

Wide Information

: 노출평가를 위한 TLV 근거

Phosphorus pentachloride (오염화인)



CAS 번호 : 10026-13-8

동의어 : Phosphoric chloride

분자식 : PCl_5

TLV - TWA, 0.1ppm(0.85 mg/m³)



요약

눈과 호흡기의 자극 가능성을 최소화하기 위해 오염화인(Phosphorus pentachloride)에 대한 직업적 노출기준인 TLV-TWA를 0.1ppm(0.85 mg/m³)으로 권고하였다. 동물 또는 사람의 오염화인 노출에 대한 독성자료는 매우 제한적이며, 삼염화인(Phosphorus trichloride)과 유사하게 물이나 상대습도가 높은 공기 중에서 염산(Hydrogen chloride)과 인산(Phosphoric acid)으로 가수분해된다. 따라서 삼염화인, 염산 그리고 인산에 대한 TLV Documentation을 참조해야 한다.

피부 흡수(Skin), 감각제(SEN), 발암성 표기에 대한 경고주석과 TLV-STEL을 권고하기에는 유용한 자료가 부족하다.

물리화학적 특성(Chemical and Physical Properties)

오염화인은 습한 공기에서 연기가 발생하고 자극적인 냄새가 나는 흰색에서 옅은 노란색의 불연성 고체이다. 일반적으로 녹지 않고 승화를 한다. 물리화학적 특성은 다음과 같다.¹⁻³⁾



김치연

연세대학교
보건대학원 교수

- 분자량(Molecular weight): 208.24
- 비중(Specific gravity): 1.6
- 녹는점(Melting point): 167 °C
- 승화점(Sublimation point): 760 torr에서 159 °C
- 용해도(Solubility): 삼염화탄소 및 이황화 탄소에 용해
- 반응성(Reactivity): 물과 격렬하게 반응
- 분해산물(Decomposition product): 물에 의해 가수분해하여 염산 및 인산을 생성
- 25 °C 및 760 torr에서의 변환 계수: 1ppm = 8.51 mg/m³

인화합물에 대한 사람들의 중독은 역사적으로 잘 기록되어 있지만 TLV의 기초가 될 만한 오염화인에 대한 정량적 자료는 거의 없다.

주요용도(Major Uses)

오염화인은 염소 처리 및 탈수제 및 촉매로 사용된다.

동물 실험연구(Animal Studies)

급성(Acute)

생쥐(mice)에게 오염화인 120ppm~130ppm 농도로 10분간 노출시키면 치명적이다.⁴⁾

사람대상의 연구(Human Studies)

오염화인의 흠(fume)을 흡입하면 전신 중독을 일으킨다.⁵⁾ von Oettingen⁶⁾은 오염화인의 흠에 노출되면 눈과 호흡기 계통의 자극을 유발하고 기관지염을 유발한다고 보고하였다.

TLV 권고

인화합물(Phosphorus compound)로 인한 사람들의 중독은 역사적으로 잘 기록되어 있지만⁷⁾ TLV의 기초가 될 만한 오염화인에 대한 정량적 자료는 거의 없다. 물과의 반응은 삼염화인의 작용과 유사하여 오염화인도 가수분해되면 염화수소를 생성한다. 따라서 오염화인은 심한 자극을 유발할 수 있어 눈과 호흡기 자극이 나타난다.⁶⁾ 오염화인은 같은 몰(mole)의 삼염화인보다 67% 더 많은 염화수소를 생성할 수 있다. 따라서 오염화인의 TLV-TWA는 0.1ppm으로 삼염화인의 TLV-TWA(0.2ppm)의 절반 수준으로 권고하였다(삼염화인에 대

한 현재의 TLV 문서를 참조하는 것이 필요하다).

피부 흡수(Skin), 감각제(SEN) 그리고 발암성 표기에 대한 경고주석 (notation)과 TLV-STEL을 권고하기에 유용한 자료가 현재까지는 충분하지 않다. 독자들은 노출수준이 노출기준(TLV-TWA) 이내라도 노출관리를 위해 ACGIH의 최신판 TLV 및 BEI 문서의 '화학 물질편의 TLV 서론'을 읽고 이해하여야 한다.


TLV의 변화(Historical TLVs)

1947년: MAC-TWA, 0.1ppm

1948년~현재: TLV-TWA, 0.1ppm

1976년~1979년 : TLV-STEL, 0.3ppm

1978년: TLV-STEL 철회 제안

1980년: TLV-STEL 철회 

독자들은
노출수준이
노출기준(TLV-
TWA) 이내라도
노출관리를 위해
ACGIH의 최신판
TLV 및 BEI 문서의
'화학 물질편의
TLV 서론'을 읽고
이해하여야 한다.

참고 문헌

1. Lide, D.R.; Frederikse, H.P.R. (Eds.): Phosphorus Pentachloride. In: Handbook of Chemistry and Physics, 77th ed. CRC Press, Boca Raton, FL (1996).
2. Boenig, I.A.; Crutchfield, M.M.; Heitsch, C.W.: Phosphorus Compounds. In: Kirk-Othmer Concise Encyclopedia of Chemical Technology, pp. 872-874. John Wiley & Sons, New York (1985).
3. U.S. National Institute for Occupational Safety and Health/U.S. Occupational Safety and Health Administration: Occupational Health Guideline for Phosphorous Pentachloride (September 1978). In: Occupational Health Guidelines for Chemical Hazards. F.W. Mackison, R.S. Stricoff, L.J. Partridge, Jr., Eds. DHHS (NIOSH) Pub. No. 81-123; NTIS Pub. No. PB-83-154-609. U.S. National Technical Information Service, Springfield, VA (1981).
4. Henderson, Y.; Haggard, H.W.: Noxious Gases, p. 138. Reinhold, New York (1927).
5. Heimann, H.: Chronic Phosphorous Poisoning. J. Ind. Hyg. Toxicol. 28:142-150 (1946).
6. von Oettingen, W.F.: Poisoning, p. 436. Hoeber, New York (1952).
7. Gosselin, R.E.; Smith, R.P.; Hodge, H.C.: Clinical Toxicology of Commercial Products, 5th ed., Section III, Therapeutics Index, pp. 348-352. Williams & Wilkins, Baltimore (1984).