWA, 600 ppm (1770 mg/m³)

요약

Pentane과 그것의 이성질체에 대한 TLV-TWA는 600 ppm(1770 mg/m³)으로 권고하고 있다.

이 수치는 염증이나 혼수 마비 상태를 최소화하기 위해 설정되었다. 권고된 TLV는 마비 효과를 억제하기 위한 충분한 안전 범위를 제공해 준다. 그러나 매우 높은 농도

에 만성적으로 노출되면 다발 신경성 흥반 수종증을 유발할 수 있다는 가능성은 핵산의 신경독성과 비교했을 때 pentane이 낮은 독성이라 하여도 무시할 수는 없다.

피부(skin), 감각제(SEN), 발암성, TLV-STEL에 대한 수치는 충분한 데이터가 확보되지 않아 현재는 권고하지 않고 있다.

물리화학적 성질

Pentane은 가솔린과 같은 냄새가 나는 무색의 인화성 액체이다. 세 개의 이성질체가 존재하는데 가장 중요한 이성질체인 n-Pentane과 휘발성이 더 강한 isopentane과 neopentane이 있다. Neopentane은 정방정계의 결정체로 응결이 된다. 냄새서한도는 400 ppm으로 보고되었다.¹⁾ 물리화학적 성질은 다음과 같다.²⁾

분자량(Molecular weight): 72.15

비중(Specific gravity): 20°C일 때 0.6262(n-pentane); 0.6197(isopentane); 0.5910(neopentane)

녹는점(Melting point): -129.7°C(n-pentane); -159.9°C(isopentane); -16.6°C(neopentane)

끓는점(Boiling point): 36.1°C(n-pentane); 27.8°C(isopentane); 9.5°C(neopentane)

증기압(Vapor pressure): 18.5°C일 때 400 torr(n-pentane); 21.1°C일 때 595 torr(isopentane); 21.8°C일 때 1100 torr(neopentane)

인화점(Flash point): -49°C(n-pentane), -51°C(isopentane), -6.67°C(neopentane)

폭발한계(Explosive limits, 공기비 %): 상한치 7.8%; 하한치 1.4%

용해도(Solubility): 물에는 안 녹음

(isopentane and neopentane); 물에 약간 녹음(n-pentane); 에탄올에 녹음(neopentane); 에테르에 녹음(neopentane); 에테르에 매우 잘 녹음(n-pentane과 isopentane) 에탄올에 매우 잘 녹음(n-pentane과 isopentane)

농도 전환계수(Conversion factors, 25°C, 760 torr일 때): 1 ppm = 2.94 mg/m³, 1 mg/m³ = 0.34 ppm

주요 사용처

Pentane은 휘발성 석유 부분에 존재하며 주로 용매로 이용된다. 순수 화합물은 얼음과 저온 온도계 제조와 추출 공정에 용매로 이용된다. Isopentane은 플라스틱취입성형제로 이용되고, neopentane은 butyl계 고무 제조에 사용된다.

동물실험 연구

급성

Sandmeyer²⁾와 von Oettingen³⁾은 pentane과 다른 paraffins계의 유용한 독성 정보를 요약하였다.

대부분의 다른 알칸류와 유사하게 고농도의 증기 형태로 pentane을 흡입하게 되면 마비, 반사 운동의 상실, 혼수상태가 주요

증세로 나타나게 된다. 상당히 낮은 농도에서도 호흡기계의 염증이 유발될 수 있다. 독성 자료는 주로 n-pentane을 통해 제시되고 있다.

Flury와 Zernik⁴⁾에 의하면 30분 동안 pentane에 128,000 ppm으로 노출되면 생쥐의 경우 치사에 이를 수 있다. 5분 동안 n-pentane 128,000 ppm에 노출되게 되면 생쥐에게서 국부 마취와 호흡기계 압박 현

상이 나타났다.⁵⁾ 90,000-120,000 ppm 수준을 흡입하게 되면 생쥐의 경우 5-60분 이내에 마취 현상을 보였다.⁶⁾ 5분 동안 n-pentane에 32,000-64,000 ppm으로 노출된 생쥐들은 호흡기계 염증 증세를 보였고, 회복 기간 동안 경미한 마비 현상이 나타났다.⁵⁾ 16,000 ppm 이하로 5분 동안 노출된 후에는 생쥐에게서 다른 어떤 역효과가 관찰되지 않았다.⁵⁾ 🐭

참 고 문 헌

1. Amore, 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. Sandmeyer, E.E.: Aliphatic Hydrocarbons: In: *Patty's Industrial Hygiene and Toxicology*, 3rd Rev. ed., Vol. 2B, Toxicology, pp. 3175-3194. G.D. Clayton and F.E. Clayton, Eds. John Wiley & Sons, New York (1981).
3. von Oettingen, W.F.: Toxicity and Potential Dangers of Aliphatic and Aromatic Hydrocarbons. *U.S. Public Health Bull.* No. 255 (1940).
4. Flury, F.; Zernik, F.: *Schadliche Gase (Dangerous Gases, Vapors, Mists, Fumes, Dusts)*, pp. 257-284. J. Springer, Berlin (German) (1931).
5. Swann, H.E.; Kwon, B.K.; Hogan, G.K.; Snellings, W.M.: Acute Inhalation Toxicology of Volatile Hydrocarbons. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 35:511-518 (1974).
6. Fuhner, H.: The Narcotic Effect of Gasoline and Its Components C Pentane, Hexane, Heptane, and Octane. *Biochem. Z.* 115:235-261 (German) (1921).