

**FORMAMIDE**  
CH3NO  
**TLV-TWA, 20 ppm (=30mg/m<sup>3</sup>)**

Formamide는 맑고 끈끈하고 냄새가 없는 액체로서 물리화학적 성질은 분자량이 45.04이고, 비중이 20°C에서 1.13340이며 빙점이 2.6°C이고 비점은 76mmHg에서 210°C이다. 증기압은 70.5°C에서 1mmHg이다.

Formamide는 표준대기압상태에서 180°C에서부터 서서히 암모니아와 일산화탄소로 분해가 된다. 실온에서는 서서히 가수분해가 되는데 온도가 상승하면 산과 염기에 의하여 가수분해 속도가 빨라진다. Formamide는 에테르와 벤젠에 약간 녹으며 물과 메탄올, 에탄올, 아세톤, 초산, 디옥산, 에틸글리콜과 혼합된다.

Formamide는 에스테르와 hydrocyanic acid의 제조에 있어서 탈수축매제로 쓰이고 동물아교, 종지와 수용성수액의 연화제로 이용되며 이온화 용제로 사용된다.

DuPont<sup>1)</sup>은 formamide의 경구독성이 낮아서 흰쥐의 경우 경구 반치사량이 7.5g/kg이라고 하였고 소련학자들<sup>2)</sup>은 흰쥐의 경구 반치사량을 6.1g/kg이라고 하였다. 2주 동안 6마리의 흰쥐에게 formamide를 매일 1.5g/kg씩 투여 실험한 결과 10번째 투여전에 4마리가 죽었고 나머지 두마리는 투여 종료후 2일후에 죽어서 formamide의 축적효과가 있었음을 지적하였다. 흰쥐에게 투여하는 동안 모두 심한 무게감소가 있었고 병리학적 소견상 위염과 영양실조가 발생되었다<sup>1)</sup>. Formamide의 축적효과는 소련팀 연구에 의하여 확인되었다.

토끼를 이용한 피부실험에서 피부흡수에 의한 독성이 비교적 적은 상태라 치사량을 17g/kg이라고 하였다<sup>1)</sup>. 또한 피부염의 발생도 미미하며 기니

픽에게 피부독성 실험을 한 결과 경미하게 일시적으로 나타난 자극증상이 빨리 사라졌다. 기니 픽에서 알려지성 피부감작은 발생되지 않았다<sup>1)</sup>.

토끼에 대한 눈자극 실험에서도 단지 경미하고 일시적인 증상만 나타났다<sup>1)</sup>.

흡입독성도 마찬가지로 낮았다. 3900ppm 농도에서 하루 6시간동안 폭로시키거나 1500ppm에서 formamide의 증기상태로 하루에 6시간씩 10일간 폭로시켰을때 아무런 독성증상도 나타나지 않았다. 병리학적 소견상으로도 장기손상은 나타나지 않았다<sup>1)</sup>.

비록 임신한 생쥐에게 경피적으로 폭로되었을 때 태아성장 억제와 기형이 발생한다는 보고도 있었지만 태아성장 기형은 DuPont연구에서는 관찰되지 않았다<sup>1)</sup>. 이러한 영향은 경미하였으며 대부분 보고된 영향은 높은 농도에서 발생되었다. 더우기 산업장 근로자들에게서는 이러한 증상에 대하여 알려진 바가 없다.

Formamide의 동물실험 결과로 보아 TLV가 10ppm인 dimethyl formamide 보다 급성독성이 약한 것으로 나타났다. 더우기 산업장에서는 심각한 독성유해가 발견되지 않았다<sup>1)</sup>. 그러나 formamide의 축적되는 경향이 있다는 두가지 보고를 고려할때 dimethyl formamide의 TLV에 비하면 높은 것으로 여겨진다. 따라서 TLV가 20ppm으로 권고되었다. 위원회에서는 독성자료나 산업위생에 대한 경험에 의하여 유용한 정량적 자료가 제공될 때까지 STEL을 제외시킬 것을 권고하고 있다. 독자들은 8시간 TWA 한계내에 있더라도 Introduction to chemical substance의 Excursion Limit절을 검토하는 것이 좋을 것이다.

다른 권고치

벨기에(1974), 네덜란드(1973), 스위스(1976), 오스트리아(1973):20ppm, 소련(1977):3mg/m<sup>3</sup>

## References

1. E.I. Du Pont de Nemours & Co., Inc.: *Formamide information Bulletin*
2. Zaeva, G. N. et al: *Toksikol, Novykh Prom, Khim. Veshchestv* 9:163 (1967); *Chem, Abstr*, 70: 18516C(1969)

# FORMIC ACID HCOOH TLV-TWA, 5 ppm( = 9 mg/m<sup>3</sup>)

개미산은 무색이며 증기를 발산하는 액체로서 찌르는 듯한 냄새를 가지고 있다. 개미산의 물리화학적 성질은 분자량이 46.02이며 20°C에서 비중이 1.220이고 빙점은 8.4°C, 비점은 100.8°C로 증기압은 20°C에서 23-33mmHg이다. 발화점은 68.89°C(158°F)이다.

개미산은 물과 알콜과 에테르, 글리세롤과 혼합된다. 개미산의 용도는 종이와 섬유의 염색과 나무리 작업에 이용된다. 또 가죽처리와 전기도금과 양조, 유리에 은칠하기와 많은 화학물질의 제조에 있어서 중간물질로 사용된다. 액상에서는 초산과 비교하여 보면 강한 산성을 띤다.

Henson<sup>2)</sup>에 의하면 개미산의 일차적인 생리적 특성은 점막자극 작용이라고 하였다. Harnack<sup>3)</sup>는 개미산이 초산보다 더 독성이 강하다고 하였는데 개미산의 자극증상이 개미산의 산성 때문인지 aldehyde<sup>4)</sup>로 작용하기 때문인지 분명하지가 않다.

Fahy와 Elkins<sup>5)</sup>는 직물공장에서 개미산과 초산에 폭로된 근로자들이 오심을 호소하였다고 보고하였는데 이때 각각의 기중 평균농도는 15 ppm이었다. 이 농도는 대단히 자극적이 될 수 있다고 판단되었다.

Baldi<sup>6)</sup>는 허용한계를 20ppm이 이상적이라고 하였으나 Fassett<sup>7)</sup>는 5-10ppm으로 제안하였다.

눈과 호흡기, 피부자극을 예방하기 위하여 허용한계를 시간가중평균치로 5ppm으로 권고되었다.

## References

1. Smallwood, A.W.: *Am. Ind Hyg. Assoc. J.* 39:151 (1978)
2. Henson, E.W.: *J. Occup. Med.* 1:339 (1959)
3. Harnack, E.: *Deutsche med. Wchnschr.* 38:358 (1912). Cited by von Oettingen in *Arch. Ind Health* 20:520 (1959)
4. Flury, F. and F. Zernik.: *Schadliche Gase*, p. 396. Julius Springer, Berlin (1931)
5. Fahy, J. P. and H.B. Elkins.: *Unpublished data* (1954)
6. Baldi, G.: *Public Health Engr. Absts*, p. 9. (1954), from *Med. Lavoro* 44:485(1953)
7. Patty, F.A.: *Industrial Hygiene and Toxicology*, 2nd ed., Vol. II, p. 1777. Interscience, New York (1963)