

메틸렌클로라이드(디클로로메탄),
Methylene chloride(Dichloromethane)
 (CAS NO. 75-09-2)

발암등급		암 종류	동물실험- 간암, 폐암, 췌장암
		기타 건강영향	허혈성심질환, 피부자극, 어지럼증, 남성 및 여성에게 생식독성, 기관지염, 폐부 종
주요 노출군	- 가죽가공업 - 페인트 제거업 - 플라스틱 제조업 - 금속 세척업 - 원료(페인트 제거제, 트리아세테이트 섬유, 스테로이드, 비타민 약품, 세척제, 지방제거제, 화학물질 추출제, 필름, 잉크, 카페인 추출, 마취제)		

1. 디클로로메탄, 어떤 물질인가?

디클로로메탄은 염화메틸렌 또는 이염화메탄이라고도 불리며 무색의 비가연성이며 휘발성 액체이다. 클로로포름과 비슷한 냄새가 나며 상업적으로는 메탄을 염소화시켜 염화메틸·클로로포름·사염화탄소와 함께 얻는다.

2. 주요 용도 및 직업적 노출 경로

▶ 주요 용도

페인트 제거제, 스테로이드, 비타민 약품 제조, 세척제, 지방제거제, 화학물질 추출제, 필름 제조, 잉크 제조, 카페인 추출 등에 사용되며 과거에는 훈증제로 사용되었으나 더 이상 이용도로는 사용되지 않는다.

▶ 직업적 노출경로

페인트 제거 작업, 트리아세테이트 섬유 제조 작업, 플라스틱 제조 작업, 가죽 가공 작업, 마취제 제조 작업, 금속 세척 작업 등에서 직업적으로 노출될 수 있다.

3. 유해성



발암성물질
호흡독성물질
신경독성물질
피부독성물질
생식독성물질



환경유해성물질

4. 건강영향

▶ 발암성

디클로로메탄은 동물실험결과 충분한 증거가 있는 인체 발암성 가능 물질로 동물실험에서 간암, 폐암, 췌장암, 허혈성심질환을 일으키는 것으로 알려져 있다.

국제 발암성 연구소 (IARC)는 인체 발암성 가능 물질로 미국 산업위생전문가협회(ACGIH)은 동물발암성 물질로 규정하고 있고, 노동부는 발암성 추정 물질로 규정하고 있다.

<표. 디클로로메탄의 발암성 분류>

기관	분류	
국제 발암성 연구소 (IARC)	Group2B	인체 발암성 가능 물질
미국 산업위생전문가협회 (ACGIH)	A3	동물 발암성 물질
미국 산업안전보건연구원 (NIOSH)		잠재적 발암성 물질
미국 국립독물학프로그램 (NTP)	R	인체 발암성 가능 물질
미국 환경청 (EPA)	B2	인체 발암성 추정 물질
한국 노동부	A2	인체 발암성 추정 물질

▶ 호흡 독성

흡입시 코와 목, 폐에 자극을 일으키고, 기침, 쌉쌉거림, 호흡곤란 등을 일으킨다. 또한 고 농도에 노출될 경우 기관지염과 폐부종, 의식불명, 사망에까지 이를 수 있다.

▶ 피부 독성

피부를 통해 흡수될 수 있고, 피부가 노출되면 피부의 자극 또는 화상, 눈에 자극을 일으킨다.

▶ 신경 독성

급성으로 노출될 경우 중추신경억제 작용을 하며 운동의 부조화 내지 어지럼증과 같은 증상을 일으키고, 심한 두통, 사지의 둔화 등의 증상을 야기시킨다.

▶ 생식 독성

남성에 있어서 생식능력에 장애가 있다는 연구가 있고, 여성 근로자에 있어서도 생식 및 발달 장애에 대한 연구가 있다. 또한 태아에 영향을 준다.

▶ 기타 독성

간에 독성이 있고, 간은 디클로로메탄 독성에 있어서 표적장기이다. 디클로로메탄은 일산화탄소와 이산화탄소로 대사되기 때문에 일산화탄소에 의해 심장 장애를 일으키는 것으로 연구가 보고되고 있다. 알코올에 의해 독성이 상승될 수 있다.

5. 노출기준

▶ 공기 중 노출기준

노동부와 ACGIH에서는 8시간 노출기준을 50ppm으로 관리하고 있고, OSHA에서는 8시간 노출기준을 25ppm으로 단시간 노출기준(15분)을 125ppm으로 관리하고 있다.

<표. 디클로로메탄의 노출기준>

(단위:ppm)

	TWA	STEL	C	IDLH	Skin
노동부	50				
ACGIH	50				
OSHA	25	125			
NIOSH				2300	

TWA(Time-Weighted-Average, 8시간 노출기준), STEL(Short-Term-Exposure Limit, 단시간노출기준), C(Ceiling, 천장값: 잠시도 노출되어서는 안 되는 농도), IDLH(Immediately Dangerous to Life or Health, 노출 즉시 생명에 위험을 줄 수 있는 농도)

▶ 생물학적 노출기준

디클로로메탄은 작업공정 배치 후 6개월 이내에 반드시 첫 번째 특수건강검진을 받아야 하며 이후에는 1년에 한 번씩 정기적으로 검진을 받아 직업적인 노출에 의한 건강영향의 이상여부를 확인하도록 산업안전보건법에서 규정하고 있다.

디클로로메탄은 검진시 조혈기계 질환에 대한 임상적 관찰이 필요하며, 임상학적 검사로는 혈액검사를 통한 혈색소량, 혈구 용적치를 확인하고, 단백뇨, 간기능 검사 등을 필수적으로 실시하도록 하고 있다.

디클로로메탄에 대한 생물학적 노출지표는 선택적으로 혈중 카르복시헤모글로빈을 평가하고, 작업종료 시 채취하여 평가한다. 디클로로메탄의 혈중 카르복시헤모글로빈에 대한 기준은 3.5% 이다.

6. 화재 폭발 위험

- ▶ 디클로로메탄은 주위의 화재로부터 안전한 물질로 스스로 발화하지 않는다.
- ▶ 불꽃에 의해 탱크가 폭발할 수 있고, 물스프레이를 뿌려 탱크를 서늘하게 관리해야 한다.

▶ 소화제: 이산화탄소, 입자상 분말 소화약제

- ▶ 화재시 염화 수소와 포스겐과 같은 독성 가스를 방출하기 때문에 주의한다.

7. 취급 및 보관시 주의사항

- ▶ 취급

- 규정되고 안전한 곳에서 취급한다.

- ▶ 보관

- 산화제(과염소산염, 과산화물, 과망간산염, 염소산염, 질산염, 염소, 브롬, 불소), 강산(염산, 황산, 질산), 화학적 활성 금속(나트륨, 칼륨, 마그네슘, 아연), 알칼리 금속, 알루미늄, 리튬, 산화 질소 등과는 격렬하게 반응하기 때문에 함께 보관해서는 안 된다.

- 습기와 공기, 열로부터 떨어진 서늘하고 건조한 곳에 단단히 밀폐시켜 보관한다.

8. 보호구

- ▶ 환기

- 국소배기장치 등을 설치하고, 적절한 제어풍속이 유지되도록 관리하며 해당 노출기준에 적합한지 확인한다.

- ▶ 보안경

- 비산물로부터 보호되는 보안경을 겹쳐 사용할 수 있는 보안면을 착용한다.

- ▶ 보호의, 보호장갑

- 폴리염화비닐(PVC) 소재의 보호의와 보호장갑을 착용한다.

- ▶ 호흡 보호구

- 625ppm: 공기 중 디클로로메탄의 농도가 625ppm이상인 경우 연속 유출입형 송기마스크를 착용한다.

- 1250ppm: 공기 중 디클로로메탄의 농도가 1250ppm이상인 경우 전면형 공기호흡기 또는 송기마스크(복합식 에어라인 마스크)를 착용한다.

- 5000ppm: 공기 중 디클로로메탄의 농도가 5000ppm이상인 경우 전면형 공기호흡기 또는 송기마스크(복합식 에어라인 마스크)를 착용한다.

- 미지농도 또는 기타 생명이나 건강에 급박한 위험이 있는 경우: 송기마스크(복합식 에어라인 마스크) 또는 전면형 공기호흡기를 착용한다.

9. 법적 규제 대상

산업안전보건법: 작업환경측정물질, 관리대상유해물질, 노출기준설정물질

유해화학물질관리법: -

위험물안전관리법: -

10. 직업병 사례

▶ 국내: 71세 남성이 60~70ml의 디클로로메탄을 섭취하여 병원에 내원하였다. 그는 폐에 손상이 일어났고, 폐부종의 증상을 보였다. 꾸준한 치료로 76일만에 폐질환자 사회 복귀 요법을 통해 퇴원하였다.

▶ 국외: 4명의 야간근로자가 디클로로메탄에 중독되어 3명은 회복하였으나 1명은 급성 기관지염으로 나타났다.

또한 58세 남성이 3년동안 300~1000ppm의 디클로로메탄에 노출되어 기억상실 등의 신경장해 손상을 일으켜 병원에 입원하였다.