

Hydrogen chloride

HCl

Ceiling Limit, 5ppm(약 7mg/m³)

Hydrogen chloride는 부식성이 있는 무색의 비휘발성 기체로서 공기중에 흡 상태로 존재하며 질식성과 자극성의 냄새가 난다. 물리화학적 성질은 분자량 36.47, 빙점 -114.22°C, 비점 -85.05°C, 증기압은 1 기압 이상, 그리고 증기밀도는 공기가 1일 때 상대적으로 1.268이다. 물에 녹아 일반적으로 20% 또는 38% 염산의 형태가 된다.

무수염산은 alkyl chloride 제조과정에 사용되며 hydrochlorination, polymerization, alkylation 그리고 nitration 반응에 사용되며 강산을 필요로 하는 광석 환원, 피킹작업, 금속물 청소, 음식물 제조에 이용된다.

Machle 등¹⁾은 hydrogen chloride 가스에 폭로시켜 강한 자극효과에 대하여 기술하였으며 34ppm의 농도로 동물들에게 반복 폭로시킨 경우 즉각적인 독성반응은 없었으며 폭로에 의한 형태학적 변화는 없다고 하였다. Henderson과 Haggard²⁾는 50-100ppm으로 사람이 1시간 동안 폭로되면 간신히 견디고 35ppm에 짧은 기간 폭로시 목에 자극이 있고 10ppm의 농도가 오랜기간동안 허용될수 있는 가장 큰 농도라고 하였다. 그러나 Elkins³⁾는 hydrogen chloride 5ppm 또는 그 이상의 농도로 흡입폭로되면 즉각적인 자극이 있다고 하였으며 낮은 농도에서는 위험하지 않다고 하였다. Patty⁴⁾는 5ppm이상에서는 불쾌감이 있다고 하였다.

Fairhall⁵⁾는 hydrogen chloride에 폭로된 근로자들이 위염으로부터 고생하였다고 조사한 소련의 자료를 인용하였으며 많은 만성기관지염이 발견되었다고 하였다.

이러한 연구들을 기초로 천정치 5ppm은 hydrogen chloride 폭로로부터 독성장해의 예방이 충분하다고 해석되지만 심한 자극의 경계선이다.

다른 권고사항을 살펴보면 Cook(1945) 10ppm; Smyth(1956) 5ppm, 소련(1966) 4ppm, 체코슬로바키아(1969) 5ppm; 서독(1974) 5ppm; 스웨덴(1975) 5ppm; 동독(1973) 4ppm.

인용문헌

1. Machle, W., K. V. Kitzmiller, E. W. Scott and J. F. Treon; J Ind Hyg Tox. 24:222(1942)
2. Henderson, Y. and H. W. Haggard: Noxious Gases, P. 126. Reinhold Publishing Corp. New York(1943).
3. Elkins, H. B.: the Chemistry of Industrial Toxicology, p. 79. Wiley & Sons, New York(1959).
4. Patty, F. A.: Industrial Hygiene and Toxicology, Vol. II, p. 851. Interscience New York(1963).
5. Bransburg, F. S. and T. S. Karacharov: Gigiena Sanit., Moscow, 7:8,28(1946). Cited by Fairhall, L. T. in Industrial Toxicology, p. 56. Williams & Wilkins, Baltimore. MD(1957).



Hydrogen cyanide

HCN

Ceiling Limit, 10ppm(약 11mg/m³)

Hydrogen cyanide는 실온에서 무색기체이며 액화하였을 때는 푸른 빛을 띤 흰색의 액체이고 냄새로써 hydrogen cyanide를 감지할수 있을 정도로 쓴 아몬드 냄새가 약하게 난다. 물리화학적 성질은 분자량 24.03, 녹는 점 -13.4°C, 끓는 점 25.6°C, 증기압 20°C일 때 620 torr, 증기밀도는 공기가 1일 때 0.941, 인화점은 -17.18°C(Closed cup) 그리고 폭발한계는 공기중 부피비로 5.6-40%이다. 에테르에는 어느정도 녹으며 물과 알콜에는 혼합이 된다.

Hydrogen cyanide는 시약제조과정에서와 섬유, 플라스틱, 시아나이드염(cyanide salt), 니트레이트(nitrate) 합성을 위한 중간체 제조과정, 그리고 선박, 열차, 빌딩, 과수, 담배, 다양한 식품들의 훈증과정에서 나타난다. 또한 석유정제, 전기도금, 야금, 사진현상 과정에서도 나타난다.¹⁾

Hydrogen cyanide와 cyanide에 폭로된 사람들의 체내에 50년 이상의 축적이 있으며 Patty는 폭로기간과 폭로정도에 따른 인체의 영향에 대한 자료를 표로 만들었다²⁻⁴⁾.

표 1을 살펴보면 hydrogen cyanide의 TLV 10ppm의 2배 농도에서 hydrogen cyanide의 영향에 의한 약한 증상이 나타나며 치명적인 영향은 7배 또는 8배에서 나타났다. Hydrogen cyanide 90ppm 이상의 농도에서 생명과 관련지어 폭로기간의 접근과 30분 이상의 폭로기간과를 비교할수 없다고 암시하였다.¹⁾

대부분의 직업적인 cyanide 독성은 훈증제로서 hydrogen cyanide를 사용함으로 인해서 기인되었으며 이런 독성보고서에서 공기중 농도의 폭로에 관한 것은 많지는 않았다. Grabois⁵⁾는 살구나무 훈증작업의 근로자들이 공기중 10ppm의 hydrogen cyanide에 폭로될 때 건강장해는 없었다고 보고하

였다.

표 1. 공기중 hydrogen cyanide 농도와 사람들의 생리학적인 반응

생리학적인 반응.	hydrogen cyanide의 공기중 농도	
	mg/m ³	ppm
즉시 치명적인 반응	0.3	270
10분 후 치명적인 반응	0.2	181
30분 후 치명적인 반응	0.15	135
30분에서 1시간후 치명적 반응 또는 생명의 위험	0.12-0.15	110-135
즉시 또는 늦게 반응없이 30분에서 1시간 동안 내성	0.05-0.06	45-54
수 시간 후 약한 증상	0.02-0.04	18-36

Hydrogen cyanide의 사람에 대한 유용한 급성 독성자료는 많으나 만성독성작용의 보고는 많지 않다⁶⁻⁹⁾

Wolfsie¹⁰⁾에 따르면 많은 연구자들이 만성적인 CN 독성반응의 존재를 확실하게 부인하였으며 단지 시아나이드염(cyanide salt)사용에 의한 2가지 연구보고만 있다고 하였다. 그러나 NIOSH에서는 Hydrogen cyanide와 cyanide에 대한 권고기준 문서에서 1899년의 불확실한 만성적인 cyanide 독성에 관한 보고서를 제시하였다¹¹⁻¹⁵⁾.

Hydrogen cyanide의 천정치기준 4.7ppm은 El Ghawabi 등⁹⁾이 4-12ppm의 농도로 7년간 폭로된 근로자들에 관한 연구에 주로 기초를 두었다. 또한 그들은 두통, 허약, 미각과 후각의 변화, 목 자극, 구토, 호흡곤란, 눈물, 복부통증, 하흉부통증 그리고 신경불안전성의 증가를 지적하였다.

Thiocyanate 영향에 의한 갑상선 증가와 cyanide

의 대사과정이 El Ghawabi 등⁹⁾에 의해 보고되었으며 이러한 조건들은 cyanide 염을 취급하는 근로자들에게서 먼저 주목되어졌다.

Hydrogen cyanide의 시간가중 TLV 값이 10ppm에서 천정치 3ppm으로 감소되어 권고되어진 것은 여러 평가자들에 의한 다양한 비특이적 효과에 대한 예방을 위하여 그리고 급성독성작용에 대한 안전의 한계를 준비하기 위한 것이었다. 그러나 1979년의 모임에서 위원회의 대다수는 TLV 천정치를 10ppm으로 유지하는 것을 원하였다.

다른 권고사항들을 살펴보면 Cook(1945) 20ppm; Smyth(1956) 10ppm; Elkins(1959) 10ppm; 서독(1974), 스웨덴(1975), 필란드, 영국, 일본, 유고슬라비아 모두 10ppm; 동독(1973) 4.5ppm; 체코슬라비아(1969) 2.7ppm; 소련(1972), 불가리아, 헝가리, 폴란드 그리고 루마니아(1970) 모두 0.27ppm.

인용문헌

1. NIOSH:Criteria for a Recommended Standard—Occupational Exposure to Hydrogen Cyanide and Cyanide Salts. DHEW Pub. No. (NIOSH)77-108 (October 1976).
2. Patty, F.A.:Industrial Hygiene and Toxicology, 2nd ed., p. 1998. Interscience, New York(1963).

3. Dudley, H.C., T.R. Sweeney and J. W. Miller: J. Ind. Hyg. Tox. 24:255(1942).
4. Flury, F. and F. Zernik:Schadliche Gase. J. Springer, Berlin(1931)
5. Grabis, B.:Monthly Review 33:33. Div. of Ind. Hyg. New York Dept. of Labor(September 1954).
6. Chaumont, M.A.J.:Arch. Mal. Prof. 21:660(1960); abstr. in Occup. Hyg. Abstr. 36:537(1961).
7. Jaroschka, R. and R. Kropp:Arch. Gewerbepath. u. Gewerbehyg. 28:202(1966).
8. Radojicic B:Arh. Hig. Rada. 24:227-232(1973) (Yugoslavian).
9. El Ghawabi, S. H. et al:Brit. J. Ind. Med. 32:215-219(1975).
10. Wolfsie, J. H. and C. B. Shaffer:J. Occup. Med. 1:281(1959). Cited in ref. 1.
11. Merzbach, G.:Beilage Hyg. Rundschau 9:45(1899). Ibid
12. Saia, B., E. DeRosa and L. Galzigna:Med. Lav. 61:580(1970). Ibid.
13. Coile, R.:Maroc. Med. 50:750(1972). Ibid.
14. Sato, T., T. Fukuyama and M. Yamada:Bull. Inst. Pub. Health 4:3(1955) Japan Ibid.
15. Jaroschka, R. and R. Kropp:Int. Arch. Gewerbepathol. Gewerbehyg. 22:202(1966).Ibid. ★

알아봅시다!

P-tert-부틸톨루엔 (P-tert-butyltoluene)

P-tert-부틸톨루엔을 사용한 33명 작업자에게서 자각증상으로 비점막자극, 구역질, 불쾌감, 두통, 탈력감을 그리고 타각증상으로는 혈

압저하, 맥박수 증가 등이 일어났는데, 이러한 증상들은 폭로중지와 함께 소실되었다. 폭로농도는 미상.

【증상】 주된 증상은 중추신경계에 대한 작용과 점막에 대한 자극작용에 의한 것으로 생각된다.

인체폭로 실험에 의하면 5분간 폭로로 5-160

ppm에서 코 및 인두의 자극, 구토감, 금속맛이, 80ppm에서는 눈의 자극이, 그리고 160ppm에서는 호흡하는데 힘이 든다고 한다. ★