

# 톨루엔

Toluene

관리자용

시간가중평균노출기준 50ppm  
(Time Weighted Average, TWA)

단시간 노출기준 150ppm  
(Short Term Exposure Limit, STEL)

CAS No. 108-88-3

유사명 메틸벤젠, 메틸벤졸, 톨루올

상태 무색의 달콤하고 자극적인 냄새가 나는 휘발성 액체

분자식  $C_6H_5CH_3$

특징 벤젠의 수소 한 개가 메틸기( $CH_3$ )로 치환된 방향족 탄화수소

## 물리화학적 특성

끓는점	인화점	증기압
111°C	4°C	28.4mmHg

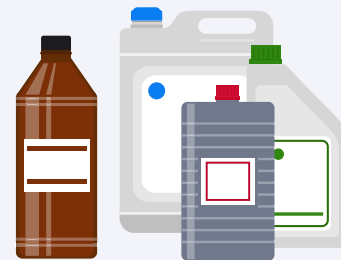
## 유해성·위험성



- 인화성 액체
- 흡인유해성
- 피부 자극성
- 마취작용
- 생식독성
- 특정표정장기독성 (반복 노출)

## 발생원 및 노출가능 상황

- 톨루엔은 주로 벤젠의 대체제로 사용
- 시너(thinner), 잉크, 향수, 염료, 온도계 등에 용제 또는 원료로 사용되어 화학, 고무, 페인트, 제약 산업 등 분야에서 광범위하게 사용



## 건강영향



흡입  
→ 졸음 또는 현기증 유발



눈  
→ 심한 눈 자극 유발



생식  
→ 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 수 있음



신경  
→ 중추신경계 이상 유발

## 저장방법

- 빈 드럼통은 완전히 비우고 잘 막아 적절한 위치로 옮길 것
- 음식물과 격리하여 보관할 것
- 열에 노출되지 않도록 할 것 (금연)
- 직사광선을 피하고 서늘하고 환기가 잘 되는 곳에 밀폐하여 보관 할 것

## 취급방법

- 용기에 잔류물이 있을 경우 MSDS 및 경고표지의 예방조치를 참고 할 것
- 조심스럽게 마개를 개봉할 것
- 취급 중에는 먹거나, 마시거나, 흡연을 하지 말 것
- 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻을 것
- 지속적인 피부접촉을 하지 말 것
- 환기가 잘 되는 곳에서만 사용할 것



## 증상 및 진단

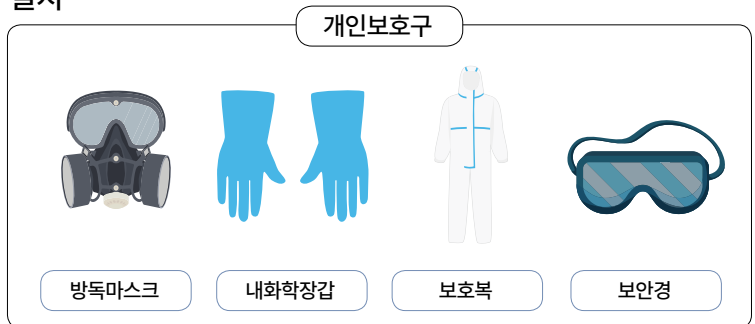
- 자극증상** 피부, 눈 호흡기 등에 자극 증상이 있음
- 두통, 메스꺼움, 졸리움, 허약감, 혼란, 의식소실까지 가능하며 기억 소실, 청력이나 시력 이상도 가능
  - 다량의 톨루엔은 중추신경계의 기능을 저하시키며, 카테콜아민의 심근 감수성을 증가시켜 부정맥 유발 가능
  - 고농도 노출시에는 간 손상 및 횡문근 용해증도 발생 가능하나, 벤젠 같이 조혈계에 영향을 미치지 않음

농도(ppm)	증상
2.5 ppm부터 냄새를 맡을 수 있고 노출 농도에 따라 다르나 보통 수 분에서 수 시간 노출 후 24시간 안에 증상이 나타나는 것이 일반적임	
100	8시간 노출시 가벼운 두통은 가능하나 아무 증상이 없는 경우가 대부분
200	8시간 노출시 가벼운 자극증상
400	8시간 노출시 불안과 운동 실조(동작이 서투르고 협조가 안 됨)
800	3시간 노출시 메스꺼움 증상이 두드러짐
4000	1시간 노출시 혼수상태 가능



## 노출 감소방안

- 공정격리 및 국소배기장치 설치
- 먼지, 흙, 또는 미스트를 발생하는 경우 환기 실시
- 세안 설비와 안전 샤워 시설 설치
- 개인보호구 (방독마스크, 내화학장갑, 보호복, 보안경)를 착용





## 예방조치

- **노출기준** : 시간가중평균농도 50ppm, 단시간노출기준 150ppm
  - \* 장기 영향이 나타나지 않는 수준에서 설정함
- **생물학적 노출지표 (미국 ACGIH)**
  - 근무주의 마지막 교대 직전의 정맥혈의 톨루엔 농도 0.02mg/L
  - 작업종료 후 채취한 소변 중 톨루엔 0.03mg/L
  - 작업종료 후 채취한 소변 중 오르소-크레졸 0.3mg/g creatinine

### [관련규정 예시]

※작업환경측정 등 유해인자와 직접 관련된 의무에 대한 산업안전보건법상 주요 규정

▲(제39조) 보건조치	▲(제107조) 유해인자 허용기준의 준수
▲(제110조) 물질안전보건자료의 작성 및 제출	▲(제114조) 물질안전보건자료의 게시 및 교육
▲(제115조) 물질안전보건자료대상물질 용기 등의 경고표시	▲(제125조) 작업환경측정
▲(제130조) 특수건강진단 등	



## 사고 시 대응방법

### 누출사고 대처방법

- 누출 시 즉시 닦고 예방조치를 준수 할 것
- 위험하지 않다면 누출을 막을 것
- 모든 점화원을 제거 할 것
- 물질 취급 시 모든 장비를 접지 할 것
- 환경보호를 위해 수로, 하수구, 지하실, 밀폐공간으로 유입되지 않도록 할 것
- 액체를 흡수시켜 제거하고 오염지역을 세제와 물로 씻어낼 것
- 건조된 모래, 흙 등 비가연성 물질로 흡수시킨 후 화학폐기물 용기에 넣을 것

### 폭발·화재 대처방법

- 소화 시 알코올 거품, 이산화탄소, 물분무를 사용 할 것
- 대부분의 증기는 지면을 따라 확산되어 저지대나 밀폐공간에 축적될 수 있음
- 격렬하게 중합반응하여 화재 또는 폭발을 일으킬 수 있음



## 응급조치 요령



### 눈에 들어갔을 때

☞ 물로 조심해서 씻고 콘택트렌즈를 제거하세요.



### 피부에 접촉했을 때

☞ 화상이 발생한 경우, 찬물로 식힌 후 피부에 들러붙은 옷은 제거하지 마세요.



### 흡입했을 때

☞ 호흡이 없는 경우, 인공호흡을 실시하세요.



### 먹었을 때

☞ 입을 씻어내고 토하게 하지 마세요.

## 재해사례

### 화재폭발 재해사례

- 산업용 접착제 생산 사업장에서 유성 접착제 생산용기 세척을 위해 주입한 톨루엔을 하부 배관을 통해 드럼으로 이송하는 과정에서 정전기로 추정되는 점화원에 의한 화재·폭발로 인해 드럼 측면에 있던 재해자가 전신화상을 입고 병원치료 중 사망



## 화학물질 안전보건 체크리스트

점검항목		점검결과			
		양호	불량	해당 없음	조치
작업환경 개선설비	화학물질을 사용하는 공정이 밀폐되거나 국소배기장치가 설치되어 있는가?				
	화학물질을 사용하는 공정에 전체 환기장치가 설치되어 있는가?				
보호구	적절한 호흡보호구가 지급되고 착용하고 있는가?				
	적절한 안전장갑이 지급되고 착용하고 있는가?				
	적절한 보호복이 지급되고 착용하고 있는가?				
	적절한 보안경이 지급되고 착용되고 있는가?				
물질안전 보건자료	물질안전보건자료대상물질을 취급하는 작업장 내에 이를 취급하는 근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시하거나 갖추어 두었는가?				
	물질안전보건자료대상물질을 취급하는 근로자의 안전 및 보건을 위해 교육을 실시하였는가?				
	물질안전보건자료대상물질 단위로 경고표지를 작성하여 물질안전보건 자료대상 물질을 담은 용기 및 포장에 붙이거나 인쇄가 되어 있는가?				
교육	근로자 정기교육(매 분기 6시간 이상 등)을 실시하였는가?				
	근로자 채용 시 교육(일용근로자 제외 근로자 8시간 이상 등)을 실시하였는가?				
	작업내용 변경 시 교육(일용근로자 제외 근로자 2시간 이상 등)을 실시하였는가?				
	근로자 특별교육(16시간 이상 등)을 실시하였는가?				
기타사항	유해물질을 취급하는 작업장의 보기 쉬운 장소에 명칭 등을 게시하였는가?				
	작업장 내 해당 화학물질 관련 경고표지를 부착하였는가?				
	세안 및 세척시설을 설치 하였는가?				