

# 벤젠

Benzene

관리자용

시간가중평균노출기준 0.5ppm  
(Time Weighted Average, TWA)

단시간 노출기준 2.5ppm  
(Short Term Exposure Limit, STEL)

CAS No. 71-43-2

유사명 벤졸

상태 휘발성이 큰 무색 또는 노란색의 액체로 특유의 냄새가 남

분자식 C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

### 물리화학적 특성

끓는점	인화점	증기압
80.1℃	-11℃	94.8mmHg

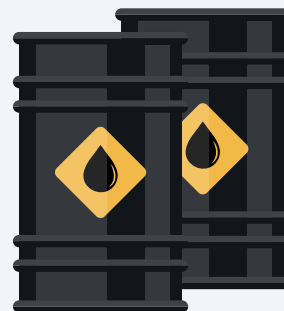
### 유해성·위험성



- 인화성 액체
- 흡인유해성
- 생식세포 변이원성
- 발암성
- 특정표적장기독성 (반복 노출)
- 만성 수생환경 유해성

### 발생원 및 노출가능 상황

- 스티렌, 페놀, 사이클로헥산 같은 다른 유기화학물질의 제조에 이용되고 그 밖에 농약, 약품제조에 사용되면 납이 없는 휘발류에도 항녹킹제로서 미량 함유
- 가장 많이 사용되는 것은 라텍스나 수지합성을 위한 스티렌 제조임
- 주로 화학, 페인트, 고무, 인쇄, 석유산업 등에서 발생되며, 특히 보수-유지(maintenance), 세척, 시료추출, 대량운송 공정에서 고농도의 노출이 발생
- 현재 산업보건기준에 관한 규칙상 특별관리물질에 고농도로 노출되는 경우는 드물



### 건강영향



조혈기  
→ 백혈병 유발



유전  
→ 유전적 결함을 유발



눈  
→ 심한 눈 자극 유발



암  
→ 암을 유발

### 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

### 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



### 증상 및 진단

**중추신경계** 고농도 단기간 노출 시 어지러움, 무력감, 다행감, 두통, 메스꺼움, 구토 등의 증상이 있을 수 있음. 노출이 더 심각할 경우 시야 혼란, 진전, 호흡곤란, 심실 부정맥, 마비, 의식장애 등이 올 수 있음

- 단기간 벤젠 증기에 노출된 후 사망한 화학 화물선 근로자를 부검한 결과 폐에 다량 출혈과 급성 폐부종이 관찰됨

**간담도계** 혈청 간기능 수치 및 빌리루빈 증가

**신장** 혈청 크레아티닌 증가

직접 접촉시 발적, 수포발생 그리고 장기적으로 접촉시에 피부로부터 지방이 제거되어

**피부** 건조한 각질형의 피부염을 유발

급성 국소적 자극으로는 소화기를 통해 마셨을 때 구강, 후두, 식도, 위장을 자극하며

**기타** 고농도의 벤젠 기체는 눈, 코, 호흡기의 점막을 자극

노출수준에 따라 다르기는 하지만 수 분에서 수 시간 사이에 증상이 발현되면 노출 후

**노출상황** 24시간 안에 증상이 나타남.

#### <급성노출 수준에 따른 임상적 영향>

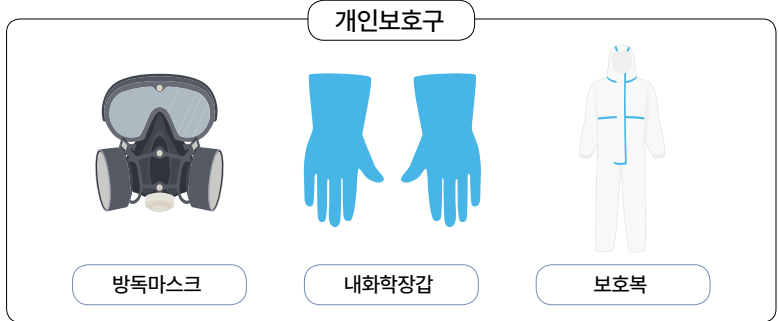
농도(ppm)	증상
25	8시간 노출시 임상적 증상 없음
50 ~ 150	5시간 노출 후 두통, 나른함, 힘빠짐
500	1시간 노출 후 현훈(현기증, vertigo), 졸리움, 메스꺼움
7500	30분 노출 후 생명이 위험

※ 경련, 급성 기질성 뇌증후군, 혼수상태는 벤젠에 의한 중추신경계 독성에 의한 심각한 증상에 해당함. 급성 기질성 뇌증후군(acute organic brain syndrome)은 독성이 있는 유해요인이 인지, 정서, 의식 등 대뇌의 전반적 기능에 영향을 미치는 상황을 의미하는 것으로 한국 표준질병사인분류상 독성뇌병증(G92. Toxic encephalopathy)에 해당함



### 노출 감소방안

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



### 예방조치

노출기준: 시간가중평균농도 0.5ppm, 단시간노출기준 2.5ppm

\* 백혈병 발생의 가능성을 최소화 할 수 있는 수준임

생물학적 노출지표 (미국 ACGIH)

- 작업종료 후 채취한 소변 중 뮌콘산 농도 500  $\mu\text{g/g}$  creatinin
- 작업종료 후 채취한 소변 중 S-페닐머캅톤산 0.3  $\mu\text{g/g}$  creatinine

#### 관련규정 예시

※작업환경 측정 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
- ▲ (제117조\*) 유해, 위험물질의 제조 등 금지
- ▲ (제125조) 작업환경측정
- ▲ (제130조) 특수건강진단 등

\* 벤젠을 함유하는 고무풀(단, 함유된 벤젠 중량 비율이 5%이하는 제외)에 한정



### 사고 시 대응방법

누출사고 대처방법	폭발·화재 대처방법
<ul style="list-style-type: none"> <li>☑ 누출 시 즉시 닫고 예방조치를 준수 할 것</li> <li>☑ 위험하지 않다면 누출을 막을 것</li> <li>☑ 모든 점화원을 제거 할 것</li> <li>☑ 물질 취급 시 모든 장비를 접지 할 것</li> <li>☑ 환경보호를 위해 수로, 하수구, 지하실, 밀폐공간으로 유입되지 않도록 할 것</li> <li>☑ 액체를 흡수시켜 제거하고 오염지역을 세제와 물로 씻어낼 것</li> <li>☑ 건조된 모래, 흙 등 비가연성 물질로 흡수시킨 후 화학폐기물 용기에 넣을 것</li> <li>☑ 다량 누출 시 액체 누출물과 떨어진 곳에 도량을 설치 할 것</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☑ 소화 시 알코올 거품, 이산화탄소, 물분무를 사용 할 것</li> <li>☑ 탱크 화재 시 소화된 후에도 다량의 물로 용기를 식힐 것</li> <li>☑ 가열하면 용기가 폭발할 수 있음</li> </ul>



### 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

업무상 질병 판정 위원회 판정 사례

선박제조업체 도장업 근로자에게 발생한 다발성골수종

- 근로자 A씨는 조선소에서 23년간 붓 도장 작업을 실시하고 다발성 골수종으로 진단 받음
- 벤젠은 다발성 골수종을 유발하는 물질이며, 부서에서 취급하는 도료 분석 결과 19개의 제품 중 2개에서 벤젠이 검출되었으며 작업환경측정평가 결과 13명 중 5명에게서 벤젠이 검출되어 업무와 관련하여 발생하였을 가능성이 높은 것으로 판단함.



## 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?				
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 물질안전보건자료대상 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?				