물질안전보건자료(MSDS)

저작권,2015,3M Company.
판권 소유. 본 물질안전보건자료(MSDS)는 3M 제품의 적절한 사용을 위한 목적으로 다음과 같은 제한을 두고 복사 및/혹은 다운로드가 허용됨. (1) 본 물질안전보건자료 내 각종 정보는 3M의 사전 서면 동의가 없이는 변경없이 원본 그대로 배포되어야 함. (2) 복사본 또는 원본이 재판매되거나 재산상 이득을 얻기 위한 목적으로 배포되서는 안됨.

문서 그룹	11-3161-4	**버전 번호**	1.00
발행일:	2015/09/24	**대체일:**	초 발행

본 물질안전보건자료(MSDS)는 산업안전보건법 제39-1조, 제41조에 따라 작성되었음.

식별

1.1. 제품명
3M™ Scotch-Weld™ Urethane Adhesive 3532 B/A

1.2. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한

권장 사용
접착제

1.3. 공급자 정보
주소: 서울특별시 영등포구 의사당대로 82, 19층 (우)150-705
전화: 82-2-3771-4114
웹사이트 www.3m.com/kr

1.4. 긴급전화번호

회사 긴급 연락처: 82-2-3771-4114

이 제품은 Kit 제품 혹은 여러 개의 독립 제품으로 구성된 제품임. 이 제품에 포함된 각각의 제품에 대한 물질안전보건자료(MSDS)가 첨부되어 있음. Kit 제품 혹은 여러개의 독립 제품으로 구성되어 있다는 내용이 적힌 본 표지를 물질안전보건자료(MSDS)에서 분리하지 마시오. 이제품의 구성성분에 대한 SDS의 서류 번호:

20-6801-3, 20-6800-5

운송에 필요한 정보

국제규제

UN 번호: 해당없음.
UN 적정선적명 해당없음.
운송에서의 위험성 등급 (IMO): 해당없음.

운송급 (IATA) 해당없음.
포장 그룹: 해당없음.
해양오염물질 해당없음.

면책조항: 본 물질안전보건자료(MSDS) 상에 있는 정보는 당사의 경험을 기반으로 하며 발행일시의 가장 정확한 지식들을 토대로 작성되었으나, 당사는 본 물질안전보건자료의 사용에 따른 어떠한 손실, 피해 혹은 부상 등에 대해 어떤 법적 책임(국내 관련법에 의한 요구사항을 제외한)을 지지 않음. 본 물질안전보건자료의 정보는 기재된 해당 제품의 사용 목적 이외에 다른 용도로 사용되거나 다른 물질과 함께(섞어서) 사용하는 것에 대해서 유효하지 않을 수 있음. 이러한 이유들로, 고객이 본 제품에 대해서 고객의 의도된 사용 목적에 따라 제품의 적합성을 직접 테스트하는 것은 매우 중요함.

한국쓰리엠의 물질안전보건자료(MSDS)는 www.3m.com/kr 에서 확인 가능함.

물질안전보건자료(MSDS)

저작권,2025, 3M Company. 판권 소유. 본 물질안전보건자료(MSDS)는 3M 제품의 적절한 사용을 위한 목적으로 다음과 같은 제한을 두고 복사 및/혹은 다운로드가 허용됨. (1) 본 물질안전보건자료 내 각종 정보는 3M의 사전 서면 동의가 없이는 변경없이 원본 그대로 배포되어야 함. (2) 복사본 또는 원본이 재판매되거나 재산상 이득을 얻기 위한 목적으로 배포되서는 안됨.

문서 그룹	20-6800-5	**버전 번호**	2.00
발행일:	2025/11/23	**대체일:**	2018/10/15

본 물질안전보건자료(MSDS)는 산업안전보건법에 따라 작성되었음.

MSDS 번호:AA00437-0000040331

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

1.1. 제품명
3M™ Scotch-Weld™ Urethane Adhesive 3532 B/A, Part B

1.2. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한

권장 사용
구조용 접착제

1.3. 공급자 정보

회사명:	한국쓰리엠
주소:	서울특별시 영등포구 의사당대로 82 (우)07321
전화:	82-2-3771-4114
웹사이트	www.3m.com/kr
긴급전화번호:	82-80-033-4114

2. 유해성 · 위험성

2.1. 유해. 위험성 분류
발암성: 구분 2.
특정 표적장기 독성 (반복노출): 구분 1.

2.2. 예방조치문구를 포함한 경고 표지 항목
신호어
위험

심볼(문자)
건강 유해성 |

그림문자



유해▪위험문구

H351	암을 일으킬 것으로 의심됨
H372	장기간 또는 반복노출 되면 장기에 손상을 일으킴: 호흡기계.

예방조치 문구

예방:

P201	사용 전 취급 설명서를 확보하시오.
P260	분진/흄/가스/미스트/증기/스프레이를 흡입하지 마시오.
P264	취급 후에는 노출된 피부를 철저히 씻으시오.
P270	이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오.
P280F	호흡기 보호구를 착용하시오.

대응:

P308 + P313	노출되거나 노출이 우려되면: 의학적인 조치 또는 조언을 받으시오.
P314	불편함을 느끼면 의학적인 조치 또는 조언를 받으시오.

저장:

P405	잠금장치를 하여 저장하시오.

폐기:

P501	폐기물 관련 법령에 따라 내용물과 용기를 폐기하시오

2.3. 유해성 · 위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해성 · 위험성
알려지지 않음.

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

이 제품의 물질은 혼합물로 구성

화학물질명	관용명	식별번호	함유량 (%)
Polypropylene glycol	1,2-PROPYLENE GLYCOL-PROPYLENE OXIDE POLYMER	(CAS-No.) 25322-69-4 (KE-No.) KE-20270	18 - 28
NON-ASBESTOS FORM TALC	A NATURAL HYDROUS MAGNESIUM SILICATE	(CAS-No.) 14807-96-6 (KE-No.) KE-32773	13 - 23
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSIL	자료 없음.	(CAS-No.) 3388-04-3 (KE-No.) KE-34367	0.1 - < 1

ANE			
2-Ethylhexanoic Acid	2-ETHYLHEXOIC ACID	(CAS-No.) 149-57-5 (KE-No.) KE-13740	0.1 - < 0.3
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	DIBUTYLTIN BIS(2-ETHYLHEXYL THIOGLYCOLATE)	(CAS-No.) 10584-98-2 (KE-No.) KE-05-0622	0.1 - < 0.3

물질안전보건자료에 기재된 구성성분 외에 다른 구성성분은 산업안전보건법 상 유해인자 분류기준에 해당되지 않음

4. 응급조치 요령

4.1. 응급조치 요령에 대한 설명

눈에 들어갔을 때 :
대량의 물로 세척. 가능하면 콘택트렌즈를 제거하시오. 계속 씻으시오. 만약 증상이 지속된다면 치료 받을 것.

피부에 접촉했을 때 :
비누와 물로 즉각 세척하시오. 오염된 의복을 제거하고 재사용전 세척하시오. 만약 증상이 발전된다면, 치료를 받으시오.

흡입했을 때 :
신선한 공기를 쏘일 것. 불편하다고 느끼면, 치료받을 것.

먹었을 때 :
입을 씻어낼 것. 불편하다고 느끼면, 치료를 받을 것.

4.2. 가장 중요한 증상과 영향, 급성 과 지연성
심각한 증상이나 영향은 없습니다.섹션 11.1, 독성 영향에 대한 정보를 참조한다.

4.3. 즉각적인 의료 행위 및 특별한 치료가 필요한 경우에 대한 지시사항
해당없음.

5. 폭발 · 화재시 대처방법

5.1. 적절한 (및 부적절한) 소화제
화재시 : 물 또는 거품과 같은 일반적인 가연성 물질에 적합한 소화제를 사용하여 소화하십시오.

5.2. 화학물질 혹은 혼합물로부터 생기는 특정 유해성 (예, 연소시 발생 유해물질)
이 제품에 내재하지 않음.

위험 분해물 또는 부산물

물질	조건
일산화 탄소	연소중
이산화 탄소	연소중
질소 산화물	연소중

유독 증기, 가스, 입자 연소중

5.3. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치
헬멧, 압력 호흡기, 벙커 코트 및 바지, 팔, 허리 및 다리 주변의 밴드, 얼굴 마스크 및 노출된 부위의 보호 덮개를 포함한 완전한 보호의를 착용하십시오.

6. 누출 사고 시 대처방법

6.1. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치 사항 및 보호구
대피할 것. 신선한 공기로 환기하시오. 대량으로 유출되거나, 밀폐된 공간에서 유출되었을 때, 최적의 산업위생 관행에 따라 기계적인 환기를 통해 분산시키거나 증기를 배출시켜야함. 노출 평가 결과에 따라 개인 보호 장비를 사용하십시오. 개인 보호 장비 권장 사항은 섹션 8을 참조하십시오. 사고로 인한 방출로 인해 예상되는 노출이 섹션 8에 나열된 개인 보호 장비의 보호 능력을 초과하거나 알 수 없는 경우 적절한 수준의 보호를 제공하는 개인 보호 장비를 선택하십시오. 이때 물질의 물리적 및 화학적 위험을 고려하십시오. 비상 대응을 위한 개인 보호 장비 예로는 가연성 물질의 방출 시 방열복을 착용하거나, 유출된 물질이 부식성, 감작제, 심각한 피부 자극제이거나 피부를 통해 흡수될 수 있는 경우 화학물질용 보호복을 착용하거나, 흡입 위험이 있는 화학 물질의 경우 양압 공급식 송기 마스크를 착용하는 것이 포함될 수 있습니다. 물리적 및 건강 위험에 대한 정보는 SDS의 섹션 2 및 11을 참조하십시오.

6.2. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항
환경으로 배출하지 마시오. 많은 양이 유출되었을 때, 하수관이나 음용수원으로 유입되지 않도록 하수구 등을 막으시오.

6.3. 정화 또는 제거 방법
유출물을 보관하시오. 누출물질 주변에서 작업 시, 벤토나이트, 질석(Vermiculite), 또는 상업적으로 이용 가능 한 무기 흡착제로 덮으시오. 건조해질 때까지 충분히 흡수제를 섞어 첨가하시오. 흡착 물질을 가해도 물리적, 건강, 환경적 위험을 제거하지 못함을 유념할 것. 유출된 물질을 가능한 많이 모으시오. 적합한 기관에 의해 수송이 승인된 밀폐 용기에 싣을 것. 자격 및 권한이 있는 자가 선택한 적절한 용제로 잔여물를 제거하시오. 신선한 공기로 공간을 환기하시오. 용제의 경고표지(label)과 물질안전보건자료(MSDS) 상의 안전 예방조치 사항을 읽고 준수하시오. 용기를 밀폐할 것. 수거된 물질을 최대한 빨리 폐기물법에 따라 지정폐기물로 폐기하시오.

7. 취급 및 저장방법

7.1. 안전취급요령
산업용이나 전문용으로만 사용 가능. 모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오. 분진 · 흄 · 가스 · 미스트 · 증기 · 스프레이를(을) 흡입하지 마시오. 눈, 피부, 의복에 묻지 않도록 하시오. 이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오. 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오. 작업장 밖으로 오염된 의복을 반출하지 마시오. 환경으로 배출하지 마시오. 다시 사용전 오염된 의복은 세척하시오. 산화기(예, 염소, 크롬산등)와의 접촉을 피할 것. 필요에 따라 개인 보호구(장갑, 호흡기 보호구 등)를 착용하시오.

7.2. 안전한 저장 방법 (피해야 할 조건을 포함함)
산화제로부터 격리하여 보관하시오.

8. 노출방지 및 개인보호구

8.1. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등

작업노출한계
3장 구성성분의 명칭 및 함유량에는 기재되어 있지만, 아래 표에 기재되지 않은 성분은 그 물질에 대한 작업 노출기준이 없는 것임.

화학물질명	CAS번호 또는 식별번호	기관	노출기준	추가 설명
Tin (Organic compounds, as Sn)	10584-98-2	한국OELs	TWA(as Sn)(8 hours):0.1 mg/m3	피부
Tin, organic compounds, as Sn	10584-98-2	ACGIH	TWA(as Sn):0.1 mg/m3;STEL(as Sn):0.2 mg/m3	A4: 분류되지않음.피하 흡수 위험
NON-ASBESTOS FORM TALC	14807-96-6	ACGIH	TWA(respirable fraction):2 mg/m3	A4: Not class. as human carcin
NON-ASBESTOS FORM TALC	14807-96-6	한국OELs	TWA(respirable fraction)(8 hours):3 mg/m3;TWA(8 hours):6 mg/m3	
2-Ethylhexanoic Acid	149-57-5	ACGIH	TWA(inhalable fraction and vapor):5 mg/m3	
Polypropylene glycol	25322-69-4	AIHA	TWA(에어로졸 상태):10 mg/m3	

ACGIH : 미국산업위생회의
AIHA : 미국산업위생학회
CMRG : 화학물질 제조업체의 추천 지침
한국OELs : 한국. 화학물질과 물리적 위험도의 노출 표준
TWA: 시간가중평균값
STEL: 단시간 노출한계
CEIL: 상한선

8.2. 적절한 공학적 관리
먼지, 연기, 가스, 안개, 증기, 스프레이 등을 관리하거나 관련 노출 기준 이하의 공기부유물 노출을 관리하기 위해 일반적인 희석 환기설비 또는 국소 배기 장치를 사용하시오. 만일 환기가 충분하지 않은 경우, 호흡기 보호 장비를 사용하시오.

8.3 개인보호구(PPE)

눈/얼굴 보호 :
해당없음

피부/손 보호 :
노출평가결과를 바탕으로 피부 접촉을 방지하기 위한 해당지역의 표준에 따라 허용된 장갑과 보호구를 선택해서 사용하시오. 노출 수준, 화학물질 또는 혼합물의 농도, 사용빈도, 노출기간, 극한 온도와 같은 물리적 조건 및 기타 사용 조건등을 근거로 선택하시오. 적당하고 올바른 장갑과 보호복을 선택하기 위하여 장갑이나 보호복 제조사에 문의하시오. 주의: 손놀림을 향상시키기 위하여 폴리머로 입힌 장갑위에 니트릴 장갑을 낄 것.

추천된 장갑의 재질 : 폴리머 라미네이트

신체 보호
이 제품이 노출 가능성이 더 높은 방식으로 사용되는 경우(예: 분사, 휠씬 많은 갑작스런 노출 가능성 등),

보호 앞치마의 사용이 필요할 수 있습니다. 적절한 앞치마 재료(들)를 결정하기 위해 권장 장갑 재료(들)를 참조하십시오. 만일 장갑 재료와 일치하는 앞치마가 없는 경우, 폴리머가 라미네이트 된 앞치마가 적합한 옵션입니다.

호흡기보호:

만약에 호흡기구가 필요한지를 결정하기 위해 노출 평가가 필요할 수도 있다. 만약 호흡기구가 필요하다면 전체 호흡기 보호 프로그램의 일부로써 호흡기구를 사용하시오. 노출평가의 결과를 바탕으로 흡입 노출을 줄이기 위해 다음의 호흡기구 타입으로부터 선택하시오:
반면형 또는 전면형 방진 마스크

특성 적용을 위한 적합성에 대한 질문은 호흡용구 제작사와 상의하시오.

9. 물리화학적 특성

9.1. 기본적인 물리화학적 특성에 대한 정보

외관(물리적상태)	액체
색	오프 화이트
냄새	순한 폴리에스터 향
냄새 역치	*자료 없음.*
pH	*해당없음.*
녹는 점/어는 점	*자료 없음.*
끓는 점/ 초기 끓는 점/끓는 범위	>=121.1 도
인화점:	>=93.3 도 [*테스트 방법:*닫힌 컵]
증발 속도	*해당없음.*
가연성	해당없음.
인화 또는 폭발 범위(하한)	*자료 없음.*
인화 또는 폭발 범위(상한)	*자료 없음.*
증기압	<=186,158.4 Pa [@ 55 도]
상대증기밀도	*해당없음.*
비중(밀도)	1.31 g/ml
상대 밀도	1.31 [*Ref Std:*WATER=1]
용해도:	매우 낮음
용해도-non-water	*자료 없음.*
n-옥탄올/물 분배계수	*자료 없음.*
자연발화 온도	*자료 없음.*
분해 온도	*자료 없음.*
동적 점성도	19,084 mm2/sec
휘발성 유기물	*자료 없음.*
퍼센트 휘발성	*자료 없음.*
VOC Less H20 & Exempt Solvents	0 g/l [*테스트 방법:*calculated SCAQMD rule 443.1] [*상세:*파트A와 의도한대로 사용한 경우]
분자량	*자료 없음.*

입자 특성	*해당없음.*

10. 안정성 및 반응성

10.1 반응성
본 물질은 특정 조건 하에 특정 물질들과 반응할수 있음 - 이 섹션에서 첫머리를 참고할 것.

10.2 화학적 안정성
안정함

10.3 유해 반응의 가능성
위험 폴리머화는 발생하지 않음

10.4 피해야 할 조건
열은 반응 과정에서 생성됨. 강렬한 열 및 연기를 동반한 조기 반응(exothem)을 방지하기 위해 50g보다 큰 질량을 밀폐된 공간에서 반응시키지 마시오.

10.5 피해야 할 물질
강산화제

10.6 분해 시 생성되는 유해물질

물질	조건
알려지지 않음	

연소시 유해분해생성물에 대한 내용은 5.2를 참고 하시오.

11. 독성에 관한 정보

특정 구성성분의 분류가 적절한 근거에 의해 규정될 때, 아래의 정보는 섹션 2 (유해성 위험성)의 GHS 분류와 일치하지 않을 수 있음. 또한, 구성성분의 독성 정보가 GHS 분류를 위한 역가치 이하의 함량이거나, 구성성분으로 인한 노출이 가능하지 않을 때, 또는 구성성분 하나 단일물질의 독성 데이터는 제품 전체의 독성정보가 아니므로 섹션 2 (유해성 위험성) 항목의 정보와/또는 신호어 및 노출 증상 등의 구분에 반영되지 않을 수 있음.

11.1 노출 가능 경로 및 독성 영향에 대한 정보

노출증상

테스트 데이터나 구성성분에 대한 정보에 기초해서 이 물질은 다음의 건강 영향을 발생시킴

흡입했을 때 :
다음의 추가적인 건강영향을 초래

피부에 접촉했을 때 :
알레르기성 피부 반응: 발적, 팽윤, 수포 및 가려움증이 나타날 수 있음.

눈에 들어갔을 때 :
이 제품을 사용하는 동안 눈과 접촉시 심각한 자극은 예상되지 않음.

섭취:
삼키면 유해할 수 있음 다음의 추가적인 건강영향을 초래

추가적 건강 영향

반복적인 노출의 표적장기 영향
진폐증(일반질환): 지속적인 기침, 숨 헐떡임, 가슴통증, 가래량이 증가하고, 폐기능의 변화가 나타날 수 있음.

생식/발달 독성:
출생결함이나 다른 생식기결함을 일으킬수 있는 화학물질을 담고 있음.

발암성:
암을 유발할 수 있는 화학물질을 담고 있음.

독성 데이터
3장의 구성성분의 명칭 및 함유량에는 기재되어 있지만 아래 표에 기재되어 있지 않으면, 데이터가 없거나 분류를 위한 충분한 데이터가 없는 것임.

급성 독성

이름	루트	종	값
제품 전체	피부		자료 없음; ATE 계산>5,000 mg/kg
제품 전체	섭취		자료 없음; ATE 계산 >2,000 - ≤5,000 mg/kg
Polypropylene glycol	피부	토끼	LD50 > 10,000 mg/kg
Polypropylene glycol	섭취	랫트	LD50 > 1,000 mg/kg
NON-ASBESTOS FORM TALC	피부		LD50 이상이 될 것이라 추정됨 5,000 mg/kg
NON-ASBESTOS FORM TALC	섭취		LD50 이상이 될 것이라 추정됨 5,000 mg/kg
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	피부	토끼	LD50 6,700 mg/kg
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	흡입-증기 (4 시간)	랫트	LC50 > 7 mg/l
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	섭취	랫트	LD50 13,100 mg/kg
2-Ethylhexanoic Acid	피부	랫트	LD50 > 2,000 mg/kg
2-Ethylhexanoic Acid	흡입-먼지/미스트 (4 시간)	랫트	LC50 > 3.54 mg/l
2-Ethylhexanoic Acid	섭취	랫트	LD50 2,043 mg/kg
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	피부	랫트	LD50 777 mg/kg
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	흡입-먼지/미스트 (4 시간)	랫트	LC50 0.94 mg/l
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	섭취	랫트	LD50 396 mg/kg

ATE=급성독성예상치

피부 부식성 또는 자극성

이름	종	값
제품 전체	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Polypropylene glycol	자료 없음.	중요한 자극 없음
NON-ASBESTOS FORM TALC	토끼	중요한 자극 없음
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	토끼	최소한의 자극
2-Ethylhexanoic Acid	토끼	약한 자극성 (GHS 분류에 해당되지 않음.)
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	랫트	자극성

심한 눈 손상 또는 자극성

이름	종	값
제품 전체	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Polypropylene glycol	자료 없음.	약한 자극성 (GHS 분류에 해당되지 않음.)
NON-ASBESTOS FORM TALC	토끼	중요한 자극 없음
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	토끼	중요한 자극 없음
2-Ethylhexanoic Acid	토끼	약한 자극성 (GHS 분류에 해당되지 않음.)
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	토끼	심각한 자극제

피부 과민성

이름	종	값
제품 전체	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Polypropylene glycol	인간과 동물	분류되지 않음
NON-ASBESTOS FORM TALC	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	유사 화합물	과민성
2-Ethylhexanoic Acid	기니피그	분류되지 않음
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	기니피그	과민성

광민감성

이름	종	값
제품 전체	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Polypropylene glycol	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
NON-ASBESTOS FORM TALC	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
2-Ethylhexanoic Acid	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음

호흡기 과민성

이름	종	값
제품 전체	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Polypropylene glycol	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
NON-ASBESTOS FORM TALC	인간	분류되지 않음
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
2-Ethylhexanoic Acid	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음

생식세포 변이원성

이름	루트	값
제품 전체	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Polypropylene glycol	In Vitro	변이원성 아님
NON-ASBESTOS FORM TALC	In Vitro	변이원성 아님
NON-ASBESTOS FORM TALC	In vivo	변이원성 아님
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	In Vitro	긍정적인 결과가 있지만, 그 데이터는 분류를 위해 충분하지 않다
2-Ethylhexanoic Acid	In Vitro	변이원성 아님
2-Ethylhexanoic Acid	In vivo	변이원성 아님
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	In Vitro	긍정적인 결과가 있지만, 그 데이터는 분류를 위해 충분하지 않다
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	In vivo	변이원성

발암성

이름	루트	종	값
제품 전체	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Polypropylene glycol	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
NON-ASBESTOS FORM TALC	피부	인간	긍정적인 결과가 있지만, 그 데이터는 분류를 위해 충분하지 않다
NON-ASBESTOS FORM TALC	흡입	랫트	발암성
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	피부	마우스	긍정적인 결과가 있지만, 그 데이터는 분류를 위해 충분하지 않다
2-Ethylhexanoic Acid	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음

생식독성

생식, 발생 효과

이름	루트	값	종	시험결과	노출 정도
제품 전체	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	자료없음
Polypropylene glycol	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	자료없음
NON-ASBESTOS FORM TALC	섭취	발생에 대한 분류 데이터가 없음	랫트	NOAEL 1,600 mg/kg	기관발생동안
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	섭취	발생에 대한 분류 데이터가 없음	토끼	NOAEL 0.27 mg/kg/day	기관발생동안
2-Ethylhexanoic Acid	섭취	암컷의 생식에 대한 분류가 데이터가 없음	랫트	NOAEL 800 mg/kg/day	2 세대
2-Ethylhexanoic Acid	섭취	수컷의 생식에 대한 분류가 데이터가 없음	랫트	NOAEL 800 mg/kg/day	2 세대
2-Ethylhexanoic Acid	섭취	발달에 독성	랫트	NOAEL 100 mg/kg/day	임신기간
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	섭취	여성 생식에 유해	유사 화합물	NOAEL 자료 없음.	premating into lactation
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	섭취	발달에 독성	유사 화합물	NOAEL 자료 없음.	임신기간

수유

이름	루트	종	값
제품 전체	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Polypropylene glycol	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
NON-ASBESTOS FORM TALC	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
2-Ethylhexanoic Acid	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음

표적장기효과

특정 표적장기 독성-1회 노출

이름	루트	표적장기효과	값	종	시험결과	노출 정도
제품 전체	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	0
Polypropylene glycol	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	0
NON-ASBESTOS FORM TALC	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	0
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	0
2-Ethylhexanoic Acid	흡입	호흡 자극	긍정적인 결과가 있지만, 그 데이터는 분류를 위해 충분하지 않다	유사한 건강 유해성	NOAEL 자료 없음.	자료없음
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	흡입	호흡 자극	긍정적인 결과가 있지만, 그 데이터는 분류를 위해 충분하지 않다	유사한 건강 유해성	NOAEL 자료 없음.	자료없음
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	섭취	면역계	장기에 손상을 일으킴	유사 화합물	NOAEL 자료 없음.	자료없음

특정 표적장기독성-반복노출

이름	루트	표적장기효과	값	종	시험결과	노출 정도
제품 전체	자료없음	자료없음 | 자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	0
Polypropylene glycol	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	0
NON-ASBESTOS FORM TALC	흡입	진폐증	장기 또는 반복 노출에 의해 장기에 손상을 일으킴	인간	NOAEL 자료 없음.	자료없음작업 노출
NON-ASBESTOS FORM TALC	흡입	폐 섬유화 | 호흡기계	분류되지 않음	랫트	NOAEL 18 mg/m3	113 주
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	0
2-Ethylhexanoic Acid	섭취	조혈계 | 간 | 신장 또는 방광 | 심장 | 내분비계 | 위장관 | 뼈, 이빨, 손톱, 머리카락 | 면역계 | 근육 | 신경계 | 눈 | 호흡기계 | 혈관계	분류되지 않음	랫트	NOAEL 917 mg/kg/day	13 주
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	섭취	면역계	장기 또는 반복 노출에 의해 장기에 손상을 일으킴	유사 화합물	NOAEL 자료 없음.	28 일
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	섭취	간	장기 또는 반복 노출에 의해 장기에 손상을 일으킴	유사 화합물	NOAEL 자료 없음.	2 주

흡인 유해성

이름	값
제품 전체	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Polypropylene glycol	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
NON-ASBESTOS FORM TALC	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음

2-Ethylhexanoic Acid	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음

추가 독성정보가 필요하면 본 물질안전보건자료(MSDS) 첫페이지에 있는 주소나 전화번호로 연락하시오

12. 환경에 미치는 영향

특정 구성성분의 분류가 적절한 근거에 의해 규정될 때, 아래의 정보는 섹션 2 (유해성 위험성)의 GHS 분류와 일치하지 않을 수 있음. 요청에 따라 섹션 2 (유해성 위험성)에서의 물질의 분류와 관련된 추가적인 정보는 제공 가능함. 또한, 구성성분의 환경에 미치는 영향은 GHS 분류를 위한 역가치 이하의 함량이거나, 구성성분으로 인한 노출이 가능하지 않을 때, 또는 구성성분 하나 단일물질의 독성 데이터는 제품 전체의 독성정보가 아니므로 섹션 2 (유해성 위험성) 항목의 정보와/또는 신호어 및 노출 증상 등의 구분에 반영되지 않을 수 있음.

12.1 생태독성

급성 수생 위험성:
수생생물에 급성 독성이 없음(GHS 분류 기준)

만성 수생 위험성:
GHS 분류에 의해 수생생물에 만성독성없음

재료	유기체	타입	노출	테스트 종점	시험결과
제품 전체	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	자료없음

재료	Cas #	유기체	타입	노출	테스트 종점	시험결과
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	10584-98-2	활성슬러지	실험	3 시간	EC50	>100 mg/l
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	10584-98-2	녹조류	실험	72 시간	ErC50	0.56 mg/l
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	10584-98-2	녹조류	실험	72 시간	NOEC	0.19 mg/l
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	10584-98-2	물벼룩	Analogous Compound	48 시간	EC50	0.035 mg/l
Dibutyltin	10584-98-2	물벼룩	실험	21 일	NOEC	0.098 mg/l

bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)						
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	10584-98-2	제브라피쉬	실험	96 시간	LC50	>11.4 mg/l
NON-ASBESTOS FORM TALC	14807-96-6	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	자료없음
2-Ethylhexanoic Acid	149-57-5	활성슬러지	실험	30 분	EC20	650 mg/l
2-Ethylhexanoic Acid	149-57-5	박테리아	실험	17 시간	EC50	112.1 mg/l
2-Ethylhexanoic Acid	149-57-5	녹조류	실험	96 시간	ErC10	27.9 mg/l
2-Ethylhexanoic Acid	149-57-5	녹조류	실험	96 시간	ErC50	44.4 mg/l
2-Ethylhexanoic Acid	149-57-5	Medaka	Analogous Compound	96 시간	LC50	>100 mg/l
2-Ethylhexanoic Acid	149-57-5	물벼룩	Analogous Compound	21 일	NOEC	18 mg/l
2-Ethylhexanoic Acid	149-57-5	물벼룩	실험	48 시간	EC50	85.4 mg/l
Polypropylene glycol	25322-69-4	활성슬러지	Analogous Compound	3 시간	EC50	>1,000 mg/l
Polypropylene glycol	25322-69-4	녹조류	Analogous Compound	72 시간	ErC50	>100 mg/l
Polypropylene glycol	25322-69-4	녹조류	Analogous Compound	72 시간	NOEC	100 mg/l
Polypropylene glycol	25322-69-4	물벼룩	Analogous Compound	21 일	NOEC	>=10 mg/l
Polypropylene glycol	25322-69-4	물벼룩	Analogous Compound	48 시간	EC50	105.8 mg/l
Polypropylene glycol	25322-69-4	제브라피쉬	Analogous Compound	96 시간	LC50	>100 mg/l
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHE	3388-04-3	활성슬러지	추정됨	30 분	IC50	>100 mg/l

XYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE						
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	3388-04-3	녹조류	추정됨	72 시간	EC50	280 mg/l
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	3388-04-3	녹조류	추정됨	72 시간	NOEC	1 mg/l
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	3388-04-3	무지개 송어	추정됨	96 시간	LC50	180 mg/l
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	3388-04-3	물벼룩	추정됨	48 시간	EC50	20 mg/l

12.2. 잔류성 및 분해성

재료	CAS No.	테스트 타입	지속기간	연구 방식	시험결과	방법
제품 전체	None	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	자료없음	자료없음
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	10584-98-2	실험 Biodegradation	28 일	생물적 산소 요구	22-48 %BOD/ThOD	EC C.4.D Manometic Resipirom
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	10584-98-2	실험 Hydrolysis	자료없음	Hydrolytic half-life (pH 7)	10-12 hours (t 1/2)	자료없음
NON-ASBESTOS FORM TALC	14807-96-6	Data not availbl-insufficient	자료없음	자료없음	N/A	자료없음
2-Ethylhexanoic Acid	149-57-5	실험 Aquatic Inherent Biodegrad.	5 일	Dissolv. Organic Carbon Deplet	>95 %removal of DOC	ECD 302B Zahn-Wellens/EVPA
2-	149-57-5	실험	28 일	Dissolv.	99 %removal	OECD 301E - Modif.

Ethylhexanoic Acid		Biodegradation		Organic Carbon Deplet	of DOC	OECD Screen
Polypropylene glycol	25322-69-4	실험 Biodegradation	28 일	생물적 산소 요구	93.6 %BOD/ThOD	OECD 301F - Manometric Respiro
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	3388-04-3	추정됨 Biodegradation	28 일	생물적 산소 요구	28 %BOD/ThOD	OECD 301D - 폐쇄병 테스트
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	3388-04-3	추정됨 Hydrolysis	자료없음	Hydrolytic half-life	6.5 hours (t 1/2)	자료없음

12.3. 생물 농축성(농축가능성)

재료	CAS No.	테스트 타입	지속기간	연구 방식	시험결과	방법
제품 전체	None	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	자료없음	자료없음
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	10584-98-2	실험 Bioconcentration	자료없음	옥탄올/물 분배계수의 로그	3.4	OECD 107 log Kow shke flsk mtd
NON-ASBESTOS FORM TALC	14807-96-6	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	N/A	자료없음
2-Ethylhexanoic Acid	149-57-5	실험 Bioconcentration	자료없음	옥탄올/물 분배계수의 로그	2.7	similar to OECD 107
Polypropylene glycol	25322-69-4	실험 Bioconcentration	자료없음	옥탄올/물 분배계수의 로그	≤1.13	EC A.8 분배 계수
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	3388-04-3	추정됨 Bioconcentration	자료없음	생축적성 인자	2.3	자료없음

12.4. 토양 이동성

자료없음. 상세한 사항은 제조사에 문의하시오.

12.5. 기타 유해 영향

재료	CAS No.	오존층 파괴 가능성	지구 온난화 가능성
제품 전체	없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)	10584-98-2	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
NON-ASBESTOS FORM TALC	14807-96-6	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
2-Ethylhexanoic Acid	149-57-5	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Polypropylene glycol	25322-69-4	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
BETA-(3,4-EPOXYCYCLOHEXYL)ETHYLTRIMETHOXYSILANE	3388-04-3	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음

13. 폐기시 주의사항

13.1. 폐기 방법
폐기물 관련 법령에 따라 내용물/용기를 폐기하시오

13. 2. 폐기시 주의사항
완전히 경화된 물질은 허락받은 산업폐기물시설에 폐기할 것. 폐기 대체로써, 허가된 폐기물 소각장에서 처리되지 않은 제품을 소각함. 적절한 파괴는 소각 과정에서 추가 연료의 사용이 필요하다. 적절한 폐기물 법규에 의해 정의되지 않았을 경우 운반과 위험화학물질(적절한 규제에 따라 위험물로 분류되는 화학물질/혼합물/조제물)을 다루기 위해 사용된 빈 용기는 위험폐기물로서 고려되어 보관되고 다루어져서 폐기되어져야 한다.

14. 운송에 필요한 정보

14. 1 국제규제

UN 번호: 해당 없음.
UN 적정선적명: 해당 없음.
운송에서의 위험성 등급 (IMO): 해당 없음.
운송에서의 위험성 등급 (IATA): 해당 없음.
용기(포장) 등급: 해당 없음.
해양오염물질: 해당 없음.
사용자가 운송 또는 운송 수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전 대책: 해당 없음.

15. 법적 규제현황

15.1. 안전, 건강, 환경 규제/ 물질 또는 혼합물 특이적인 등록

글로벌 인벤토리 상태
자세한 사항은 한국쓰리엠에 문의하시오. 이 제품의 구성성분은 화학물질관리법의 법규를 준수함. 특정 제한이 적용될 수 있음. 추가정보가 필요하면 판매부서로 연락하시오. 이 자료의 구성 요소는 호주 국가 산업 화학 물질 신고 및 평가 제도 (NICNAS)의 규정을 준수하고 있음. 특정 제한 사항이 적용될 수 있습니다. 자세한 내용은 판매 부서에 문의하십시오. 이 재료의 구성 요소는 필리핀 RA 6969 요구 사항의 조항을 준수하고 있음. 특정 제한 사항이 적용될 수 있습니다. 자세한 내용은 판매 부서에 문의하십시오. 이 제품의 구성 요소는 CEPA의 신규물질 등록 요건을 준수하고 있음. 이 제품은 새로운 화학 물질의 환경 관리에 관한 조치를 준수한다.모든 성분은 중국 IECSC 규정을 준수하고 있거나 면제 대상이다. 이 제품의 구성 요소는 TSCA의 화학 통보 요구 사항을 준수한다. 이 제품의 모든 필수 구성 요소는 TSCA인벤토리의 활성 부분에 나열되어 있습니다.
자세한 사항은 한국쓰리엠에 문의하시오.

이 제품의 구성 성분들은 다음과 같은 법적 규제사항을 따르고 있음.

산업안전보건법에 의한 규제

금지물질:해당없음.
관리대상유해물질:해당없음.
허가물질:해당없음.
특별관리물질:해당없음.
작업환경측정대상물질:NON-ASBESTOS FORM TALC(14807-96-6), Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)(10584-98-2)
특수건강진단대상물질:NON-ASBESTOS FORM TALC(14807-96-6)
노출기준설정물질:NON-ASBESTOS FORM TALC(14807-96-6), Dibutyltin bis(2-ethylhexyl mercaptoacetate)(10584-98-2)
허용기준설정물질:해당없음.
공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질:해당없음.

화학물질관리법에 의한 규제

유독물질:해당없음.
허가물질:해당없음.
제한물질:해당없음.
금지물질:해당없음.
사고대비물질:해당없음.

위험물안전관리법에 의한 규제
4류 인화성액체, 제3석유류 비수용성 (지정수량: 2,000 L, 위험등급: III, 신호어: 화기 엄금)

폐기물관리법에 의한 규제
지정폐기물

기타 국내 및 외국법에 의한 규제
해당없음.

16. 그 밖의 참고사항

16.1. 자료의 출처

- 3M test data
- ACGIH(American Conference of Governmental Industrial Hygienists)
- AIHA (American Industrial Hygiene Association)
- ASTDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry)
- CCOHS (Canadian Centre for Occupational Health and Safety)
- ChemIDplus (Chemical Identification/Dictionary)
- CICADs (Concise International Chemical Assessment Documents)
- CRC Handbook
- DOT (Department of Transportation classifications)
- e-Chem Portal
- ECOSAR (Ecological Structure Activity Relationships)
- EHC (Environmental Health Criteria) Monographs
- EPA (Environmental Protection Agency)
- ERG (emergency response guidebook)
- ESIS (European chemical Substances Information System)
- EU Proposals for Classification
- EU RAR (Risk Assessment Report)
- HSDB (Hazardous Substances Data Bank)
- Summaries and Evaluations
- ICSCs (International Chemical Safety Cards)
- IPCS INCHEM (International Programme on Chemical Safety)
- IRIS (Integrated Risk Information System)
- IUCLID (International Uniform Chemical Information Database)
- Monographs and Evaluations
- 안전보건공단(KOSHA)
- 국립환경과학원 화학물질정보시스템(NCIS)
- NIOSH (National Institute of Occupational Safety and Health) Pocket guide
- NITE (National Institute of Technology and Evaluation)
- NLM (National Library of Medicine)
- NTP (National Toxicity Program)
- Patty's Toxicology
- PDs (Pesticide Documents)
- PIMs, 1989-2002 (Poisons Information Monographs Archive)
- Pubchem
- QSAR (Quantitative(Qualitative) Structure Activity Relationship)
- REACH (ECHA Registered Substance)
- SIDS (Screening Information Data Set) for High Production Volume Chemicals
- 공급자 test data 및 분류
- TERA (Toxicology Excellence for Risk Assessment)
- Toxic Substances Control Act Test Submissions
- UN RTDG (Recommendations on the Transport of Dangerous Goods)

16.2. 최초 작성일자:2015/09/24
16.3. 개정 횟수 및 최종 개정일자:
개정 횟수:1
최종 개정일자:2025/11/23
16.4. 기타:해당없음.

면책조항: 본 물질안전보건자료(MSDS)상에 있는 정보는 당사의 경험을 기반으로 작성되었고, 발행일 기준으

로 당사가 아는 한 정확하지만 당사는 본 물질안전보건자료의 사용에 따른 어떠한 손실, 피해 혹은 상해 등에 대해 어떤 법적 책임(국내법률에서 요구하는 경우를 제외한)을 지지 않습니다. 이 정보들은 본 물질안전보건자료에 언급되지 않은 용도로의 사용 또는 다른 제품들과 함께 사용하는 경우에 유효하지 않을 수 있습니다. 이러한 이유들로 고객들 자신이 의도한 용도에 대한 제품의 적합성에 대해 고객들 스스로가 평가하는 것이 중요합니다. 또한 본 물질안전보건자료는 건강 및 안전 정보를 전달하기 위해 제공됩니다. 만일 귀하가 이 제품의 직접 수입자인 경우, 귀하는 제품 허가/신고, 물질 수량 추적 및 물질의 허가/신고 등을 포함하여 수입자로서 해당 국가의 모든 관련 법규의 요구사항들에 대한 책임이 있습니다.

한국쓰리엠의 물질안전보건자료(MSDS)는 www.3m.com/kr 에서 확인 가능함.

물질안전보건자료(MSDS)

저작권,2025, 3M Company. 판권 소유. 본 물질안전보건자료(MSDS)는 3M 제품의 적절한 사용을 위한 목적으로 다음과 같은 제한을 두고 복사 및/혹은 다운로드가 허용됨. (1) 본 물질안전보건자료 내 각종 정보는 3M의 사전 서면 동의가 없이는 변경없이 원본 그대로 배포되어야 함. (2) 복사본 또는 원본이 재판매되거나 재산상 이득을 얻기 위한 목적으로 배포되서는 안됨.

문서 그룹	20-6801-3	**버전 번호**	3.00
발행일:	2025/12/12	**대체일:**	2025/11/23

본 물질안전보건자료(MSDS)는 산업안전보건법에 따라 작성되었음.

MSDS 번호:AA00437-0000040332

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

1.1. 제품명
3M™ Scotch-Weld™ Urethane Adhesive 3532 B/A, Part A

1.2. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한

권장 사용
구조용 접착제

1.3. 공급자 정보

회사명:	한국쓰리엠
주소:	서울특별시 영등포구 의사당대로 82 (우)07321
전화:	82-2-3771-4114
웹사이트	www.3m.com/kr
긴급전화번호:	82-80-033-4114

2. 유해성 · 위험성

2.1. 유해. 위험성 분류
피부 부식성 또는 자극성: 구분 2.
심한 눈 손상 또는 자극성: 구분 2
호흡기 과민성 : 구분 1.
피부 과민성 : 구분 1.
발암성: 구분 2.
특정 표적장기 독성 (반복노출): 구분 1.
특정 표적장기 독성 (1회 노출): 구분 3.

2.2. 예방조치문구를 포함한 경고 표지 항목
신호어
위험

심볼(문자)
감탄 부호 |건강 유해성 |

그림문자



유해▪위험문구

H315	피부에 자극을 일으킴
H319	눈에 심한 자극을 일으킴
H334	흡입시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡 곤란 등을 일으킬 수 있음
H317	알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음
H351	암을 일으킬 것으로 의심됨
H335	호흡기 자극을 일으킬 수 있음
H372	장기간 또는 반복노출 되면 장기에 손상을 일으킴: 호흡기계.

예방조치 문구

예방:

P201	사용 전 취급 설명서를 확보하시오.
P260	분진/흄/가스/미스트/증기/스프레이를 흡입하지 마시오.
P264	취급 후에는 노출된 피부를 철저히 씻으시오.
P270	이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오.
P271	옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하시오.
P272	작업장 밖으로 오염된 의류를 반출하지 마시오.
P280I	보호장갑/보안경/안면보호구/호흡보호구를 착용하시오.

대응:

P302 + P352	피부에 묻으면: 다량의 비누와 물로 씻으시오.
P304 + P340	흡입하면: 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하시오.
P305 + P351 + P338	눈에 묻으면: 몇 분간 물로 조심해서 씻으시오. 가능하면 콘택트렌즈를 제거하시오. 계속 씻으시오.
P308 + P313	노출되거나 노출이 우려되면: 의학적인 조치 또는 조언을 받으시오.
P314	불편함을 느끼면 의학적인 조치 또는 조언를 받으시오.
P333 + P313	피부 자극 또는 홍반이 나타나면: 의학적인 조치 또는 조언을 받으시오.
P337 + P313	미지근한 물로 언 부분을 녹이시오. 손상된 부위를 문지르지 마시오. 즉시 의학적인 조치 또는 조언을 받으시오.
P342 + P311	호흡기 증상이 나타나면: 의료기관 또는 의사의 진찰을 받으시오.
P362 + P364	오염된 의류를 벗고 다시 사용 전 세척하시오.

저장:

P403 + P233	환기가 잘 되는 곳에 보관하시오. 용기를 단단히 밀폐하시오.
P405	잠금장치를 하여 저장하시오.

폐기:

P501	폐기물 관련 법령에 따라 내용물과 용기를 폐기하시오

2.3. 유해성 · 위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해성 · 위험성

이전에 이소시아네이트에 감작된 사람은 다른 이소시아네이트에 대한 교차 감작 반응을 일으킬 수 있음.

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

이 제품의 물질은 혼합물로 구성

화학물질명	관용명	식별번호	함유량 (%)
NON-ASBESTOS FORM TALC	A NATURAL HYDROUS MAGNESIUM SILICATE	(CAS-No.) 14807-96-6 (KE-No.) KE-32773	21 - 31
Higher oligomers of MDI	PAPI	(CAS-No.) 9016-87-9 (KE-No.) KE-21487	19 - 29
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline and phosgene	자료 없음.	(CAS-No.) 32055-14-4	12 - 22
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	자료 없음.	(CAS-No.) 5873-54-1 (KE-No.) KE-21471	1 - 8
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	1,1'-METHYLENEBIS(4-ISOCYANATOBENZENE)	(CAS-No.) 101-68-8 (KE-No.) KE-12080	1 - 8

물질안전보건자료에 기재된 구성성분 외에 다른 구성성분은 산업안전보건법 상 유해인자 분류기준에 해당되지 않음

4. 응급조치 요령

4.1. 응급조치 요령에 대한 설명

눈에 들어갔을 때 :

많은 양의 물로 눈을 즉시 씻으시오. 만약에 빼기 쉬우면 콘택트렌즈를 제거하시오. 계속해서 린스하시오. 즉각적인 치료를 받으시오.

피부에 접촉했을 때 :

비누와 물로 즉각 세척하시오. 오염된 의복을 제거하고 재사용전 세척하시오. 만약 증상이 발전된다면, 치료를 받으시오.

흡입했을 때 :

신선한 공기를 쏘일 것. 불편하다고 느끼면, 치료받을 것.

먹었을 때 :
입을 씻어낼 것. 불편하다고 느끼면, 치료를 받을 것.

4.2. 가장 중요한 증상과 영향, 급성 과 지연성
섹션 11.1 독성효과에 대한 정보를 보시오

4.3. 즉각적인 의료 행위 및 특별한 치료가 필요한 경우에 대한 지시사항
해당없음.

5. 폭발 · 화재시 대처방법

5.1. 적절한 (및 부적절한) 소화제
화재시 : 물 또는 거품과 같은 일반적인 가연성 물질에 적합한 소화제를 사용하여 소화하십시오.

5.2. 화학물질 혹은 혼합물로부터 생기는 특정 유해성 (예, 연소시 발생 유해물질)
이 제품에 내재하지 않음.

위험 분해물 또는 부산물

물질	조건
이소시아네이트	연소중
일산화 탄소	연소중
이산화 탄소	연소중
시안화 수소	연소중
질소 산화물	연소중
유독 증기, 가스, 입자	연소중

5.3. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치
헬멧, 압력 호흡기, 벙커 코트 및 바지, 팔, 허리 및 다리 주변의 밴드, 얼굴 마스크 및 노출된 부위의 보호 덮개를 포함한 완전한 보호의를 착용하십시오.

6. 누출 사고 시 대처방법

6.1. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치 사항 및 보호구
대피할 것. 신선한 공기로 환기하시오. 대량으로 유출되거나, 밀폐된 공간에서 유출되었을 때, 최적의 산업위생 관행에 따라 기계적인 환기를 통해 분산시키거나 증기를 배출시켜야함. 노출 평가 결과에 따라 개인 보호 장비를 사용하십시오. 개인 보호 장비 권장 사항은 섹션 8을 참조하십시오. 사고로 인한 방출로 인해 예상되는 노출이 섹션 8에 나열된 개인 보호 장비의 보호 능력을 초과하거나 알 수 없는 경우 적절한 수준의 보호를 제공하는 개인 보호 장비를 선택하십시오. 이때 물질의 물리적 및 화학적 위험을 고려하십시오. 비상 대응을 위한 개인 보호 장비 예로는 가연성 물질의 방출 시 방열복을 착용하거나, 유출된 물질이 부식성, 감작제, 심각한 피부 자극제이거나 피부를 통해 흡수될 수 있는 경우 화학물질용 보호복을 착용하거나, 흡입 위험이 있는 화학 물질의 경우 양압 공급식 송기 마스크를 착용하는 것이 포함될 수 있습니다. 물리적 및 건강 위험에 대한 정보는 SDS의 섹션 2 및 11을 참조하십시오.

6.2. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항
환경으로 배출하지 마시오. 많은 양이 유출되었을 때, 하수관이나 음용수원으로 유입되지 않도록 하수구 등을 막으시오.

6.3. 정화 또는 제거 방법

유출물을 보관하시오. 유출된 곳에 이소시아네이트 오염제거용액(90% 물, 8% 암모니아 농축액, 2% 세제)을 붓고 10분간 방치하여 반응시키시오. 또는 유출된 곳에 물을 붓고 30분이상 방치하여 반응시키시오. 습수성 소재로 덮으시오. 누출물질 주변에서 작업 시, 벤토나이트, 질석(Vermiculite), 또는 상업적으로 이용가능한 무기 흡착제로 덮으시오. 건조해질 때까지 충분히 흡수제를 섞어 첨가하시오. 흡착 물질을 가해도 물리적, 건강, 환경적 위험을 제거하지 못함을 유념할 것. 유출된 물질을 가능한 많이 모으시오. 적절한 인가를 받은 운송을 위해 승인받은 용기에 저장하시오. 그렇지 않으면, 압력 증가를 방지하기 위해 48시간동안 용기를 밀봉하지 마시오. 자격 및 권한이 있는 자가 선택한 적절한 용제로 잔여물를 제거하시오. 신선한 공기로 공간을 환기하시오. 용제의 경고표지(label)과 물질안전보건자료(MSDS) 상의 안전 예방조치 사항을 읽고 준수하시오. 수거된 물질을 최대한 빨리 폐기물법에 따라 지정폐기물로 폐기하시오.

7. 취급 및 저장방법

7.1. 안전취급요령

산업용이나 전문용으로만 사용 가능. 모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오. 분진 · 흄 · 가스 · 미스트 · 증기 · 스프레이를(을) 흡입하지 마시오. 눈, 피부, 의복에 묻지 않도록 하시오. 이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오. 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오. 작업장 밖으로 오염된 의복을 반출하지 마시오. 환경으로 배출하지 마시오. 다시 사용전 오염된 의복은 세척하시오. 필요에 따라 개인 보호구(장갑, 호흡기 보호구 등)를 착용하시오.

7.2. 안전한 저장 방법 (피해야 할 조건을 포함함)

환기가 잘 되는 곳에 보관하시오. 물과 공기 오염로 인한 오염을 방지하기 위하여 용기를 단단히 단아서 보관하시오. 만약 오염이 의심된다면, 용기를 다시 잠그지 마시오. 열을 피해 격리하여 보관하시오. 아민류와 격리하여 보관하시오.

8. 노출방지 및 개인보호구

8.1. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등

작업노출한계

3장 구성성분의 명칭 및 함유량에는 기재되어 있지만, 아래 표에 기재되지 않은 성분은 그 물질에 대한 작업노출기준이 없는 것임.

화학물질명	CAS번호 또는 식별번호	기관	노출기준	추가 설명
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	한국OELs	TWA(8 hours):0.005 ppm	
NON-ASBESTOS FORM TALC	14807-96-6	ACGIH	TWA(respirable fraction):2 mg/m3	A4: Not class. as human carcin
NON-ASBESTOS FORM TALC	14807-96-6	한국OELs	TWA(respirable fraction)(8 hours):3 mg/m3;TWA(8 hours):6 mg/m3	
Higher oligomers of MDI	9016-87-9	한국OELs	TWA(8 hours):5 mg/m3	피부
Methylene bisphenyl isocyanate (MDI)	9016-87-9	ACGIH	TWA:0.005 ppm	

ACGIH : 미국산업위생회의
AIHA : 미국산업위생학회
CMRG : 화학물질 제조업체의 추천 지침

한국OELs : 한국. 화학물질과 물리적 위험도의 노출 표준
TWA: 시간가중평균값
STEL: 단시간 노출한계
CEIL: 상한선

8.2. 적절한 공학적 관리
먼지, 연기, 가스, 안개, 증기, 스프레이 등을 관리하거나 관련 노출 기준 이하의 공기부유물 노출을 관리하기 위해 일반적인 희석 환기설비 또는 국소 배기 장치를 사용하시오. 만일 환기가 충분하지 않은 경우, 호흡기 보호 장비를 사용하시오.

8.3 개인보호구(PPE)

눈/얼굴 보호 :

눈/안면부의 보호를 위한 보호구의 선택 및 사용은 노출평가의 결과를 토대로 할 것. 눈/안면부의 보호는 다음 추천사항들을 따를 것:
측면 커버가 부착된 보안경
간접 통기성 고글

피부/손 보호 :
노출평가결과를 바탕으로 피부 접촉을 방지하기 위한 해당지역의 표준에 따라 허용된 장갑과 보호구를 선택해서 사용하시오. 노출 수준, 화학물질 또는 혼합물의 농도, 사용빈도, 노출기간, 극한 온도와 같은 물리적 조건 및 기타 사용 조건등을 근거로 선택하시오. 적당하고 올바른 장갑과 보호복을 선택하기 위하여 장갑이나 보호복 제조사에 문의하시오.

장시간 또는 반복적인 노출의 경우, 하기 조건의 소재(들)로 만든 장갑을 권장합니다 (투과 시간 > 4시간):
천연 고무, 네오프렌, 니트릴고무

장시간/반복적인 노출에 대해 권고된 모든 장갑은 단시간/갑작스런 노출에도 사용 가능합니다.

신체 보호
이 제품이 노출 가능성이 더 높은 방식으로 사용되는 경우(예: 분사, 휠씬 많은 갑작스런 노출 가능성 등), 보호 앞치마의 사용이 필요할 수 있습니다. 적절한 앞치마 재료(들)를 결정하기 위해 권장 장갑 재료(들)를 참조하십시오. 만일 장갑 재료와 일치하는 앞치마가 없는 경우, 폴리머가 라미네이트 된 앞치마가 적합한 옵션입니다.

호흡기보호:

만약에 호흡기구가 필요한지를 결정하기 위해 노출 평가가 필요할 수도 있다. 만약 호흡기구가 필요하다면 전체 호흡기 보호 프로그램의 일부로써 호흡기구를 사용하시오. 노출평가의 결과를 바탕으로 흡입 노출을 줄이기 위해 다음의 호흡기구 타입으로부터 선택하시오:
방진 겸용 유기화합물용 반면형 또는 전면형 방독 마스크
반면형 또는 전면형 송기 마스크

특성 적용을 위한 적합성에 대한 질문은 호흡용구 제작사와 상의하시오.

9. 물리화학적 특성

9.1. 기본적인 물리화학적 특성에 대한 정보

외관(물리적상태)	액체

특정 물리적 형태:	점성이 있는 액체
색	갈색
냄새	무취
냄새 역치	*자료 없음.*
pH	*해당없음.*
녹는 점/어는 점	*자료 없음.*
끓는 점/ 초기 끓는 점/끓는 범위	207.8 도 [*상세:*CONDITIONS: @ 5mm]
인화점:	93.9 도 [*테스트 방법:*닫힌 컵]
증발 속도	*해당없음.*
가연성	해당없음.
인화 또는 폭발 범위(하한)	*자료 없음.*
인화 또는 폭발 범위(상한)	*자료 없음.*
증기압	<=186,158.4 Pa [@ 55 도]
상대증기밀도	*해당없음.*
비중(밀도)	1.35 g/ml
상대 밀도	1.35 [*Ref Std:*WATER=1]
용해도:	용해되지 않는
용해도-non-water	*자료 없음.*
n-옥탄올/물 분배계수	*자료 없음.*
자연발화 온도	*자료 없음.*
분해 온도	*자료 없음.*
동적 점성도	20,370 mm2/sec
휘발성 유기물	*자료 없음.*
퍼센트 휘발성	*자료 없음.*
VOC Less H2O & Exempt Solvents	0 g/l [*테스트 방법:*calculated SCAQMD rule 443.1] [*상세:*파트 B와 같은 목적으로 사용할 때]
분자량	*자료 없음.*

입자 특성	*해당없음.*

10. 안정성 및 반응성

10.1 반응성
본 물질은 특정 조건 하에 특정 물질들과 반응할수 있음 - 이 섹션에서 첫머리를 참고할 것.

10.2 화학적 안정성
안정함

10.3 유해 반응의 가능성
위험 폴리머화는 발생하지 않음

10.4 피해야 할 조건
열은 반응 과정에서 생성됨. 강렬한 열 및 연기를 동반한 조기 반응(exothem)을 방지하기 위해 50g보다 큰 질량을 밀폐된 공간에서 반응시키지 마시오.
열

10.5 피해야 할 물질
아민
알코올
용기의 압력 상승을 예방하기 위해 대기 중으로 순환 시킨다면 물, 알코올 및 아민류와의 반응은 위험하지 않음.

10.6 분해 시 생성되는 유해물질

물질	조건
알려지지 않음	

연소시 유해분해생성물에 대한 내용은 5.2를 참고 하시오.

11. 독성에 관한 정보

특정 구성성분의 분류가 적절한 근거에 의해 규정될 때, 아래의 정보는 섹션 2 (유해성 위험성)의 GHS 분류와 일치하지 않을 수 있음. 또한, 구성성분의 독성 정보가 GHS 분류를 위한 역가치 이하의 함량이거나, 구성성분으로 인한 노출이 가능하지 않을 때, 또는 구성성분 하나 단일물질의 독성 데이터는 제품 전체의 독성정보가 아니므로 섹션 2 (유해성 위험성) 항목의 정보와/또는 신호어 및 노출 증상 등의 구분에 반영되지 않을 수 있음.

11.1 노출 가능 경로 및 독성 영향에 대한 정보

노출증상

테스트 데이터나 구성성분에 대한 정보에 기초해서 이 물질은 다음의 건강 영향을 발생시킴

흡입했을 때 :
호흡기관 자극: 기침, 재채기, 콧물, 두통, 목이 쉬거나, 코와 목의 통증을 일으킬 수 있음. 알레르기성 호흡기 반응: 증상은 호흡곤란, 천식음, 기침, 가슴 답답함을 포함한다. 다음의 추가적인 건강영향을 초래

피부에 접촉했을 때 :
피부 자극성: 국소 발적, 부종, 가려움, 건조감, 갈라짐, 물집잡힘, 통증을 수반할 수 있음. 알레르기성 피부 반응: 발적, 팽윤, 수포 및 가려움증이 나타날 수 있음.

눈에 들어갔을 때 :
중증 눈 자극: 심한 발적, 팽윤, 통증, 눈물, 각막이 흐린 증상, 그리고 시력 손상이 나타날 수 있음.

섭취:
위장관 자극: 복통, 위경련, 구역질, 구토와 설사 증상이 나타날 수 있음.

추가적 건강 영향

반복적인 노출의 표적장기 영향
진폐증(일반질환): 지속적인 기침, 숨 헐떡임, 가슴통증, 가래량이 증가하고, 폐기능의 변화가 나타날 수 있음. 호흡기 영향 : 기침, 숨가빠짐, 가슴통증, 천명, 심장박동증가, 청색증, 가래생성, 폐기능의 변화나, 또는 호흡기 기능상실을 일으킬 수 있음.

발암성:
암을 유발할 수 있는 화학물질을 담고 있음.

추가 정보:
이전에 이소시아네이트에 감작된 사람은 다른 이소시아네이트에 대한 교차 감작 반응을 일으킬 수 있음.

독성 데이터
3장의 구성성분의 명칭 및 함유량에는 기재되어 있지만 아래 표에 기재되어 있지 않으면, 데이터가 없거나 분류를 위한 충분한 데이터가 없는 것임.

급성 독성

이름	루트	종	값
제품 전체	흡입-증기 (4 hr)		자료 없음; ATE 계산>50 mg/l
제품 전체	섭취		자료 없음; ATE 계산>5,000 mg/kg
Higher oligomers of MDI	피부	토끼	LD50 > 5,000 mg/kg
Higher oligomers of MDI	흡입-먼지/미스트 (4 시간)	랫트	LC50 0.368 mg/l
Higher oligomers of MDI	섭취	랫트	LD50 31,600 mg/kg
NON-ASBESTOS FORM TALC	피부		LD50 이상이 될 것이라 추정됨 5,000 mg/kg
NON-ASBESTOS FORM TALC	섭취		LD50 이상이 될 것이라 추정됨 5,000 mg/kg
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline and phosgene	피부	토끼	LD50 > 5,000 mg/kg
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline and phosgene	흡입-먼지/미스트 (4 시간)	랫트	LC50 0.368 mg/l
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline and phosgene	섭취	랫트	LD50 31,600 mg/kg
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	피부	토끼	LD50 > 5,000 mg/kg
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	피부	토끼	LD50 > 5,000 mg/kg
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	흡입-먼지/미스트 (4 시간)	랫트	LC50 0.368 mg/l
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	섭취	랫트	LD50 31,600 mg/kg
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	흡입-먼지/미스트 (4 시간)	랫트	LC50 0.368 mg/l
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	섭취	랫트	LD50 31,600 mg/kg

ATE=급성독성예상치

피부 부식성 또는 자극성

이름	종	값
제품 전체	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Higher oligomers of MDI	공식적인 분류	자극성
NON-ASBESTOS FORM TALC	토끼	중요한 자극 없음
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline and phosgene	공식적인 분류	자극성
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	공식적인 분류	자극성
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	공식적인 분류	자극성

심한 눈 손상 또는 자극성

이름	종	값

제품 전체	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Higher oligomers of MDI	공식적인 분류	심각한 자극제
NON-ASBESTOS FORM TALC	토끼	중요한 자극 없음
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline and phosgene	공식적인 분류	심각한 자극제
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	공식적인 분류	심각한 자극제
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	공식적인 분류	심각한 자극제

피부 과민성

이름	종	값
제품 전체	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
제품 전체	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Higher oligomers of MDI	마우스	과민성
NON-ASBESTOS FORM TALC	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline and phosgene	마우스	과민성
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	마우스	과민성
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	마우스	과민성

광민감성

이름	종	값
제품 전체	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Higher oligomers of MDI	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
NON-ASBESTOS FORM TALC	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음

호흡기 과민성

이름	종	값
제품 전체	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Higher oligomers of MDI	인간	과민성
NON-ASBESTOS FORM TALC	인간	분류되지 않음
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline and phosgene	인간	과민성
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	인간	과민성
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	인간	과민성

생식세포 변이원성

이름	루트	값
제품 전체	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Higher oligomers of MDI	In Vitro	긍정적인 결과가 있지만, 그 데이터는 분류를 위해 충분하지 않다
NON-ASBESTOS FORM TALC	In Vitro	변이원성 아님
NON-ASBESTOS FORM TALC	In vivo	변이원성 아님
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline and phosgene	In Vitro	긍정적인 결과가 있지만, 그 데이터는 분류를 위해 충분하지 않다
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	In Vitro	긍정적인 결과가 있지만, 그 데이터는 분류를 위해 충분하지 않다
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	In Vitro	긍정적인 결과가 있지만, 그 데이터는 분류를 위해 충분하지 않다

발암성

이름	루트	종	값
제품 전체	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Higher oligomers of MDI	흡입	랫트	긍정적인 결과가 있지만, 그 데이터는 분류를 위해 충분하지 않다
NON-ASBESTOS FORM TALC	피부	인간	긍정적인 결과가 있지만, 그 데이터는 분류를 위해 충분하지 않다
NON-ASBESTOS FORM TALC	흡입	랫트	발암성
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline and phosgene	흡입	랫트	긍정적인 결과가 있지만, 그 데이터는 분류를 위해 충분하지 않다
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	흡입	랫트	긍정적인 결과가 있지만, 그 데이터는 분류를 위해 충분하지 않다
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	흡입	랫트	긍정적인 결과가 있지만, 그 데이터는 분류를 위해 충분하지 않다

생식독성

생식, 발생 효과

이름	루트	값	종	시험결과	노출 정도
제품 전체	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	자료없음
Higher oligomers of MDI	흡입	발생에 대한 분류 데이터가 없음	랫트	NOAEL 0.004 mg/l	기관발생동안
NON-ASBESTOS FORM TALC	섭취	발생에 대한 분류 데이터가 없음	랫트	NOAEL 1,600 mg/kg	기관발생동안
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline and phosgene	흡입	발생에 대한 분류 데이터가 없음	랫트	NOAEL 0.004 mg/l	기관발생동안
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	흡입	발생에 대한 분류 데이터가 없음	랫트	NOAEL 0.004 mg/l	기관발생동안
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	흡입	발생에 대한 분류 데이터가 없음	랫트	NOAEL 0.004 mg/l	기관발생동안

수유

이름	루트	종	값
제품 전체	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Higher oligomers of MDI	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
NON-ASBESTOS FORM TALC	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음

표적장기효과

특정 표적장기 독성-1회 노출

이름	루트	표적장기효과	값	종	시험결과	노출 정도
제품 전체	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	0
Higher oligomers of MDI	흡입	호흡 자극	호흡기계 자극을 일으킬 수 있음	공식적인 분류	NOAEL 자료 없음.	자료없음
NON-ASBESTOS FORM TALC	자료없음	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	0
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline and phosgene	흡입	호흡 자극	호흡기계 자극을 일으킬 수 있음	공식적인 분류	NOAEL 자료 없음.	자료없음
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	흡입	호흡 자극	호흡기계 자극을 일으킬 수 있음	공식적인 분류	NOAEL 자료 없음.	자료없음

4,4'-diphenylmethane diisocyanate	흡입	호흡 자극	호흡기계 자극을 일으킬 수 있음	공식적인 분류	NOAEL 자료 없음.	자료없음

특정 표적장기독성-반복노출

이름	루트	표적장기효과	값	종	시험결과	노출 정도
제품 전체	자료없음	자료없음 | 자료 없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	0
Higher oligomers of MDI	흡입	호흡기계	장기 또는 반복 노출에 의해 장기에 손상을 일으킴	랫트	LOAEL 0.004 mg/l	13 주
NON-ASBESTOS FORM TALC	흡입	진폐증	장기 또는 반복 노출에 의해 장기에 손상을 일으킴	인간	NOAEL 자료 없음.	자료없음작업 노출
NON-ASBESTOS FORM TALC	흡입	폐 섬유화 | 호흡기계	분류되지 않음	랫트	NOAEL 18 mg/m3	113 주
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline and phosgene	흡입	호흡기계	장기 또는 반복 노출에 의해 장기에 손상을 일으킴	랫트	LOAEL 0.004 mg/l	13 주
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	흡입	호흡기계	장기 또는 반복 노출에 의해 장기에 손상을 일으킴	랫트	LOAEL 0.004 mg/l	13 주
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	흡입	호흡기계	장기 또는 반복 노출에 의해 장기에 손상을 일으킴	랫트	LOAEL 0.004 mg/l	13 주

흡인 유해성

이름	값
제품 전체	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Higher oligomers of MDI	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
NON-ASBESTOS FORM TALC	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음

추가 독성정보가 필요하면 본 물질안전보건자료(MSDS) 첫페이지에 있는 주소나 전화번호로 연락하시오

12. 환경에 미치는 영향

특정 구성성분의 분류가 적절한 근거에 의해 규정될 때, 아래의 정보는 섹션 2 (유해성 위험성)의 GHS 분류와 일치하지 않을 수 있음. 요청에 따라 섹션 2 (유해성 위험성)에서의 물질의 분류와 관련된 추가적인 정보는 제공 가능함. 또한, 구성성분의 환경에 미치는 영향은 GHS 분류를 위한 역가치 이하의 함량이거나, 구성성분으로 인한 노출이 가능하지 않을 때, 또는 구성성분 하나 단일물질의 독성 데이터는 제품 전체의 독성정보가 아니므로 섹션 2 (유해성 위험성) 항목의 정보와/또는 신호어 및 노출 증상 등의 구분에 반영되지 않을 수 있음.

12.1 생태독성

급성 수생 위험성:
수생생물에 급성 독성이 없음(GHS 분류 기준)

만성 수생 위험성:
GHS 분류에 의해 수생생물에 만성독성없음

재료	유기체	타입	노출	테스트 종점	시험결과
제품 전체	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	자료없음

재료	Cas #	유기체	타입	노출	테스트 종점	시험결과

4,4'-diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	활성슬러지	Analogous Compound	3 시간	EC50	>100 mg/l
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	활성슬러지	추정됨	3 시간	EC50	>100 mg/l
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	녹조류	Analogous Compound	72 시간	No tox obs at lmt of water sol	>100 mg/l
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	녹조류	Analogous Compound	72 시간	NOEL	100 mg/l
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	녹조류	추정됨	72 시간	EC50	>1,640 mg/l
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	녹조류	추정됨	72 시간	NOEC	1,640 mg/l
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	물벼룩	Analogous Compound	21 일	NOEC	>=10 mg/l
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	물벼룩	Analogous Compound	24 시간	EC50	>1,000 mg/l
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	물벼룩	Analogous Compound	24 시간	No tox obs at lmt of water sol	>100 mg/l
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	물벼룩	추정됨	21 일	NOEC	10 mg/l
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	물벼룩	추정됨	24 시간	EC50	>1,000 mg/l
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	물벼룩	실험	21 일	NOEC	100 mg/l
4,4'-	101-68-8	제브라피쉬	Analogous	96 시간	LC50	>1,000 mg/l

diphenylmethane diisocyanate			Compound			
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	제브라피쉬	Analogous Compound	96 시간	No tox obs at lmt of water sol	>100 mg/l
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	제브라피쉬	추정됨	96 시간	LC50	>1,000 mg/l
NON-ASBESTOS FORM TALC	14807-96-6	자료없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	자료없음
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline and phosgene	32055-14-4	녹조류	추정됨	72 시간	EL50	>100 mg/l
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline and phosgene	32055-14-4	녹조류	추정됨	72 시간	NOEL	100 mg/l
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline and phosgene	32055-14-4	물벼룩	추정됨	24 시간	EC50	>100 mg/l
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	5873-54-1	활성슬러지	Analogous Compound	3 시간	EC50	>100 mg/l
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	5873-54-1	활성슬러지	추정됨	3 시간	EC50	>100 mg/l
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	5873-54-1	녹조류	Analogous Compound	72 시간	No tox obs at lmt of water sol	>100 mg/l
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	5873-54-1	녹조류	Analogous Compound	72 시간	NOEL	100 mg/l
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	5873-54-1	녹조류	추정됨	72 시간	EC50	>1,640 mg/l
diphenymetha	5873-54-1	녹조류	추정됨	72 시간	NOEC	1,640 mg/l

ne-2,4'-diisocyanate						
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	5873-54-1	물벼룩	Analogous Compound	24 시간	No tox obs at lmt of water sol	>100 mg/l
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	5873-54-1	물벼룩	추정됨	21 일	NOEC	10 mg/l
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	5873-54-1	물벼룩	추정됨	24 시간	EC50	>1,000 mg/l
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	5873-54-1	물벼룩	실험	21 일	NOEC	100 mg/l
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	5873-54-1	제브라피쉬	Analogous Compound	96 시간	No tox obs at lmt of water sol	>100 mg/l
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	5873-54-1	제브라피쉬	추정됨	96 시간	LC50	>1,000 mg/l
Higher oligomers of MDI	9016-87-9	활성슬러지	Analogous Compound	3 시간	EC50	>100 mg/l
Higher oligomers of MDI	9016-87-9	녹조류	Analogous Compound	72 시간	No tox obs at lmt of water sol	>100 mg/l
Higher oligomers of MDI	9016-87-9	물벼룩	Analogous Compound	24 시간	No tox obs at lmt of water sol	>100 mg/l

12.2. 잔류성 및 분해성

재료	CAS No.	테스트 타입	지속기간	연구 방식	시험결과	방법
제품 전체	None	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	자료없음	자료없음
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	Data not availbl-insufficient	자료없음	자료없음	N/A	자료없음
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	Analogous Compound Hydrolysis	자료없음	Hydrolytic half-life	<2 hours (t 1/2)	자료없음
4,4'-diphenylmethane	101-68-8	추정됨 Hydrolysis	자료없음	Hydrolytic half-life	20 hours (t 1/2)	자료없음

diisocyanate						
NON-ASBESTOS FORM TALC	14807-96-6	Data not availbl-insufficient	자료없음	자료없음	N/A	자료없음
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline and phosgene	32055-14-4	Data not availbl-insufficient	자료없음	자료없음	N/A	자료없음
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	5873-54-1	Data not availbl-insufficient	자료없음	자료없음	N/A	자료없음
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	5873-54-1	추정됨 Hydrolysis	자료없음	Hydrolytic half-life	20 hours (t 1/2)	자료없음
Higher oligomers of MDI	9016-87-9	Analogous Compound Aquatic Inherent Biodegrad.	28 일	생물적 산소 요구	0 %BOD/ThOD	OECD 302C - Modified MITI (II)
Higher oligomers of MDI	9016-87-9	Analogous Compound Hydrolysis	자료없음	Hydrolytic half-life	20 hours (t 1/2)	자료없음

12.3. 생물 농축성(농축가능성)

재료	CAS No.	테스트 타입	지속기간	연구 방식	시험결과	방법
제품 전체	None	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	자료없음	자료없음
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	N/A	자료없음
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	Analogous Compound BCF - Fish	28 일	생축적성 인자	200	자료없음
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	실험 BCF - Fish	28 일	생축적성 인자	200	OEXD305-생체농도
4,4'-diphenylmeth	101-68-8	실험 Bioconcentra	자료없음	옥탄올/물 분배계수의 로	4.51	OECD 117 log Kow HPLC method

ane diisocyanate		tion		그		
NON-ASBESTOS FORM TALC	14807-96-6	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료없음	자료없음	N/A	자료없음
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline and phosgene	32055-14-4	추정됨 Bioconcentration	28 일	생축적성 인자	200	OEXD305-생체농도
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	5873-54-1	Analogous Compound BCF - Fish	28 일	생축적성 인자	200	자료없음
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	5873-54-1	실험 BCF - Fish	28 일	생축적성 인자	200	OEXD305-생체농도
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	5873-54-1	실험 Bioconcentration	자료없음	옥탄올/물 분배계수의 로그	4.51	OECD 117 log Kow HPLC method
Higher oligomers of MDI	9016-87-9	Analogous Compound BCF - Fish	28 일	생축적성 인자	200	OEXD305-생체농도
Higher oligomers of MDI	9016-87-9	Analogous Compound Bioconcentration	자료없음	옥탄올/물 분배계수의 로그	4.51	자료없음

12.4. 토양 이동성
자료없음. 상세한 사항은 제조사에 문의하시오.

12.5. 기타 유해 영향

재료	CAS No.	오존층 파괴 가능성	지구 온난화 가능성
제품 전체	없음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
4,4'-diphenylmethane diisocyanate	101-68-8	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
NON-ASBESTOS FORM TALC	14807-96-6	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Formaldehyde, oligomeric reaction products with aniline and phosgene	32055-14-4	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
diphenymethane-2,4'-diisocyanate	5873-54-1	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음	자료가 없거나 분류를 위해서 충분치 않음
Higher oligomers of	9016-87-9	자료가 없거나 분류를	자료가 없거나 분류를 위해서

MDI		위해서 충분치 않음	충분치 않음

13. 폐기시 주의사항

13.1. 폐기 방법
폐기물 관련 법령에 따라 내용물/용기를 폐기하시오

13. 2. 폐기시 주의사항
완전히 경화된 물질은 허락받은 산업폐기물시설에 폐기할 것. 폐기 대체로써, 허가된 폐기물 소각장에서 처리되지 않은 제품을 소각함. 적절한 파괴는 소각 과정에서 추가 연료의 사용이 필요하다. 적절한 폐기물 법규에 의해 정의되지 않았을 경우 운반과 위험화학물질(적절한 규제에 따라 위험물로 분류되는 화학물질/혼합물/조제물)을 다루기 위해 사용된 빈 용기는 위험폐기물로서 고려되어 보관되고 다루어져서 폐기되어져야 한다.

14. 운송에 필요한 정보

14. 1 국제규제

UN 번호: 해당 없음.
UN 적정선적명: 해당 없음.
운송에서의 위험성 등급 (IMO): 해당 없음.
운송에서의 위험성 등급 (IATA): 해당 없음.
용기(포장) 등급: 해당 없음.
해양오염물질: 해당 없음.
사용자가 운송 또는 운송 수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전 대책: 해당 없음.

15. 법적 규제현황

15.1. 안전, 건강, 환경 규제/ 물질 또는 혼합물 특이적인 등록

글로벌 인벤토리 상태
자세한 사항은 한국쓰리엠에 문의하시오. 이 제품의 구성성분은 화학물질관리법의 법규를 준수함. 특정 제한이 적용될 수 있음. 추가정보가 필요하면 판매부서로 연락하시오. 이 자료의 구성 요소는 호주 국가 산업화학 물질 신고 및 평가 제도 (NICNAS)의 규정을 준수하고 있음. 특정 제한 사항이 적용될 수 있습니다. 자세한 내용은 판매 부서에 문의하십시오. 이 재료의 구성 요소는 필리핀 RA 6969 요구 사항의 조항을 준수하고 있음. 특정 제한 사항이 적용될 수 있습니다. 자세한 내용은 판매 부서에 문의하십시오. 이 제품의 구성 요소는 CEPA의 신규물질 등록 요건을 준수하고 있음. 이 제품은 새로운 화학 물질의 환경 관리에 관한 조치를 준수한다.모든 성분은 중국 IECSC 규정을 준수하고 있거나 면제 대상이다. 이 제품의 구성 요소는 TSCA의 화학 통보 요구 사항을 준수한다. 이 제품의 모든 필수 구성 요소는 TSCA인벤토리의 활성 부분에 나열되어 있습니다.
자세한 사항은 한국쓰리엠에 문의하시오.

이 제품의 구성 성분들은 다음과 같은 법적 규제사항을 따르고 있음.

산업안전보건법에 의한 규제

금지물질:해당없음.
관리대상유해물질:4,4'-diphenylmethane diisocyanate(101-68-8)

허가물질:해당없음.
특별관리물질:해당없음.
작업환경측정대상물질:NON-ASBESTOS FORM TALC(14807-96-6), 4,4'-diphenylmethane diisocyanate(101-68-8)
특수건강진단대상물질:NON-ASBESTOS FORM TALC(14807-96-6), diphenymethane-2,4'-diisocyanate(5873-54-1), 4,4'-diphenylmethane diisocyanate(101-68-8)
노출기준설정물질:NON-ASBESTOS FORM TALC(14807-96-6), Higher oligomers of MDI (9016-87-9), 4,4'-diphenylmethane diisocyanate(101-68-8)
허용기준설정물질:4,4'-diphenylmethane diisocyanate(101-68-8)
공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질:해당없음.

화학물질관리법에 의한 규제

유독물질:해당없음.
허가물질:해당없음.
제한물질:해당없음.
금지물질:해당없음.
사고대비물질:해당없음.

위험물안전관리법에 의한 규제
4류 인화성액체, 제3석유류 비수용성 (지정수량: 2,000 L, 위험등급: III, 신호어: 화기 엄금)

폐기물관리법에 의한 규제
지정폐기물

기타 국내 및 외국법에 의한 규제
해당없음.

16. 그 밖의 참고사항

16.1. 자료의 출처
- 3M test data
- ACGIH(American Conference of Governmental Industrial Hygienists)
- AIHA (American Industrial Hygiene Association)
- ASTDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry)
- CCOHS (Canadian Centre for Occupational Health and Safety)
- ChemIDplus (Chemical Identification/Dictionary)
- CICADs (Concise International Chemical Assessment Documents)
- CRC Handbook
- DOT (Department of Transportation classifications)
- e-Chem Portal
- ECOSAR (Ecological Structure Activity Relationships)
- EHC (Environmental Health Criteria) Monographs
- EPA (Environmental Protection Agency)
- ERG (emergency response guidebook)
- ESIS (European chemical Substances Information System)
- EU Proposals for Classification
- EU RAR (Risk Assessment Report)
- HSDB (Hazardous Substances Data Bank)
- Summaries and Evaluations

- ICSCs (International Chemical Safety Cards)
- IPCS INCHEM (International Programme on Chemical Safety)
- IRIS (Integrated Risk Information System)
- IUCLID (International Uniform Chemical Information Database)
- Monographs and Evaluations
- 안전보건공단(KOSHA)
- 국립환경과학원 화학물질정보시스템(NCIS)
- NIOSH (National Institute of Occupational Safety and Health) Pocket guide
- NITE (National Institute of Technology and Evaluation)
- NLM (National Library of Medicine)
- NTP (National Toxicity Program)
- Patty's Toxicology
- PDs (Pesticide Documents)
- PIMs, 1989-2002 (Poisons Information Monographs Archive)
- Pubchem
- QSAR (Quantitative(Qualitative) Structure Activity Relationship)
- REACH (ECHA Registered Substance)
- SIDS (Screening Information Data Set) for High Production Volume Chemicals
- 공급자 test data 및 분류
- TERA (Toxicology Excellence for Risk Assessment)
- Toxic Substances Control Act Test Submissions
- UN RTDG (Recommendations on the Transport of Dangerous Goods)

16.2. 최초 작성일자:2015/09/24
16.3. 개정 횟수 및 최종 개정일자:
개정 횟수:1
최종 개정일자:2025/12/12
16.4. 기타:해당없음.

면책조항: 본 물질안전보건자료(MSDS)상에 있는 정보는 당사의 경험을 기반으로 작성되었고, 발행일 기준으로 당사가 아는 한 정확하지만 당사는 본 물질안전보건자료의 사용에 따른 어떠한 손실, 피해 혹은 상해 등에 대해 어떤 법적 책임(국내법률에서 요구하는 경우를 제외한)을 지지 않습니다. 이 정보들은 본 물질안전보건자료에 언급되지 않은 용도로의 사용 또는 다른 제품들과 함께 사용하는 경우에 유효하지 않을 수 있습니다. 이러한 이유들로 고객들 자신이 의도한 용도에 대한 제품의 적합성에 대해 고객들 스스로가 평가하는 것이 중요합니다. 또한 본 물질안전보건자료는 건강 및 안전 정보를 전달하기 위해 제공됩니다. 만일 귀하가 이 제품의 직접 수입자인 경우, 귀하는 제품 허가/신고, 물질 수량 추적 및 물질의 허가/신고 등을 포함하여 수입자로서 해당 국가의 모든 관련 법규의 요구사항들에 대한 책임이 있습니다.

한국쓰리엠의 물질안전보건자료(MSDS)는 www.3m.com/kr 에서 확인 가능함.