

# ETHYLENE FORMATE



TLV—TWA, 100ppm(약 300mg/m<sup>3</sup>)

Ethylene formate는 쾌적한 방향성 냄새를 가진 무색의 불안정한 액상물질이다. 그것의 물리화학적성질은 분자량이 74.08이고, 20°C 에서의 비중은 0.917이며, 융점 -80°C, 비점이 54.3°C이다. 20°C에서의 증기압은 194mmHg이고, 증기밀도는 2.56이며, 밀폐된 곳에서의 인화점은 -20°C(-4°F), 자동발화점이 455°C(851°F)이고, 폭발한계는 기적당 2.8%에서 16%이다.

Ethylene formate는 강한 연소성으로 화재위험과 폭발위험이 있다. 또한 물에서 약간의 가수분해와 함께 13.6%가 녹고 알콜, 벤젠, 에테르와 잘 섞인다. ethylene formate는 레몬에이드의 향료와 향수로 사용되고 nitrocellulose의 용제, 담배, 곡류, 건조과일의 살균제 등, 유기합성에도 사용된다. ethylene formate는 점막을 자극하나, 그 정도는 경미하며, methyl formate 보다 호흡기장애 발생정도 또한 약하다. 그러나 이것은 아주 강한 마취제로 중추신경계를 억제하며, methyl formate의 치사농도에서 발생하는 경련과 혼수상태 없이 순환기와 호흡기부전으로 사망하게 된다.

Flury와 Zernik<sup>3)</sup>는 ethyl formate의 마취용량을 치사농도와 같은 10,000ppm으로 보고하였다. 이들은 또한 330ppm 농도에서 인체의 눈에 약간의 자극과 급격한 비강자극의 증가를 보고하였다. ethyl formate의 마취능력은 염화탄화수소, ethyl ether 보다 약하며 에탄올, 아세톤, 펜탄과 같은 지방족 탄화수소보다 강하다. 혈장에 비교적 잘 녹기 때문에 쉽게 폐포를 통과하고 물에 잘 녹아서 혈액-가스 분배계수가 높다.

위 연구자들에 의하면<sup>3)</sup> 동물들은 16mg/ℓ (5,000ppm)에 폭로되었을때, 눈자극 증상, 침흘림을 보였고, 32mg/ℓ (10,000ppm)농도에 80분간 폭로된 고양이는 경과시간 75분에 심한 마취상태에 빠졌으며, 90분에는 치사를 하였다. Smyth 등<sup>4)</sup>은 흰쥐들을 8000ppm의 농도에 4시간 폭로시켰을 때는 치사하였으나, 400ppm에 4시간 폭로시켰을 때는 모두 생존하였음을 발견하였다. Fassett<sup>5)</sup>는 개에게 10,000ppm 농도로 폭로시켰을 때 죽었다고 보고하였다.

눈과 비강자극의 예방을 위해 100ppm의 시간가중평균농도가 권고되었다. 위원회에서는 독성자료나 산업위생에 대한 경험에 의해 유용한 정량적 자료가 제공될때까지 STEL을 제외시킬 것을 권고하고 있다. 독자들은 8시간 TWA 한계 내에 있더라도 Introduction to chemical substance of the Excursion Limit 점을 검토하는 것이 좋을 것이다.

## References

1. The Merck Index, 10th ed, p551 Merck & Co. Inc Rahway, New Jersey 1983
2. Duquenois R, Revel p. J Pharm Chem 1934 19 : 590
3. Flury F, Zernik F. Sohadliche Gase p375 J Springer Berlin 1931
4. Smyth HF, Carpenter CP, Pozzani UC. Arch Ind Hyg Occup Med 1954 10 : 61
5. Fassett DW. Industrial Hygiene and Toxicology, 2nd ed 1963 11 : 1855

---

**ETHYLENE NORBORNENE**  
**Ethylidenebicyclo(2, 2, 1) hept-2-ene ; ENB**  
**C<sub>9</sub>H<sub>12</sub>**  
**CEILING LIMIT, 5ppm(약 25mg/m<sup>3</sup>)**

Ethylidene norbornene은 무색의 액체로 산소와 반응하므로 질소대기 중에 저장해야 한다. Ethylidene norbornene의 물리화학적 성질은 분자량이 120.19이고 비중은 20°C에서 0.8958이다. 비점은 50mmHg에서 67°C이며, 증기압은 20°C에서 4.2mmHg이고 Open cup flash point는 38.33°C (101 °F)이다.

20°C에서 ENB로 포화되었을 경우 표준기압하에서 기중농도는 5526ppm으로 측정되었다. 이 물질은 강한 반응성으로 100ppm의 tert-butyl catechol로 안정시킨다<sup>1)</sup>.

Smyth와 그의 동료들은<sup>2)</sup> 5-ethylidene-2-norbornene 400ppm에 4시간 동안 폭로된 6마리의 흰쥐중 5마리가 죽었음을 보고하였다.

Kinkead 등을 ENB의 급만성 독성을 고려하여 비교적 독성이 강한 탄화수소물로 간주하였다. 4시간 단독 흡입시 반치사농도 (LC<sub>50</sub>)는 암컷 생쥐의 경우 730ppm 이었고 토끼의 경우는 3100ppm이었다.

일주일에 5일간 하루 7시간씩 반복폭로로 총 88일간 237ppm에 폭로시켰을때 24마리 흰쥐중에서 21마리가 죽었다. 90ppm에서는 죽지 않았고 신장에 병소가 발견되었다. 간이 약간 커져 있었으나 간의 병소나 고환위축, 폐수종은 단지 237ppm에서만 관찰되었다.

88일 동안 폭로에서 전혀 건강장애가 일어나지 않는 농도는 암컷 흰쥐의 경우가 61ppm 이었고, 수컷은 더 낮은 농도였다.

Beagle dog는 89일 동안 93ppm에 비슷하게 폭로되어 모두 살아났으나 고환위축, 간의 병변, 미세한 혈액상 변화등 여러가지 장애가 나타났다. 61ppm에서는 이러한 장애가 줄어들었으며, 22ppm에서는 전혀 발견되지 않았다.

사람의 경우 11ppm에 30분간 폭로시 눈과 코의 자극증상이 나타났으며 6ppm에서는 일시적인 눈자극이 발생하였다.

취각한계는 0.007~0.014ppm이었다. 5ppm의 천정치가 직업적 폭로에 대한 보호를 위해 권고된다.

### References

1. Smyth HF, Carpenter CP, Weil CS et al. Am Ind Hyg Assoc J 1967 30 : 470
2. Kinkead ER, Pozzani UC, Geary DL, Carpenter CP. Tox Pharm 1971 20 : 250