

ETHYLENIMINE



피부 TLV-TWA, 0.5ppm(약 1.0 mg/m³)

Ethylenimine은 amine 냄새가 나는 투명한 무색의 인화성 액체로서 2ppm에서 냄새를 감지할 수 있다. Ethylenimine의 물리화학적 성질은 분자량이 43.07, 비중은 20°C에서 0.832, 비점은 56°C-57°C에서 76mmHg이며, 증기압은 20°C에서 160mmHg이다. 증기밀도는 1.48이고, 인화점은 -11°C이며, 322.22°C에서 자동발화하고, 폭발한계는 기적당 3.6-4%이다.

Ethylenimine은 가연성과 폭발위험성이 있다. 물과 잘 섞이며, 알칼리와 대부분의 유기용제에 잘 녹는다. Ethylenimine은 강한 부식제이며, 쉽게 중합 반응을 일으키고, 2차 amine과 같은 화학적 반응을 한다.

Ethylenimine은 triethlenemelanine의 제조에 사용된다. 현대 독성학적 분류에 의하면 ethylenimine은 흡입과 피부접촉, 경구흡수에 의한 어떤 경로로도 독성이 강한 것으로 나타나 있다. 유리 amine은 피부자극제이며, 발포제이다. 순수 화합물로서 imine의 0.005ml 또는 수용액 15%에 희석된 것은 토끼눈의 각막손상과 치사를 발생시켰다. 1898년 Ehrlich은 신장에 있어서 심각한 손상을 일으킨다고 하였다.¹⁾

Silver와 McGrath²⁾에 의하면 ethylenimine에 10분동안 폭로시 LC₅₀을 2200ppm으로 보고하였다.

Carpenter와 Smyth, Shaffer³⁾ 등은 4시간내지 8시간 동안 25ppm에 폭로된 실험동물에게서 치사를 일으킨다고 보고 하였다. 그 실험동물들은 10ppm 이상의 농도에 폭로된 후 극히 심한 호흡

곤란을 일으켰고, 100ppm 농도에서는 눈과 코에 자극증상이 일어났다. 그러나 연구자들은 실험 동물에게 약간의 증상이 남아있기는 하였으나 동물들이 생존함을 발견하였다. Smyth 실험실에서는 2명의 근로자에게서 피부감작이 발생되었는데, 그 중 한명은 서서히 치유되었다. 생산량이 적은 규모의 공장에서 몇몇 근로자들이 코와 기관지 자극과 각막염을 경험하였으나 그 농도는 측정되지 않았다. Danehy와 Pflaum⁴⁾은 근로자들이 ethylenimine 증기에 2-3분간 폭로된 후 자극증상과 구토를 일으켰고, 이 증상이 수일간 지속되었음을 발견하였다. 그러나 그 농도는 측정되지 않았다.

Ethylenimine의 흡인 후에는 지연성 폐손상으로 울혈, 부종, 출혈을 일으켰고, 신장손상이 반복적으로 관찰되었다. 흡입에 의하여 단백질, 혈뇨, bloodurea의 증가가 관찰되었고, 백혈구 감소와 다른 모든 혈액고형성분의 과일파리에서 변이원성 효과가 있었고, 흰쥐에게 피하주사를 하였던 결과 주사부위에 육종과 섬유종이 일어나 발암원성이 있음을 나타내었다⁵⁾. 변이원성은 S. typhimurium 배지분석과 포유동물의 생식세포를 통한 흰쥐에 있어서 우성치사분석(dominant lethal assay)에 의하여 확인되었다⁶⁾. 생쥐에게 13ppm농도로 74주간 투여한 경우와 7-28일간 4.64 mg/kg을 위장에 투여 하였을때, 폐암과 간암이 발생되었다⁷⁾. 흰쥐에게 10mg/m³의 농도로 투여 하였을 때 배태영양 효과(embryotropic effect)가 있었는데⁸⁾ 이것은 20일동안 흡입폭로시 임신한

흰쥐의 체중증가가 매우 유의하게 감소하였고, 임신한 흰쥐의 수가 상대적으로 감소하였고, 혈중을 가진 태아가 많았다. 그러나 ethylenimine의 다른 특성효과는 발견되지 않았다.

또 소련 학자들은 6ppm농도에 반복폭로시 흰쥐에게서 백혈구 감소와 성선자극효과가 있었다고 보고하였다⁹⁾. 심각한 동물들의 손상에도 불구하고 산업장 근로자들에게서는 그 영향이 나타나지 않았다. Badische Anilii와 Soda Fabrik에서 40년동안 근무한 근로자들을 포함한 144명의 ethylenimine폭로 근로자들을 대상으로 역학조사한 결과 발암원성이 없었음을 보고하였다¹⁰⁾. 1968년까지 최대허용농도로써 5ppm을 사용하였는데, 이것은 산업장 근로자들을 위한 안전기준치로서 TLV-TWA 0.5ppm으로 권고되었다. 다른 권고치 : 소련 0.01ppm, 유고슬라비아 0.05ppm

인 용 문 헌

1. Sutton W. L ; Industrial Hygiene and Toxicology, 2nd ed, Vol. 11, pp 2172-2175 Interscience, New York (1963).
2. Silver, S. D. and F. P. Mcgrath : J. ind. Hyg.

Tox 30 : 7 (1948)

3. Carpenter, C. P., H. F. Smyth, Jr. and C. B. Shaffer Ibid. p2 (1948)
4. Danehy, J. P. and J. Pflaum : Ind. Eng Chem, 30 : 773 (1938)
5. Walpole, A. L. et al : Brit. I. Pharmacol 9 : 306 (1954).
6. Embree J. W. ; Mutagenicity and Ethylene Oxide. Doctoral Diss., University of California. San Francisco (1977).
7. Innes. J. R. M. et al : J. Natl Cancer inst 42 : 1101 (1969).
8. Silant'yeva, I. V : Investigation of the Embivotropic action of Ethylenimine. Tox. of New. Ind. Chemicals, Issue No. 13 Moscow, Meditsina (1973).
9. Letavet, A. A. and A. I. Korbakoba : Mendeleev All-Union Chem. Soc. 12 : 242 (1967) Translation, p. 19 by William F. Kelly, Claymont. DE
10. Kilian, Dr D. J. ; Letter communication from Director, Industrial Medicine, Dow Chemical Co., Texas Div (October 17. 1973).

ETHYL ETHER

Diethyl ether



TLV-TWA, 400ppm(약 1200mg/m³)

TLV-STEL, 500ppm(약 1500mg/m³)

Ethyle ether는 무색의 휘발성이며, 방향성 냄새를 가진 유동성 액체로서 자극적이고 단 맛을 가지고 있다. Ethyl ether의 물리화학적 성질은 분자량이 74.12, 비중은 20°C에서 0.7134이며, 비

점은 -45°C이고, 폭발한계는 기적당 1.85% 내지 48%이고, 자동발화온도는 180°C이다.

이것은 연소성이 강하고, 불꽃이나 열에 노출될 때 화재와 폭발위험이 있다. 이 물질은 황산

철로 억제하지 않으면 폭발성인 과산화물을 형성한다. Ethyl ether은 흡습성이 있어 25°C에서는 6.05%, 15°C에서는 8.43%의 용해성이 있다. 이 물질은 저급지방성 알콜, 벤젠, 클로로포름, 석유 에테르와 다른 지방성용제, 대부분의 기름과 잘 섞인다.

Ethyl ether는 왁스, 지방, 기름, 알칼리성 향수, 고무제조에 사용된다. 그것은 유기합성반응에 있어서 중요한 시약으로 특히 Grignard와 Wurtz type의 반응에 쓰인다.¹⁾

Ethyl ether의 일차적인 생리적 영향은 혼수상태와 전신마취 작용이다. 인간에게 마취작용을 일으키는 농도는 기중농도 3.6-6.5%이며 호흡정지는 7-10%이고, 10%이상의 농도에서는 치사를 일으킨다. 반복폭로되는 산업장근로자에게 나타나는 에테르중독(ether jag)은 그 증상이 식욕상실과 피로, 두통, 졸음, 어지러움증, 흥분, 정신이상등의 증세가 있는 것으로 알려졌다²⁾, 알부민 단백뇨가 있기도 하고, 특히 여성에게서는 다혈구혈증이 나타날 수 있다³⁾.

Ethyl ether는 단기간 피부접촉시 악영향은 없으나, 반복폭로되는 탈지현상으로 피부가 마르고 갈라진다. 액체 또는 고농도 증기 폭로에 있어서는 눈과 점막 자극을 일으킨다²⁾.

Nelson⁴⁾ 등은 200ppm에서 비강에 자극이 시작

된다고 보고하였고, 300ppm의 농도는 작업환경으로서 부적당하다고 하였다. Henderson과 Haggard⁵⁾는 400ppm 농도에서 보통체중을 가진 남자는 최고 1.25g을 흡수하고 혈중농도는 0.018g/L 이라고 측정하였다. 이 정도의 혈중농도에서는 중독증상과 관련은 없다. 이 연구자들은 또한 2000ppm 농도에서 흡입시 계속 평형을 유지한다면 체중당 6.25g을 흡수하게 되고 혈중농도는 0.09g/L 이며, 어지러움증을 일으키는 사람도 있다고 보고하였다. Armor⁶⁾는 기중농도가 500ppm 이상만 되어도 불쾌감을 느낀다고 보고하였다.

Cook⁷⁾은 500ppm에서 1000ppm에 폭로시 또는 그 이상의 농도에서도 건강장애가 일어나지 않는다고 보고하였으나, 근로자들의 자극증상과 불편의 호소를 피하기 위해서 500ppm 농도가 적절한 한계치라고 하였다.

이상의 자료와 실험적으로 폭로되었던 사람들에게서는 근로자들에게서 발견되었던 내성이 없었으므로 시간가중평균허용치로 400ppm과 STEL 500ppm이 제안되었다. 이러한 농도에 규칙적으로 폭로되었던 근로자들중에서 명백한 건강장애와 자극증상이나, 마취작용이 없었다.

다른 권고치 : 불가리아(1971), 헝가리(1974), 폴란드(1976), 소련(1977) 100ppm ; 유고슬라비아 (1971) ; 75ppm

인 용 문 헌

1. The Merck Index 10th ed., p. 331. Merck Co., Inc., Rahway, New Jersey (1983).
2. Hake, C. L and V. K. Rowe ; Industrial Hygiene and Toxicology, 2nd ed. Vol 11. p 1636 Interscience. New York (1963)
3. Browning Ethel : Toxicity and Metabolism of Industrial Solvents p 493. Elsevier. NY (1963).
4. Nelson, K. W., J. F Ege, M. Ross al : J. Ind. Hyg. Tox. 25 : 282 (1943)
5. Henderson. Y. and H. W. Haggard : Noxious Cases, 2nd ed. p 195. Reinhold publishing Corp., NY (1943).
6. Armor A. l. : paint Manu 20 : 53 (1950)
7. Cook. W. A : Ind. Med 14 : 936 (1945)