

# PHENYL GLYCIDYL ETHER(1)

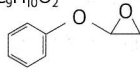
연세대학교 보건대학원 교수 / 김치년

CAS 번호 : 122-60-1

동의어 : 1,2-Epoxy-3-phenoxypropane; 2,3-Epoxypropylphenylether;  
Gamma-phenoxypropylene oxide; Oxirane; PGE; Phenoxyethyl;  
Phenoxypropenoxid

분자식(Molecular formula) :  $C_9H_{10}O_2$

구조식(Structural formula) :



TLV-TWA, 0.1 ppm (0.6 mg/m<sup>3</sup>); Skin; SEN; A3-동물에서 발암성 물질

## 요약(Summary)

Phenyl glycidyl ether의 직업적 노출기준 TLV-TWA는 0.1 ppm(0.6 mg/m<sup>3</sup>)으로 권고되고 있다. TLV-TWA는 동물실험에서 고환(정소) 독성, 비암 그리고 감작반응에 대한 위험도를 줄일 수 있다고 증명된 수준이다. 또한 사람에서의 감작반응이 보고되고 흰쥐에서 비암이 입증되어 경고표시(notiation)로 SEN과 A3(동물에서 발암성 물질)를 권고하였다.

Phenyl glycidyl ether와 다른 glycidyl ether에 노출된 근로자들에서 평균 6.5개월 후에 감작반응이 발견되어, 교차 감작반응의 가능성을 인지하여야 한다. Phenyl glycidyl ether를 흰쥐와 토끼에게 급성으로 피부에 도포한 결과 빠르게 흡수되어 조혈독성이 유발되는 것을 확인하여 피부(Skin) 경고표시의 타당성을 입증하였다.

## 물리화학적 특성(Chemical and Physical Properties)

Phenyl glycidyl ether는 불쾌하면서 감미로운 냄새가 나는 액체로서 물리화학적 성질은 다음과 같다.<sup>1), 2), 3), 4)</sup>

- 분자량(Molecular weight) : 150.17
- 비중(Specific gravity) : 1.11 at 20 °C
- 녹는점(Melting point) : 3.5 °C
- 끓는점(Boiling point) : 245 °C at 760 torr
- 증기압(Vapor pressure) : 0.01 torr (1.3 Pa) at 20 °C; 0.01 torr at 25 °C
- 증기밀도(Vapor density) : 4.37 at 25 °C (air = 1.0)
- 인화점(Flash point) : > 112°C
- 용해도(Solubility) : 물에는 거의 용해되지 않음(0.24%). 옥탄에는 약간 용해되며(12.9%), 아세톤과 톨루엔에는 완전히 용해된다.
- 분해산물(Decomposition products) : 열을 가해 분해될 때 불쾌한 연기와 자극성이 있는 흡이 발생한다.
- 농도전환계수(Conversion factors at 25 °C and 760 torr) : 1 ppm = 6.14 mg/m<sup>3</sup> 1 mg/m<sup>3</sup> = 0.16 ppm


## 직업적 주요 노출원(Major Sources of Occupational Exposure)

Phenyl glycidyl ether는 경화제와 에폭시수지 성분으로 활용되며 폴리머 단락들을 교차-링크로 연장하여 유연성과 강도를 증가시키는 역할을 한다. 이러한 폴리머 제품에 phenyl glycidyl ether는 일반적으로 1 ppm에서 200 ppm이 포함되어 있지만 무게비로 2%가 포함된 경우도 있다. Phenyl glycidyl ether는 촉매 존재하에 epichlorohydrin과 페놀의 응축으로 합성된다. Phenyl glycidyl ether는 또한 에폭시수지 원료를 희석 반응시켜 점성을 낮추어 주조성, 부착성을 높이고 박층 처리를 용이하게 한다.<sup>1), 2), 3), 4), 5)</sup>

## 동물실험 연구(Animal Studies)

### 급성(Acute)

Phenyl glycidyl ether는 눈과 피부에 자극이 있으며 피부 감작반응 가능 물질이다.<sup>4)</sup> 실험동물에서 과량의 phenyl glycidyl ether가 경구나 피부에 흡수되면 중추신경계 장애와 호흡기계 근육의 마비로 사망하였다.<sup>2), 4)</sup> 생쥐인 경우 경구 LD<sub>50</sub>은 1.4 g/kg에서 4.2 g/kg body weight이다. 토끼의 피부 LD<sub>50</sub>은 2.16 g/kg에서 2.99 g/kg body weight 이다.<sup>5), 6)</sup> 실온에서 포화증기 농도로 생쥐에게 4시간 노출시킨 경우와 흰쥐에게 8시간 노출시킨 결과 사망한 동물은 없었다.<sup>2), 4)</sup> 흰쥐 대상의 흡입독성 연구에서 발현된

증상은 호흡곤란, 눈물, 타액분비, 비염, 폐 자극 그리고 부분적인 폐렴이었다.<sup>4)</sup> Phenyl glycidyl ether를 환약 형태로 Wistar계통 흰쥐에게 경구투여한 경우 간에 흑이 유발되고 간 실질에 괴사가 일어났다.<sup>6)</sup> 흰쥐 등을 면도한 후 phenyl glycidyl ether를 도포한 결과 조혈기능(백혈구 감소)이 감소하였다. 토끼에게 국소적으로 도포하거나 정맥 주사한 경우와 개에게 정맥 주사한 후에도 백혈구 수는 감소하였다.<sup>6)</sup> Sprague-Dawley계통의 흰쥐 수컷 6마리에게 phenyl glycidyl ether 증기와 에어로졸 혼합 형태를 4시간에 한 번 노출시킨 결과, 회복하는 14일 동안 체중 감소와 심한 자극이 있었다.<sup>7)</sup> Phenyl glycidyl ether를 1회 투여한 경우 피부 자극은 적었지만,<sup>4)</sup> 연속적으로 국소부위에 투여한 경우는 접촉 부위에 확실한 홍반과 부종이 증가하였다.<sup>8)</sup> 희석하지 않은 phenyl glycidyl ether를 토끼에게 0.5 mL 국소부위에 도포한 결과 약한 피부 자극이 증가하였다. 토끼 눈에 phenyl glycidyl ether 0.1 mL를 1회 직접 투여한 결과 자극이 약하게 발생하였다.<sup>4), 8)</sup> 몰모트 귀에 에탄올에 5% phenyl glycidyl ether가 첨가된 용액을 34일간 도포한 결과 피부에 감작반응이 발생하였다.<sup>9), 10)</sup> 

#### 참고문헌

1. Parmeggiani, L. (Ed.): Encyclopaedia of Occupational Health and Safety, Vol. 1, pp. 787-788. International Labour Organization, Geneva (1989).
2. Gardiner, T.H.; Waechter, Jr., J.M.; Stevenson, D.E.: Epoxy Compounds. In: Patty's Industrial Hygiene and Toxicology, 4th ed., Vol. 2A, Toxicology, pp. 329-444. G.D. Clayton and F.E. Clayton, Eds. John Wiley & Sons, New York (1994).
3. Sittig M: Handbook of Toxic and Hazardous Chemicals and Carcinogens, 3rd ed., Vol. 2, pp. 1288-1290. Noyes Publications, Park Ridge, NJ (1991).
4. Hine CH; Kodama JK; Wellington JS; et al.: The toxicology of glycidol and some glycidyl ethers. *AMA Arch Ind health* 14:250-264 (1956).
5. BG Chemie: Phenylglycidyl Ether. In: Toxicological Evaluations: Potential Health Hazards of Existing Chemicals, Vol. 3, pp. 73-90. Springer-Verlag, Berlin (1992).
6. Czajkowska T; Stetkiewicz J: Evaluation of acute toxicity of phenyl glycidyl ether with special regard to percutaneous absorption. *Med Pr* 23:363-371 (1972).
7. Lee KP; Terrill JB; Henry NW: Alopecia induced by inhalation exposure to phenyl glycidyl ether. *J Toxicol Environ Health* 3:859-869 (1977).
8. Smyth HF; Carpenter CP; Weil CS; Pozzani UC: Range finding data. *AMA Arch Ind Hyg Occup Med* 10:61-68 (1954).
9. Stevens MA: Use of the albino guinea pig to detect the skin-sensitizing ability of chemicals. *Br J Ind Med* 24:189-202 (1967).
10. Rudzki E; Krajewska D: Contact sensitivity of phenyl glycidyl ether. *Dermatogen* 27:42-44 (1979).