

염화메틸렌에 의한 건강장애예방

(MC, 메틸렌클로라이드)

중추신경계 및 심장독성(일산화탄소 중독)을 유발합니다.



염화메틸렌에 의한

(MC, 메틸렌클로라이드)

건강장해예방

KOREA OCCUPATIONAL
SAFETY & HEALTH AGENCY

CONTENTS

● 염화메틸렌 취급 3대 수칙	1
1 염화메틸렌(MC)이란?	2
2 염화메틸렌은 어떻게 몸속으로 들어오는가?	3
3 염화메틸렌의 건강영향 및 유해성	4
4 건강장해를 예방하려면	5
5 염화메틸렌의 주요 사용공정 및 용도	9
6 염화메틸렌 취급공정의 표준환기방안	10
7 염화메틸렌에 의한 국내외 직업성 질환 사례	12

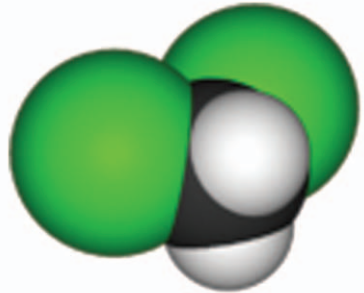
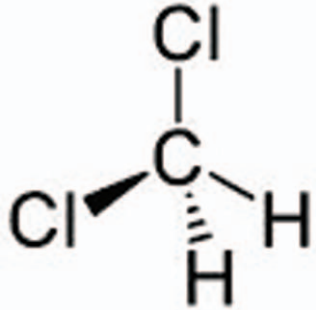
염화메틸렌 취급 3대 건강 수칙

- 1 염화메틸렌은 중추신경계 및 심장 질환을 일으키는 건강에 매우 위험한 유기용제임을 인식!
- 2 염화메틸렌을 취급할 때는 반드시 국소배기시설 등 환기가 잘 되는 곳에서 호흡용 보호구 (방독마스크)와 보호장갑, 보호의 등을 착용!!
- 3 염화메틸렌 취급 근로자에게서 건강이상 발생하면 반드시 의사와 상담할 것!!!

01

염화메틸렌(MC, Methylene Chloride) 이란?

- 한글명 : 염화메틸렌, 메틸렌클로라이드, 디클로로메탄
- 영문명 : Dichloromethane, Methylene chloride
- 화학식 : CH_2Cl_2
- CAS 번호 : 75-09-2
- 분자량 : 84.93
- 성 상 : 무색(투명)의 휘발성 액체
- 냄새 : 독특한 달콤한 냄새
- 냄새 서한도(Order threshold) : 25~150ppm
※ 100ppm에서 대부분 미인지
- 끓는점 : 40 °C(1기압)
- 비 중 : 1.3266 (20°C)
- 증기압 : 349 mmHg (20°C), 440 mmHg (25°C)
※ 상온에서 공기 중으로 쉽게 증발함
- 인화점 : 상온에서 비인화성
- 폭발한계 : 13 ~ 23% (Vol. %)
※ 열, 화염, 스파크 등 점화원을 피해야 함
- 용해도 : 물에 잘 녹지 않고 대부분의 유기용제에 잘 녹음

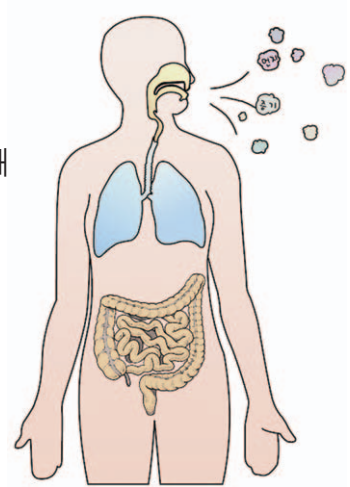


02 염화메틸렌은 어떻게 몸속으로 들어오는가?

염화메틸렌의 인체 유입 경로(노출 경로)

1. 호흡기를 통한 흡수

- 공기 중으로 확산된 염화메틸렌 증기는 호흡할 때 (숨쉴 때) 호흡기를 통하여 주로 흡수됩니다.
 - ※ 염화메틸렌 노출기준 : 50ppm (175mg/m³)
 - ※ 염화메틸렌 발암성 등급 : 2 (사람이나 동물에서 제한된 발암성 증거)

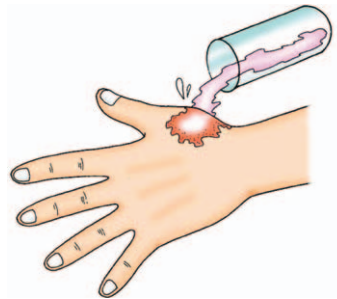


2. 소화기관을 통한 흡수

- 염화메틸렌 취급 중 흡연 또는 음식을 섭취할 경우 위장 등 소화기관을 통해 흡수됩니다.

3. 피부를 통한 흡수

- 염화메틸렌은 피부 접촉시 피부를 통해서도 흡수되며, 공기 중의 염화메틸렌도 노출된 얼굴, 팔 등의 피부를 통해서 흡수됩니다.



03

염화메틸렌의 건강영향 및 유해성

염화메틸렌 노출은 **중추신경계질환 및 심장독성**을 유발합니다.

■ 주요 증상 및 건강영향

- 급성 장애는 **중추신경 억제작용**이며, **심장독성, 신장독성**도 가능하다.
- **중추신경계** : 작용의 범위는 눈과 손의 움직임 저하, 수행능력저하에서 마취작용에 이르며, 고농도 노출의 경우 사망에까지 이른다.
- **심장(일산화탄소 중독)** : 염화메틸렌이 일산화탄소로 대사되어 혈액내 심장조직에서 이용할 수 있는 산소의 양을 감소시킴으로서 심장조직에 영향 (**급성 심근경색 발생 가능**)을 준다.
- 간의 효소를 상승시키고, 호흡기와 눈 등 피부에 자극을 준다.



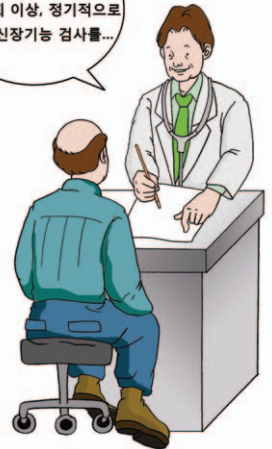
04 건강장애를 예방하려면

1 건강진단 실시 및 사후조치

건강진단 실시 등 (산업안전보건법 제43조)

- 배치전 건강진단 : 염화메틸렌 취급 업무에 종사할 근로자에 대해서는 배치전 건강진단을 실시하여 심혈관계, 신경계 기능검사를 합니다.
- 배치후 첫 번째 특수건강진단 : 염화메틸렌 취급 근로자는 첫 번째 특수건강진단을 배치후 6개월 이내에 실시하여 심혈관계, 신경계 이상 여부 등을 확인해야 합니다.
- (정기) 특수건강진단 : 염화메틸렌 취급 근로자는 12월에 1회 특수건강진단을 실시하여 심혈관계, 신경계 이상여부 등을 확인해야 합니다.
- 혈액 및 소변검사 : 건강진단시 혈액 및 소변 검사
 - ※ 권고기준치
 - 작업시 채취한 혈액의 염화메틸렌 : 0.5mg/L
 - 작업 종료시 채취한 소변의 염화메틸렌 : 0.2mg/L
 - 작업 종료시 채취한 혈중 카르복시헤모글로빈 : 3.5%

배치후 6개월 이내,
매년 1회 이상, 정기적으로
심장, 신경기능 검사를...



- **의사 상담 및 수시건강진단** : 근로자의 피부질환 발생시 즉시 **의사와 상담**하고 **수시건강진단**을 실시하여야 합니다.

※ 상담시 **염화메틸렌(메틸렌클로라이드) 취급 및 노출 사실을 알려야 함**

사후조치 (산업안전보건법 제43조)

- **건강장애 발생시** : 심장 및 신장 기능 이상 증상 확인시 즉시 **염화메틸렌 취급(노출) 업무**를 중지하고 **치료**하여야 하며, **작업전환, 근로시간 단축, 작업환경개선시설**을 설치 또는 보완하여야 합니다.

※ 근무 중 치료는 **건강상태를 더욱 악화**시킴

2 작업환경측정 및 시설개선

작업환경측정 실시 (산업안전보건법 제42조)

- **작업환경측정** : 염화메틸렌 취급 · 사용 작업장에서는 **6월에 1회 이상** 작업환경측정을 실시합니다.

※ **염화메틸렌 노출기준** : 50 ppm (175 mg/m³)

- **시설 개선 및 설치** : 작업환경측정결과에 따라 **염화메틸렌 증기 발산원(초음파, 증기, Dip, Wipe 세척기 등)에 밀폐설비 또는 국소배기장치 등 작업환경개선시설**을 개선 또는 설치하여야 합니다.



3 작업관리 및 근로자 건강관리조치

개인용 보호구 착용 등 (산업안전보건기준에 관한 규칙 제3편 제1장)

- **개인용 보호구** : 염화메틸렌의 호흡기 노출을 최소화하기 위하여 **유기가스용 방독마스크** (한국산업안전보건공단 안전인증), 피부 접촉을 막도록 **화학물질용장갑** (바이턴 고무 또는 PVA 재질)과 **보호의, 앞치마** 등 개인용 보호구를 지급 및 착용해야 합니다.

※ 세척 작업 등 고농도 노출작업 시 송기마스크 착용(권장)
 ※ 천연고무, 부틸고무, PVC, 네오프렌 장갑은 사용금지



- **피부 세척** : 손, 얼굴 등 피부에 염화메틸렌 또는 함유 물질 등이 묻었을 때에는 **솔벤트, 신너** 등을 사용한 **피부 세척을 절대 금지**합니다. 비누와 깨끗한 물을 사용하여 세척해야 합니다.

- **저장 및 보관** : 염화메틸렌 또는 함유물질, 사용한 빈 용기 등의 저장·보관 시에는 근로자가 노출되지 않도록 **별도의 장소**를 지정하여 저장·보관합니다.



- **작업장 바닥 및 세척시설 등** : 작업장 바닥은 **불침투성 재료**를 사용하고 청소하기 쉬운 구조로 하여야 하며, 염화메틸렌 취급 작업장 내에서는 **흡연 또는 취식** 하지 않도록 하여야 합니다. 작업 중 또는 후에 근로자가 **세면, 목욕** 등을 할 수 있는 **위생시설**을 설치하여야 합니다.

4 근로자 교육 및 물질안전보건자료(MSDS) 등

근로자 교육 (산업안전보건법 제31조)

- **안전보건교육** : 염화메틸렌 취급 근로자에게는 다음과 같이 교육을 실시하여야 합니다.

- ▶ 채용시 교육 : 8시간 이상
- ▶ 정기교육 : 매월 2시간 이상
- ▶ 특별교육 : 16시간 이상

※ 특별교육 내용 : 염화메틸렌 정상 및 성질, 건강 영향, 국소배기장치 및 보호구 사용에 관한 사항 등



물질안전보건자료 (산업안전보건법 제41조)

- **물질안전보건자료(MSDS) 작성 · 비치** :




염화메틸렌 취급 근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 MSDS를 게시 또는 비치합니다.

※ 염화메틸렌 판매자로부터 MSDS 확보

- **경고 표시** : 염화메틸렌을 담은 용기 및 포장에 근로자의 안전 · 보건을 위하여 경고 표시를 부착해야 합니다.

- **MSDS 교육** : 염화메틸렌 취급 근로자에 대하여 MSDS 내용 등을 교육하여야 합니다.

디클로로메탄(Dichloromethane)

위험

유해위험 분구	<ul style="list-style-type: none"> · 삼키면 유해함 · 피부에 자극을 일으킴 · 알을 일으킬 것으로 의심됨 · 장기적인 영향에 의해 수생생물에 매우 유독함
예방조치 분구	<ul style="list-style-type: none"> · 흡음 또는 연기중을 일으킬 수 있음 · 눈에 심각한 자극을 일으킴 · 중추신경계에 손상을 일으킴

기타 자세한 사항은 물질안전보건자료(MSDS)를 참조하십시오.
공급지 정보 :

05 염화메틸렌의 주요 사용 공정 및 용도

조립금속제품 제조 및 금속처리업

- 가공된 제품의 표면 이물질을 제거하기 위해 염화메틸렌 세척조에 투입하여 세척하는 공정

주요공정 : 가공 → 세척 → 검사 및 포장

※ 금형제품을 수작업으로 세척하고, 국소배기 장치 후드 설치위치가 부적합하여 염화메틸렌 노출농도 높음



반도체 및 전자부품 제조업

- 성형된 제품을 초음파 세척기에 담가 염화메틸렌으로 세척

주요공정 : 원자재 → 성형 → 연마 → 순수세척 → 검사 · 포장

※ 염화메틸렌 세척 작업이 포함된 성형 공정에 국소배기장치 미설치로 작업자가 고농도의 염화메틸렌에 직접 노출

축전지용 필름 제조업

- PE 등의 원료를 압출 · 성형한 필름을 염화메틸렌으로 코팅한 후 일정규격으로 재단

주요공정 : 투입 → 압출/성형 → 연신 → 추출 → 건조 → 와인딩 → 슬리밍

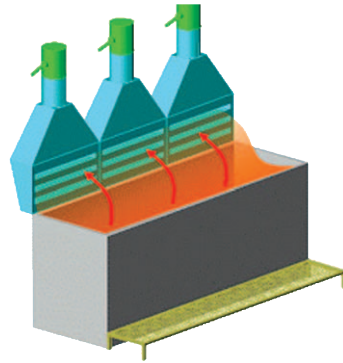
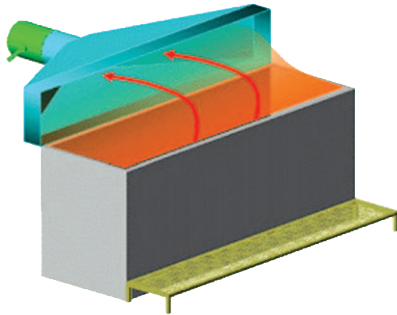
※ 염화메틸렌이 들어있는조에 필름을 통과시켜 코팅하는 추출 공정에서 고농도의 염화메틸렌에 노출

06

염화메틸렌 취급 공정의 표준 환기방안

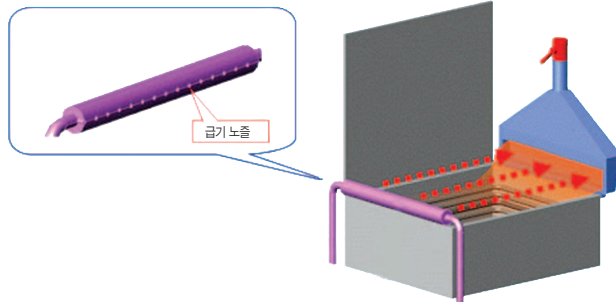
초음파 세척 공정 시설개선 사례

- 작업자의 전방에 후드가 설치되는 측방형 배기 후드가 적합



대형 증기 세척 공정 시설개선 사례

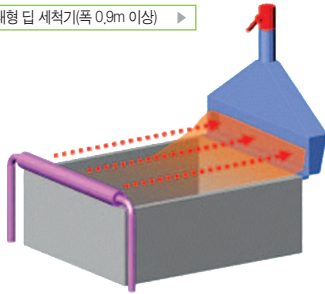
- 대형 개방조 후드에 널리 적용되고 있는 Push-Pull 환기방식이 적합



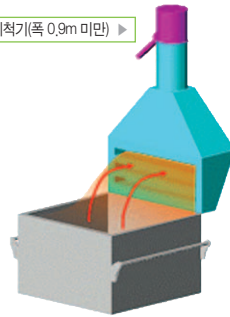
딤(Dip) 세척 공정 시설개선 사례

- 딤(Dip) 세척기가 대형(폭 0.9m이상)인 경우는 Push-Pull 환기방식이 적합하며, 중소형(폭 0.9m미만)인 경우는 측방형 다중 슬롯후드가 적합

대형 딤 세척기(폭 0.9m 이상) ▶

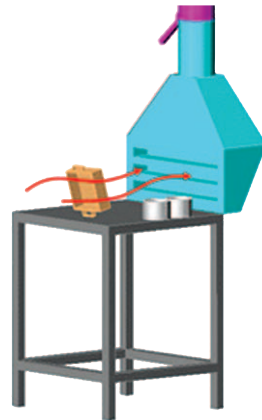


중소형 딤 세척기(폭 0.9m 미만) ▶



와이프(Wipe) 세척 공정 시설개선 사례

- 작업자의 호흡기 영역을 보호하기 위해서 작업대 측면에 다중 슬롯후드를 설치하는 것이 적합
- ※ 시설개선 관련 세부 내용은 한국산업안전보건공단으로 문의하십시오



07

염화메틸렌에 의한 국내외 직업성 질환 사례

- 신발 밑창을 제조하는 사업장에서 사용하는 접착제 또는 경화제에 포함된 염화메틸렌 취급 공정에서 약 11년간 작업하던 근로자(1명)가 **뇌암으로 사망**
- 폐수운반 탱크로리 운전 근로자(52세)가 염화메틸렌이 포함된 제약회사 산업 폐수를 폐수 처리장 집수조로 옮기는 작업 중 **심장기능 이상으로 사망**
- 금속제품 세척·도장 사업장에서 염화메틸렌을 사용하여 철판의 녹을 제거하는 작업을 하던 근로자(51세)가 **염화메틸렌 증기에 중독·질식되어 사망**
- 금속제품 세척·도장 사업장에서 세척공정의 근로자(2명)이 탈지조의 드레인 밸브에서 누출된 염화메틸렌을 청소하려 지하 1.85m의 피트에 들어갔다가 바닥에 누출되어 있던 **염화메틸렌 증기에 중독·질식되어 모두 사망**
- 축전지용 필름 제조사업장 근로자(1명)가 염화메틸렌을 이용하여 필름표면의 왁스를 제거하는 세척공정을 점검하던 중 **염화메틸렌 증기에 급성 중독·질식되어 사망**
- 미국의 아파트(가정)내 욕실 유지보수 차원에서 인조대리석 욕조 코팅 작업 중 사용한 페인트 제거(바리)제에 함유된 **염화메틸렌 증기에 급성 중독·질식되어 '00~'11(12년간)동안 총 13명의 근로자 사망**

한국산업안전보건공단 지역본부 및 지도원 연락처

기관명	전화번호	주소
서울지역본부	02-828-1670~4	서울시 동작구 노량진로 179 유한양행빌딩 14, 15층 (대방동 49-6)
서울북부지도원	02-3783-8341~4	서울시 중구 칠패길 5 우리빌딩 7, 8층 (봉래동 1가 10)
강원지도원	033-815-1010~3	강원도 춘천시 경춘로 2370 대한교원공제회관 2층 (온의동 513)
강릉출장소	033-655-1861~3	강원도 강릉시 강릉대로 33 강릉시청내 15층 (홍제동 1001)
부산지역본부	051-520-0581~7	부산시 금정구 중앙대로 1763번길 26 (부곡동 64-31)
경남동부지도원	055-371-7531~5	경남 양산시 동면 남양산2길 51 양산노동종합청사 4층 (석산리 1440-1)
울산지도원	052-226-0542~4	울산시 남구 돌질로 146 국민은행빌딩 (달동 615-8)
경남지도원	055-269-0541~4	경남 창원시 중앙로 159 (용호동 7-3)
대구지역본부	053-609-0541~4	대구광역시 중구 국제보상로 648 호수빌딩 19, 20층(동인동2가 50-3)
경북동부지도원	054-271-2041~4	경북 포항시 남구 포스코대로402 (대도동 124-4)
경북북부지도원	054-478-8021~3	경북 구미시 3공단 1로 312-23 (임수동)
경인지역본부	032-570-7260~5	인천시 서구 한빛로 15 (가정동 491)
부천지도원	032-680-6540~2	경기도 부천시 원미구 송내대로 269번길19 대신프라자3층 (상동 538-3)
경기남부지도원	031-259-7131~7	경기도 수원시 영통구 광교로 107 경기중소기업종합지원센터(이의동906-5)
경기동부지도원	031-785-3321~3	경기도 성남시 분당구 쇄골로 17번길3 소곡회관 4층 (금곡동 106-2)
경기북부지도원	031-828-1930~4	경기도 의정부시 추동로 140 경기북부상공회의소 1층 (신곡동 801-1)
경기서부지도원	031-481-7510~8	경기도 안산시 단원구 광덕4로 230 센트럴시티웨딩홀 2층 (고잔동 729-2)
광주지역본부	062-949-8730~4	광주시 광산구 무진대로 282 무역회관 8, 9층 (우산동 1589-1)
전북지도원	063-240-8520~4	전주시 덕진구 건산로 251 고용노동부종합청사 4층(인후동 1가 807-8)
전남동부지도원	061-689-4930~3	전남 여수시 무선 중앙로 35 (선원동 1285)
제주지도원	064-797-7504	제주특별자치도 제주시 연삼로 473 중소기업지원센터 4층 (이도2동 390)
대전지역본부	042-620-5630~3	대전시 유성구 엑스포로 339번길 60 (문지동 104-7)
충북지도원	043-230-7141~4	충북 청주시 흥덕구 가경로 161번길 20 KT3층 (가경동 1171)
충남지도원	041-570-3431~2	충남 천안시 서북구 광장로 215 (불당동 492-3) 충남경제종합지원센터 3층
본부 직업건강실	032-510-0723~4	인천시 부평구 무네미로 478 (구산동 34-4)