

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

가. 제품명 : Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

SDS-Identcode : 130000043365

나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한

제품의 용도 : 착색제
안료

사용상의 제한 : 산업용으로만 사용할 수 있음.

다.공급자 정보

회사명 : 케무어스코리아 주식회사

주소 : 서울특별시 서초구 서초대로 38 길 12, 마제스타시티타워 1,
12 층 우)06655

전화 : 82-2-2015-5000

긴급전화번호 : 080-880-0454

팩스 : 82-2-2015-5091

2. 유해성 · 위험성

가. 유해성 · 위험성 분류

본 제품은 산업안전보건법 제 104 조에 따른 분류기준에 따라 분류되지 않으므로 동법 제 110 조 제 1 항에 따른 대상화학물질에 해당되지 않으며 물질안전보건자료 작성 및 경고표지 부착 대상이 아님.

나.예방조치 문구를 포함한 경고 표지 항목

본 제품은 산업안전보건법 제 104 조에 따른 분류기준에 따라 분류되지 않으므로 동법 제 110 조 제 1 항에 따른 대상화학물질에 해당되지 않으며 물질안전보건자료 작성 및 경고표지 부착 대상이 아님.

그림문자 : 해당없음

신호어 : 해당없음

유해 · 위험 문구 : 해당없음

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전 6.0 최종 개정일자: 2023/12/06 SDS 번호 (내부): 3379454-00011 지난 작성일자: 2023/04/26
최초 작성일자: 2018/09/25

예방조치 문구

: 예방:

P264 취급 후에는피부를 철저히 씻으시오.

폐기:

P501 폐기물 관련 법령에 따라 내용물/용기를 폐기하십시오

추가 표시사항

미지의 수생환경유해성 성분으로 구성된 혼합물의 퍼센트: 5 %

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

자료없음

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

단일물질/혼합물

: 혼합물

구성성분

화학물질명	관용명 및 이명	CAS 번호 또는 식별번호	함유량 (% w/w)
Titanium dioxide	자료없음	13463-67-7	$\geq 90 - \leq 100$
라미네이트 성분	영업비밀	영업비밀	$\geq 1 - < 10$
Aluminium hydroxide	자료없음	21645-51-2	$\geq 1 - < 10$
Inorganic metal oxide	영업비밀	영업비밀	$\geq 0.1 - < 1$

4. 응급조치 요령

가. 눈에 들어갔을 때

: 예방 차원에서 두 눈을 흐르는 물로 씻을 것.
자극이 발생되고 지속될 경우 의사의 검진을 받을 것.

나. 피부에 접촉했을 때

: 예방 차원에서 물과 비누로 씻을 것.
증상이 나타나면 의사의 검진을 받을 것.

다. 흡입했을 때

: 흡입했을 경우 신선한 공기가 있는 곳으로 옮길 것.
증상이 나타나면 의사의 검진을 받을 것.

라. 먹었을 때

: 삼킨 경우 구토를 유도하지 말 것.
증상이 나타나면 의사의 검진을 받을 것.
물로 입을 철저히 씻어낼 것.급성 및 지연성의 가장
중요한 증상/영향

: 자극성 영향

응급처치요원의 보호

: 응급원조자에게 특별한 주의방도가 요청되지 않는다.

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

마. 기타 의사의 주의사항 : 증상에 따라 회복을 위해 치료할 것.

5. 폭발 · 화재시 대처방법

가. 적절한 (및 부적절한) 소화제

적절한 소화제 : 해당없음
타지 않습니다

부적절한 소화제 : 해당없음
타지 않습니다

나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성

유해한 연소 생성물 : 탄소산화물
금속산화물

특별한 소화방법 : 현지 상황과 주위 환경에 적절한 소화방법을 사용할 것.
개봉하지 않은 용기를 식히기 위해 물을 분무할 것.
안전할 경우 손상되지 않은 용기를 화재 구역에서 치우십시오.
주변 지역의 사람을 대피시키시오.

다. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치 : 화재 진압 시 필요할 경우 자급식 호흡장비를 착용할 것.
개인보호장비를 착용할 것.

6. 누출 사고 시 대처방법

가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치 사항 및 보호구 : 안전 취급 정보(7 항 참조) 및 개인용 보호구 권고 사항(8 항 참조)을 따르십시오.

나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항 : 환경으로 배출하지 마시오.
안전한 방법으로, 더 이상의 누출이나 유출이 없게 하십시오.
오염된 세척수를 수거하여 폐기하십시오.
유출 정도가 심각해서 제어할 수 없을 경우에는 현지 당국에 보고해야 함.

다. 정화 또는 제거 방법 : 누출물을 쓸거나 진공청소기를 이용하여 수거한 후 적절한 용기에 담아 폐기할 것.
지역 또는 국가 규정이 본 물질 및 누출된 물질의 제거시 사용된 물질과 품목의 배출 및 폐기에 적용될 수 있음.
적용되는 규정을 확인할 것.

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전 6.0 최종 개정일자: 2023/12/06 SDS 번호 (내부): 3379454-00011 지난 작성일자: 2023/04/26
최초 작성일자: 2018/09/25

본 물질안전보건자료의 13 항 15 항에서는 특정 지역 또는 국가 요구사항에 관한 정보를 제공합니다.

7. 취급 및 저장방법

- 기술적 조치 : 노출방지 및 개인보호구 항목의 적절한 공학적 관리 참조.
- 국소/일반적인 배기장치 : 적절한 환기가 이루어지는 상태에서만 사용할 것.
- 가. 안전취급요령** : 작업장 노출 평가 결과에 근거하여 올바른 산업 위생 및 안전 관행에 따라 처리하십시오
유출, 또는 폐기물을 방지하고 환경으로의 배출을 최소화 하기 위해 노력할 것.
- 나. 안전한 저장 방법(피해야 할 조건을 포함함)** : 라벨이 적절히 부착된 용기에 보관할 것.
해당 국가 규정에 따라 보관할 것.
- 피해야 할 물질 : 다른 제품과 함께 보관하는 것에 대한 특별한 제약은 없습니다.

8. 노출방지 및 개인보호구

가. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등

구성성분	CAS 번호 또는 식별번호	유형 (노출형태)	관리 계수 / 허용농도	법적근거
Titanium dioxide	13463-67-7	TWA	10 mg/m3	KR OEL
		TWA (호흡 가능한 부분)	2.5 mg/m3 (이산화티탄)	ACGIH
라미네이트 성분	영업비밀	TWA (호흡 가능한 부분)	1 mg/m3 (알루미늄)	ACGIH
Aluminium hydroxide	21645-51-2	TWA	2 mg/m3 (알루미늄)	KR OEL
		TWA (호흡 가능한 부분)	1 mg/m3 (알루미늄)	ACGIH
Inorganic metal oxide	영업비밀	TWA	10 mg/m3	KR OEL
		TWA (호흡 가능한 부분)	1 mg/m3 (알루미늄)	ACGIH

3 항에 기재되었으나 본 항에 기재되지 않은 구성성분은 노출기준설정물질이 아님.

- 나. 적절한 공학적 관리** : 특히 밀폐된 지역일 경우, 적절한 환기가 되도록 할 것.
작업장의 노출 농도를 최소화할 것.

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

다. 개인 보호구. 다음의 개인보호구가 안전인증 대상인 경우는 안전보건공단의 인증을 필한 보호구를 착용하여야 함.

호흡기 보호 : 적절한 국소 배기 환기가 제공되지 않거나 노출 평가 결과 노출이 권장 노출 가이드라인 범위 내에 있지 않을 경우 호흡기 보호구(방진마스크)착용할 것.

필터 타입 : 미립자 타입

눈 보호 : 다음의 개인보호장비를 착용할 것:
보안경

손 보호

물질종류 : 해당없음

비고 : 휴식시간 전과 작업이 끝난 다음에는 손을 씻을 것.

신체 보호 : 접촉한 경우 피부를 씻어낼 것.

위생상 주의사항 : 일반적인 사용 시 화학물질에 노출될 위험이 있는 경우, 작업장 가까운 곳에 안구 세척 시스템과 안전 샤워를 마련하십시오.
사용 시 먹거나, 마시거나, 담배를 피우지 마십시오.
다시 사용전 오염된 의복은 세척하십시오.

9. 물리화학적 특성

가. 외관 (물리적 상태, 색 등) : 결정체

색 : 백색

나. 냄새 : 무취

다. 냄새 역치 : 자료없음

라. pH : 자료없음

마. 녹는점/어는점 : 1,843 ° C

바. 초기 끓는점과 끓는점 범위 : 3,000 ° C

사. 인화점 : 해당없음

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

아. 증발 속도 : 해당없음

자. 인화성(고체, 기체) : 타지 않습니다

폭발성 분진-공기 혼합물을 형성할 것으로 예상되지 않습니다.

차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한

인화 또는 폭발 범위의 상한 : 자료없음
/ 인화 상한값

인화 또는 폭발 범위의 하한 : 자료없음
/ 인화 하한값

카. 증기압 : 해당없음

타. 용해도

수용해도 : 용해되지 않음

파. 증기밀도 : 해당없음

하. 비중 : 3.6 - 4.3

거. n 옥탄올/물 분배계수 : 해당없음

너. 자연발화 온도 : 자료없음

더. 분해 온도 : 본 물질 또는 혼합물은 자기반응물질로 분류되지 않음.

러. 점도

동점도 : 해당없음

폭발성 : 비폭발성

산화성 : 당해 물질 또는 혼합물은 산화성물질로 분류되지 않음.

머. 분자량 : 자료없음

입도 : 자료없음

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

10. 안정성 및 반응성

- 가. 화학적 안정성 및 유해 반응의 가능성** : 반응 위험성으로 분류되지 않음. 정상적인 조건에서는 안정적임. 알려지지 않음.
- 나. 피해야 할 조건** : 알려지지 않음.
- 다. 피해야 할 물질** : 없음.
- 라. 분해시 생성되는 유해물질** : 유해한 분해 생성물이 알려지지 않음.

11. 독성에 관한 정보

- 가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보** : 피부에 접촉했을 때
섭취
눈 접촉

나. 건강 유해성 정보

급성 독성

|| 자료없음

구성성분:

Titanium dioxide:

- 급성경구독성** : LD50 (쥐): > 5,000 mg/kg
방법: OECD 시험 가이드라인 425
- 급성흡입독성** : LC50 (쥐): > 6.82 mg/l
노출시간: 4 h
시험환경: 분진 또는 미스트
평가: 본 물질 또는 혼합물은 급성 흡입독성이 없음
- 급성경피독성** : 급성독성 추정값 (쥐): > 2,000 mg/kg
방법: 전문가 판정
평가: 본 물질 또는 혼합물은 급성 경피독성이 없음

라미네이트 성분:

- 급성경구독성** : LD50 (쥐): > 5,000 mg/kg
- 급성흡입독성** : LC50 (쥐): > 5.1 mg/l

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

노출시간: 4 h
 시험환경: 분진 또는 미스트
 방법: OECD 시험 가이드라인 403
 평가: 본 물질 또는 혼합물은 급성 흡입독성이 없음
 비교: 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함

급성경피독성 : LD50 (토끼): > 4,640 mg/kg
 평가: 본 물질 또는 혼합물은 급성 경피독성이 없음

Aluminium hydroxide:

급성경구독성 : LD50 (쥐): > 2,000 mg/kg
 방법: OECD 시험 가이드라인 423
 평가: 본 물질 또는 혼합물은 급성 경구독성이 없음

급성흡입독성 : LC50 (쥐): > 5.09 mg/l
 노출시간: 4 h
 시험환경: 분진 또는 미스트
 평가: 본 물질 또는 혼합물은 급성 흡입독성이 없음
 비교: 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함

Inorganic metal oxide:

급성경구독성 : LD50 (쥐): > 10,000 mg/kg
 방법: OECD 시험 가이드라인 401

급성흡입독성 : LC50 (쥐): > 5.09 mg/l
 노출시간: 4 h
 시험환경: 분진 또는 미스트
 방법: OECD 시험 가이드라인 403
 평가: 본 물질 또는 혼합물은 급성 흡입독성이 없음
 비교: 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함

피부 부식성 또는 자극성

자료없음

구성성분:

Titanium dioxide:

시험 중 : 토끼
 방법 : OECD 시험 가이드라인 404
 결과 : 피부 자극 없음

라미네이트 성분:

시험 중 : 토끼
 방법 : OECD 시험 가이드라인 404

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

결과 : 피부 자극 없음
비고 : 여기에 나온 정보는 유사한 물질에서 얻은 정보에 기초하고 있습니다.

Aluminium hydroxide:

시험 중 : 토끼
방법 : OECD 시험 가이드라인 404
결과 : 피부 자극 없음

Inorganic metal oxide:

시험 중 : 토끼
방법 : OECD 시험 가이드라인 404
결과 : 피부 자극 없음

심한 눈 손상 또는 자극성

자료없음

구성성분:

Titanium dioxide:

시험 중 : 토끼
결과 : 눈 자극 없음
방법 : OECD 시험 가이드라인 405

라미네이트 성분:

시험 중 : 토끼
결과 : 눈 자극 없음
방법 : OECD 시험 가이드라인 405
비고 : 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함

Aluminium hydroxide:

시험 중 : 토끼
결과 : 눈 자극 없음
방법 : OECD 시험 가이드라인 405

Inorganic metal oxide:

시험 중 : 토끼
결과 : 눈 자극 없음

호흡기 또는 피부 과민성

호흡기 과민성

자료없음

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

피부 과민성

|| 자료없음

구성성분:

Titanium dioxide:

시험유형	: 부엘러 시험(Buehler Test)
가능성이 높은 노출 경로에	: 피부에 접촉했을 때
관한 정보	
시험 종	: 기니피그
방법	: OECD 시험 가이드라인 406
결과	: 음성

시험유형	: 국소 림프절 시험법 (LLNA)
가능성이 높은 노출 경로에	: 피부에 접촉했을 때
관한 정보	
시험 종	: 생쥐 (mouse)
방법	: OECD 시험 가이드라인 429
결과	: 음성

가능성이 높은 노출 경로에	: 흡입
관한 정보	
시험 종	: 생쥐 (mouse)
결과	: 음성

가능성이 높은 노출 경로에	: 흡입
관한 정보	
시험 종	: 인간
결과	: 음성

라미네이트 성분:

가능성이 높은 노출 경로에	: 피부에 접촉했을 때
관한 정보	
시험 종	: 기니피그
결과	: 음성
비교	: 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함

시험 종	: 생쥐 (mouse)
결과	: 음성
비교	: 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함

Aluminium hydroxide:

시험유형	: 최대화 시험
가능성이 높은 노출 경로에	: 피부에 접촉했을 때
관한 정보	
시험 종	: 기니피그

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

|| 방법 : OECD 시험 가이드라인 406
|| 결과 : 음성

Inorganic metal oxide:

|| 가능성이 높은 노출 경로에 : 피부에 접촉했을 때
|| 관한 정보
|| 시험 중 : 기니피그
|| 결과 : 음성

발암성

|| 자료없음

제품:

비고 : 평생 흡입 시험에서 쥐들은 2 년 동안 각각 10, 50, 250 mg/m³의 호흡 가능 TiO₂에 노출되었습니다. 50, 250 mg/m³ 수준에서 약간의 폐 섬유증이 관찰되었습니다. 또 250 mg/m³에 노출된 쥐의 13%에서 미세 폐 종양이 관찰되었고, 이 노출 수준은 폐 과부하와 폐의 청소 기전 장애를 유발했습니다.

심층 연구에서, 이 종양은 쥐처럼 특히 민감한 종에서 입자 과부하 조건에서만 발생하고 사람과는 거의 또는 전혀 무관한 것으로 밝혀졌습니다. 또 TiO₂ 입자 노출에 대한 폐 염증 반응은 다른 설치류보다 쥐에서 훨씬 더 심한 것으로 밝혀졌습니다.

2006년 2월에 IARC는 이산화 티타늄의 발암성에 대하여 사람에서의 불충분 증거와 실험 동물에서의 충분 증거를 토대로 이산화 티타늄이 Group 2B: “인체에 발암 가능성 있음”에 속하는 것으로 재평가했습니다. IARC 평가 지침은 충분 증거 평가의 적절한 기준이 되도록 동일한 동물종을 대상으로 하는 두가지 서로 다른 시험에서 종양 발생을 고찰합니다.

유럽과 미국의 TiO₂ 산업 근로자 20,000여 명을 대상으로 한 몇 건의 역학 연구 결과는 TiO₂ 분진의 인체 폐에 대한 발암 영향을 암시하지 않았습니다. 기타 호흡기 질환을 포함한 기타 만성 질환의 사망률도 TiO₂ 분진 노출과 관련이 없었습니다.

가용한 모든 연구 결과를 토대로, Chemours 과학자들은 이산화 티타늄이 작업장에서 경험하는 농도로는 사람에게 폐암이나 만성 호흡기 질환을 유발하지 않을 것이라고 결론짓습니다.

구성성분:

Titanium dioxide:

|| 자료없음

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

시험 종	: 쥐
적용경로	: 흡입(분진/미스트/흄)
노출시간	: 2 년
결과	: 음성

시험 종	: 쥐
적용경로	: 먹었을 때
노출시간	: 105 주
결과	: 음성

시험 종	: 생쥐 (mouse)
적용경로	: 먹었을 때
노출시간	: 103 주
결과	: 음성

발암성 - 평가	: 발암 물질 등급을 지원하는 증거의 가중치(weight of evidence)가 없습니다
----------	--

라미네이트 성분:

자료없음

발암성 - 평가	: 발암 물질 등급을 지원하는 증거의 가중치(weight of evidence)가 없습니다, 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함
	발암 물질 등급을 지원하는 증거의 가중치(weight of evidence)가 없습니다, 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함

Aluminium hydroxide:

자료없음

시험 종	: 쥐
적용경로	: 흡입(분진/미스트/흄)
노출시간	: 86 주
결과	: 음성
비고	: 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함

Inorganic metal oxide:

자료없음

발암성 - 평가	: 발암 물질 등급을 지원하는 증거의 가중치(weight of evidence)가 없습니다
----------	--

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

생식세포 변이원성

|| 자료없음

구성성분:

Titanium dioxide:

|| 자료없음

시험관 내(in vitro)
유전독성

: 시험유형: 복귀돌연변이시험 (AMES)
방법: OECD 시험 가이드라인 471
결과: 음성

시험유형: 시험관 내 포유류 세포 유전자 변이원성 시험
방법: OECD 시험 가이드라인 476
결과: 음성

시험유형: 시험관내(in vitro) 염색체 이상 시험
방법: OECD 시험 가이드라인 473
결과: 음성

시험유형: 유전자 해성 분석법
방법: OPPTS 870.5140
결과: 양성

생식세포 변이원성 (in
vivo/생체내 유전독성)

: 시험유형: 체내 포유류 알칼리성 코멧 어세이
시험 종: 쥐
적용경로: 기관내
방법: OECD 시험 가이드라인 489
결과: 음성

시험유형: 포유류 적혈구 미소핵 검사 (생체 내 세포유전학
분석)
시험 종: 쥐
적용경로: 먹었을 때
방법: OECD 시험 가이드라인 474
결과: 음성

시험유형: 변이원성 (생체내(in vivo) 포유류 골수세포
유전검사, 염색체 분석)
시험 종: 생쥐 (mouse)
적용경로: 복강내주사
방법: OECD 시험 가이드라인 475
결과: 음성

시험유형: 형질전환 설치류 배세포 유전자 돌연변이 검정
시험 종: 생쥐 (mouse)
적용경로: 정맥내 주사

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

방법: OECD 시험 가이드라인 488
 결과: 음성
 생식세포 변이원성- 평가 : 증거의 확실성 (Weight of evidence)에 따라 생식세포 변이원성으로 분류되지 않음.

라미네이트 성분:

자료없음

Aluminium hydroxide:

자료없음

시험관 내(in vitro) 유전독성 : 시험유형: 시험관 내 포유류 세포 유전자 변이원성 시험
 방법: OECD 시험 가이드라인 476
 결과: 음성
 시험유형: 시험관내(in vitro) 염색체 이상 시험
 결과: 양성
 비교: 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함
 시험유형: 포유류 세포를 이용한 DNA 손상 및 수복, 부정기 DNA 합성 (시험관 내)
 결과: 불분명
 비교: 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함
 시험유형: in vitro micronucleus test
 결과: 양성
 비교: 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함
 생식세포 변이원성 (in vivo/생체내 유전독성) : 시험유형: 포유류 적혈구 미소핵 검사 (생체 내 세포유전학 분석)
 시험 종: 쥐
 적용경로: 먹었을 때
 방법: OECD 시험 가이드라인 474
 결과: 음성

Inorganic metal oxide:

자료없음

생식세포 변이원성- 평가 : 증거의 확실성 (Weight of evidence)에 따라 생식세포 변이원성으로 분류되지 않음.

생식독성

자료없음

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

구성성분:

Titanium dioxide:

|| 자료없음

- | | |
|--------------|---|
| 생식 능력에 대한 영향 | : 시험유형: 1 세대 번식 독성 시험
시험 종: 쥐
적용경로: 먹었을 때
방법: OECD 시험 가이드라인 443
결과: 음성 |
| 태아 발달에 영향 | : 시험유형: 태아 발달 독성 연구 (최기형성)
시험 종: 쥐
적용경로: 먹었을 때
방법: OECD 시험 가이드라인 414
결과: 음성 |
| 생식독성 - 평가 | : 생식 독성 등급을 지원하는 증거의 가중치(weight of evidence)가 없습니다 |

라미네이트 성분:

|| 자료없음

- | | |
|-----------|--|
| 생식독성 - 평가 | : 생식 독성 등급을 지원하는 증거의 가중치(weight of evidence)가 없습니다, 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함

생식 독성 등급을 지원하는 증거의 가중치(weight of evidence)가 없습니다, 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함 |
|-----------|--|

Aluminium hydroxide:

|| 자료없음

- | | |
|--------------|---|
| 생식 능력에 대한 영향 | : 시험유형: 반복투여 및 생식/발생 독성 병합시험 연구
시험 종: 쥐
적용경로: 먹었을 때
방법: OECD 시험 가이드라인 422
결과: 음성
비고: 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함 |
| 태아 발달에 영향 | : 시험유형: 배· 태아 발달
시험 종: 쥐
적용경로: 먹었을 때
결과: 음성 |

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

Inorganic metal oxide:

|| 자료없음

|| 생식독성 - 평가 : 생식 독성 등급을 지원하는 증거의 가중치(weight of evidence)가 없습니다, 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함

특정 표적장기 독성 (1 회 노출)

|| 자료없음

구성성분:

Titanium dioxide:

|| 가능성이 높은 노출 경로에 : 피부에 접촉했을 때
 || 관한 정보
 || 평가 : 2000 mg/kg bw 또는 그 이하의 농도에서 동물에 어떠한 심각한 건강영향을 나타내지 않음

|| 가능성이 높은 노출 경로에 : 먹었을 때
 || 관한 정보
 || 평가 : 2000 mg/kg bw 또는 그 이하의 농도에서 동물에 어떠한 심각한 건강영향을 나타내지 않음

|| 가능성이 높은 노출 경로에 : 흡입(분진/미스트/흄)
 || 관한 정보
 || 평가 : 5.0 mg/l/4h 또는 그 이하의 농도에서 동물에 어떠한 심각한 건강영향을 나타내지 않음

특정 표적장기 독성 (반복 노출)

|| 자료없음

구성성분:

Titanium dioxide:

|| 가능성이 높은 노출 경로에 : 먹었을 때
 || 관한 정보
 || 평가 : 100 mg/kg bw 또는 그 이하 농도에서 동물에 어떠한 심각한 건강영향을 보이지 않음.

|| 가능성이 높은 노출 경로에 : 흡입(분진/미스트/흄)
 || 관한 정보
 || 평가 : 0.2 mg/l/6h/d 또는 그 이하 농도에서 동물에 어떠한 심각한 건강영향을 보이지 않음.

|| 가능성이 높은 노출 경로에 : 먹었을 때
 || 관한 정보

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

평가 : 200 mg/kg bw 또는 그 이하 농도에서 동물에 어떠한 심각한 건강영향을 보이지 않음.

라미네이트 성분:

평가 : 100 mg/kg bw 또는 그 이하 농도에서 동물에 어떠한 심각한 건강영향을 보이지 않음.

평가 : 100 mg/kg bw 또는 그 이하 농도에서 동물에 어떠한 심각한 건강영향을 보이지 않음.

평가 : 100 mg/kg bw 또는 그 이하 농도에서 동물에 어떠한 심각한 건강영향을 보이지 않음.

Inorganic metal oxide:

평가 : 0.2 mg/l/6h/d 또는 그 이하 농도에서 동물에 어떠한 심각한 건강영향을 보이지 않음.

반복투여독성

구성성분:

Titanium dioxide:

시험 종	: 쥐, 수컷과 암컷
NOAEL	: 24,000 mg/kg
LOAEL	: > 24,000 mg/kg
적용경로	: 먹었을 때
노출시간	: 28 일수
방법	: OECD 시험 가이드라인 407
비고	: 심각한 부작용 보고되지 않음

시험 종	: 쥐, 수컷과 암컷
NOAEL	: 0.01 mg/l
LOAEL	: 0.5 mg/l
적용경로	: 흡입(분진/미스트/흄)
노출시간	: 24 월 수
방법	: OECD 시험 가이드라인 453
비고	: 심각한 부작용 보고되지 않음

시험 종	: 쥐, 수컷과 암컷
NOAEL	: 962 mg/kg
LOAEL	: > 962 mg/kg
적용경로	: 먹었을 때
노출시간	: 90 일수
방법	: OECD 시험 가이드라인 408
비고	: 심각한 부작용 보고되지 않음

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

라미네이트 성분:

시험 종	: 개
NOAEL	: 88 mg/kg
LOAEL	: > 88 mg/kg
적용경로	: 먹었을 때
노출시간	: 180 d
비고	: 심각한 부작용 보고되지 않음

시험 종	: 개
NOAEL	: 88 mg/kg
LOAEL	: > 88 mg/kg
적용경로	: 먹었을 때
노출시간	: 180 d
비고	: 심각한 부작용 보고되지 않음

시험 종	: 개
NOAEL	: 88 mg/kg
LOAEL	: > 88 mg/kg
적용경로	: 먹었을 때
노출시간	: 180 d
비고	: 심각한 부작용 보고되지 않음

Aluminium hydroxide:

시험 종	: 쥐
NOAEL	: > 100 mg/kg
적용경로	: 먹었을 때
노출시간	: 364 일수
방법	: OECD 시험 가이드라인 426
비고	: 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함

시험 종	: 쥐
NOAEL	: > 0.2 mg/kg
적용경로	: 흡입(분진/미스트/흄)
노출시간	: 12 월 수
비고	: 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함

Inorganic metal oxide:

시험 종	: 쥐
NOAEL	: 141 mg/kg
LOAEL	: > 141 mg/kg
적용경로	: 먹었을 때
노출시간	: 28 d
비고	: 심각한 부작용 보고되지 않음

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

|| 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함

시험 종	: 쥐
NOAEL	: 0.070 mg/l
LOAEL	: > 0.07 mg/l
적용경로	: 흡입(분진/미스트/흄)
노출시간	: 180 d
방법	: OECD 시험 가이드라인 413
비교	: 심각한 부작용 보고되지 않음
	유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함

흡인 유해성

|| 자료없음

구성성분:

Titanium dioxide:

|| 흡인 유해성으로 분류되지 않음

인체 노출에 대한 역학자료

자료없음

독성, 대사, 분포

자료없음

신경학상의 영향

자료없음

그 밖의 참고사항

자료없음

12. 환경에 미치는 영향

가. 생태독성

그 밖의 참고사항

미지의 수생환경유해성 성분으로 구성된 혼합물의 퍼센트: 5 %

구성성분:

Titanium dioxide:

어독성	: LC50 (어류): > 1,000 mg/l
	노출시간: 96 h
	방법: OECD 시험 가이드라인 203
	LC50 (해양 생물): > 10,000 mg/l
	노출시간: 96 h

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

	방법: OECD 시험 가이드라인 203
물벼룩류와 다른 수생 무척추 동물에 대한 독성	: EC50 (Daphnia sp. (물벼룩)): > 1,000 mg/l 노출시간: 48 h 방법: OECD 시험 가이드라인 202
	EC50 (명시된 종이 없음.): > 1,000 mg/l 노출시간: 48 h 방법: OECD 시험 가이드라인 202
조류/수생 식물에 대한 독성	: ErC50 (Pseudokirchneriella subcapitata (녹조류)): > 100 mg/l 노출시간: 72 h 방법: OECD 시험 가이드라인 201
	EC50 (Skeletonema costatum (돌말)): > 10,000 mg/l 노출시간: 72 h 방법: ISO 10253
	NOEC (Pseudokirchneriella subcapitata (녹조류)): > 100 mg/l 노출시간: 3 d 방법: OECD 시험 가이드라인 201
	NOEC (Skeletonema costatum (돌말)): 5,600 mg/l 노출시간: 3 d 방법: ISO 10253

라미네이트 성분:

수생독성 평가

급성 수생환경 유해성	: 독성영향이 배제될 수 없음 독성영향이 배제될 수 없음 독성영향이 배제될 수 없음
만성 수생환경 유해성	: 독성영향이 배제될 수 없음 독성영향이 배제될 수 없음 독성영향이 배제될 수 없음

Aluminium hydroxide:

어독성	: LL50 (Salmo trutta (브라운 송어)): > 100 mg/l 노출시간: 96 h
-----	--

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

물벼룩류와 다른 수생 무척추 동물에 대한 독성	: EL50 (<i>Daphnia magna</i> (물벼룩)): > 100 mg/l 노출시간: 48 h
조류/수생 식물에 대한 독성	: EL50 (<i>Selenastrum capricornutum</i> (녹조류)): > 100 mg/l 노출시간: 96 h

Inorganic metal oxide:

어독성	: LC50 (<i>Pimephales promelas</i> (뱀헤드 미노우)): 노출시간: 96 h 비고: 용해도 한계에서 무독성임 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함
물벼룩류와 다른 수생 무척추 동물에 대한 독성	: LC50 (<i>Ceriodaphnia dubia</i> (물벼룩)): 노출시간: 48 h 비고: 용해도 한계에서 무독성임 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함
조류/수생 식물에 대한 독성	: EC50 (<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> (녹조류)): 노출시간: 72 h 방법: OECD 시험 가이드라인 201 비고: 용해도 한계에서 무독성임 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함
	: NOEC (<i>Pseudokirchneriella subcapitata</i> (녹조류)): 노출시간: 72 h 방법: OECD 시험 가이드라인 201 비고: 용해도 한계에서 무독성임
어독성 (만성 독성)	: NOEC (<i>Pimephales promelas</i> (뱀헤드 미노우)): 노출시간: 7 d 비고: 용해도 한계에서 무독성임 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함
물벼룩류와 다른 수생 무척추 동물에 대한 독성 (만성 독성)	: NOEC (<i>Daphnia magna</i> (물벼룩)): 노출시간: 21 d 방법: OECD 시험 가이드라인 211 비고: 용해도 한계에서 무독성임 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함

수생독성 평가

급성 수생환경 유해성	: 용해도 한계에서 무독성임
만성 수생환경 유해성	: 용해도 한계에서 무독성임

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

나. 잔류성 및 분해성

구성성분:

라미네이트 성분:

생분해성	:	결과: 난생분해성
		결과: 난생분해성

다. 생물 농축성

구성성분:

Titanium dioxide:

동생물의 생체내 축적 가능성	:	시험 종: Oncorhynchus mykiss (무지개송어) 생물농축계수 (BCF): 352
-----------------	---	--

Inorganic metal oxide:

동생물의 생체내 축적 가능성	:	비고: 제품이 생물에 축적될 수 있습니다. 유사한 물질에 대한 시험 자료에 근거함
-----------------	---	--

라. 토양 이동성

자료없음

마. 기타 유해 영향

자료없음

13. 폐기시 주의사항

가. 폐기방법

제품	:	폐기물관리법에 명시된 내용에 따라 내용물과 용기를 폐기하십시오.
----	---	-------------------------------------

	:	폐수를 하수구로 배출하지 말 것.
--	---	--------------------

오염된 포장	:	빈용기는 재활용 또는 폐기를 위해 허가된 폐기물 처리장에 수집되어야 함. 별도의 명시가 없는 경우: 미사용 제품으로 처리.
--------	---	---

나. 폐기시 주의사항(오염된 용기 및 포장의 폐기 방법을 포함함)

폐기물관리법에 명시된 내용에 따라 내용물과 용기를 폐기하십시오

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

14. 운송에 필요한 정보

국제 규정

UNRTDG

가. 유엔 번호	: 해당없음
나. 유엔 적정 선적명	: 해당없음
다. 운송에서의 위험성 등급	: 해당없음
부차 위험성	: 해당없음
라. 용기등급	: 해당없음
라벨	: 해당없음

IATA-DGR

가. 유엔/아이디 번호	: 해당없음
나. 유엔 적정 선적명	: 해당없음
다. 운송에서의 위험성 등급	: 해당없음
부차 위험성	: 해당없음
라. 용기등급	: 해당없음
라벨	: 해당없음
포장 지침 (화물 수송기)	: 해당없음
포장 지침 (여객기)	: 해당없음

IMDG-코드

가. 유엔 번호	: 해당없음
나. 유엔 적정 선적명	: 해당없음
다. 운송에서의 위험성 등급	: 해당없음
부차 위험성	: 해당없음
라. 용기등급	: 해당없음
라벨	: 해당없음
EmS 코드	: 해당없음
마. 해양오염물질(해당 또는 비해당으로 표기)	: 해당없음

MARPOL 73/78 부록 II 및 IBC 코드에 따른 벌크 운송

공급된 제품에 대해 적용 불가능.

국내 규정

개별 국가 규정은 15 항을 참조하십시오.

바. 사용자가 운송 또는 운송 수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전 대책
해당없음

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전 6.0 최종 개정일자: 2023/12/06 SDS 번호 (내부): 3379454-00011 지난 작성일자: 2023/04/26
최초 작성일자: 2018/09/25

15. 법적 규제현황

국내 법규

가. 산업안전보건법에 의한 규제

제조 등의 금지 유해물질

해당없음

허가대상 유해물질

해당없음

노출기준설정 대상 유해인자

화학물질명	CAS 번호 또는 식별번호
이산화티타늄	13463-67-7
알루미늄(가용성 염)	21645-51-2
Inorganic metal oxide	영업비밀

허용기준설정 대상 유해인자

해당없음

관리대상유해물질

화학물질명	CAS 번호 또는 식별번호	기준치 (%)
이산화티타늄	13463-67-7	>= 1 %
라미네이트 성분	영업비밀	>= 1 %
알루미늄 및 그 화합물	21645-51-2	>= 1 %

특별관리물질

해당없음

작업환경측정 대상 유해인자

화학물질명	CAS 번호 또는 식별번호	기준치 (%)
이산화티타늄	13463-67-7	>= 1 %
라미네이트 성분	영업비밀	>= 1 %
알루미늄 및 그 화합물	21645-51-2	>= 1 %
Inorganic metal oxide	영업비밀	>= 1 %

특수건강진단 대상 유해인자

화학물질명	CAS 번호 또는 식별번호	기준치 (%)
광물성 분진	13463-67-7	
라미네이트 성분	영업비밀	>= 1 %
알루미늄 및 그 화합물	21645-51-2	>= 1 %
Inorganic metal oxide	영업비밀	>= 1 %

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전 6.0 최종 개정일자: 2023/12/06 SDS 번호 (내부): 3379454-00011 지난 작성일자: 2023/04/26
최초 작성일자: 2018/09/25

공정안전보고서(PSM)제출 대상유해 · 위험물질

II 해당없음

나. 화학물질관리법에 의한 규제

유독물질

해당없음

제한물질

해당없음

금지물질

해당없음

배출량조사대상 화학물질

화학물질명	CAS 번호 또는 식별번호	그룹	기준치 (%)
라미네이트 성분	영업비밀	II 그룹	>= 1 %
알루미늄 및 그 화합물	21645-51-2	II 그룹	>= 1 %

사고대비물질

해당없음

다. 위험물안전관리법에 의한 규제

위험물에 해당되지 않음

라. 폐기물관리법에 의한 규제

사업장일반폐기물

폐기시 폐기물관리법 제 13 조 폐기물처리기준에 따라 처리하여야 함

16. 그 밖의 참고사항

라. 기타

: Ti-Pure™ 및 관련된 모든 로고는 The Chemours Company FC, LLC 의 트레이드마크 또는 저작권임.

Chemours™과 Chemours 로고는 The Chemours Company 의 등록상표입니다 .

사용 전에 Chemours 의 안전 정보를 읽으십시오.

더 자세한 정보는 Chemours 지역 사무소나 Chemours 의 공인 대리점에 문의하십시오.

이들 제품은 직접 담배 제품에 대한 식품, 의약품, 화장품, 또는 담배 논문 / 필터에 추가 할 수 없습니다.

판매자가 동의한 인체 삼입, 내부 체액이나 조직과의 접촉을 포함한 의료 용도에 대한 서면 동의서 없이 Chemours™의 물질을 사용하거나 재 판매하지 마시오.

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

추가적인 정보에 대하여는 Chemours 의 담당자와 연락하십시오.
 이산화 티타늄 제조 공정 중, 제품은 대략 100 도에서 120 도 사이에서 포장됩니다. 공정 직후 안료가 운반될 때, 주위 온도나 보관 과정에 따라 상당기간 뜨 거운 상태로 유지될 수 있습니다. 작업자에 대한 화상을 방지하기 위해 주의 를 기울이시오. 용제가 발화하는 것을 막기 위하여 용제와 혼합시 주의를 기 울이시오.

그 밖의 참고사항

가. 자료의 출처 : 내부 기술 자료, 원재료 물질안전보건자료, OECD eChem Portal 검색 결과 및 유럽화학물질청, <http://echa.europa.eu/>

나. 최초 작성일자 : 2018/09/25

다. 개정 횟수 및 최종 개정일자

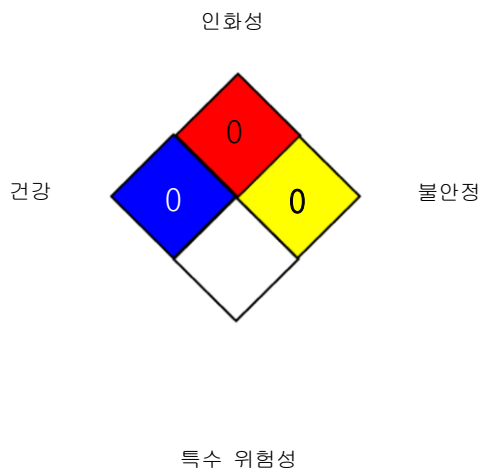
개정 횟수 : 10

최종 개정일자 : 2023/12/06

기존 버전에서 변경된 품목의 경우, 본 문서의 본문에 2 개의 수직선으로 강조 표시되어 있습니다.

날짜 형식 : 년/월/일

NFPA:



기타 약어에 대한 전문

Ti-Pure™ R-796+ Titanium Dioxide Pigment

버전	최종 개정일자:	SDS 번호 (내부):	지난 작성일자: 2023/04/26
6.0	2023/12/06	3379454-00011	최초 작성일자: 2018/09/25

ACGIH : 미국 ACGIH 노출기준값 (TLV)
KR OEL : 노출기준설정 대상 유해인자

ACGIH / TWA : 8 시간, 시간 가중치 평균
KR OEL / TWA : 시간가중평균노출기준

AIIC - 호주 공업용 화학물질 재고; ANTT - 브라질 내륙 운송 기관; ASTM - 미국 재료시험협회; bw - 체중; CMR - 발암물질, 돌연변이원 또는 재생 독성물; DIN - 독일표준협회 표준; DSL - 국내목록 (캐나다); ECx - x% 반응 관련 농도; ELx - x% 반응 관련 부하율; EmS - 비상계획표; ENCS - 기존 및 신규화학물질 (일본); ErCx - x% 성장율 반응 관련 농도; ERG - 비상대응안내; GHS - 세계단일화시스템; GLP - 우수실험실 운영기준; IARC - 국제암연구소; IATA - 국제항공운송협회; IBC - 화학적 위험물 운송 선박의 구조와 장비에 관한 코드; IC50 - 반수 최대 억제농도; ICAO - 국제민간항공기구; IECSC - 중국 기존화학물질목록; IMDG - 국제해상위험물규정; IMO - 국제해사기구; ISHL - 산업안전보건법 (일본); ISO - 국제표준화기구; KECI - 한국기존화학물질; LC50 - 시험 모집단 50%의 치사 농도; LD50 - 시험 모집단 50%의 치사량 (반수 치사량); MARPOL - 국제해양오염방지협약; n.o.s. - 별도로 지정되지 않음; Nch - 칠레 규정; NO(A)EC - 무영향관찰농도; NO(A)EL - 무영향관찰량; NOELR - 무영향관찰부하율; NOM - 멕시코 공식 규정; NTP - 독성물질 관리프로그램; NZIoC - 뉴질랜드 화학물질목록; OECD - 경제협력개발기구; OPPTS - 화학물질 안전 및 오염 예방국; PBT - 잔류성, 생물농축성, 독성 물질; PICCS - 필리핀 화학물질목록; (Q)SAR - (양적) 구조 활성상관; REACH - 화학물질 등록, 평가, 승인, 제한에 관한 유럽 의회 및 유럽연합 정상회의 규정 (EC) No 1907/2006; SADT - 자기가속분해온도; SDS - 안전보건자료; TCSI - 대만 화학물질목록; TDG - 위험물품운송; TECI - 태국 기존 화학물질 재고; TSCA - 유해물질규제법(미국); UN - 국제연합; UNRTDG - 위험물품운송에 관한 국제연합 권고; vPvB - 고잔류성, 고생물농축성; WHMIS - 현장유해물질정보체계

본 물질안전보건자료에서 제공되는 정보는 발행일 시점의 당사의 최선의 지식, 정보, 확신에 따라 정확한 것임. 본 정보는 안전한 취급, 사용, 처리, 보관, 운송, 폐기, 누출에 관한 지침으로서만 작성되었으며, 어떠한 형태의 보증 또는 품질 규격으로 간주되어서는 안됨. 제공되는 정보는 본 물질안전보건자료의 상단에 명시된 해당 제품에만 관련되며 본문에 특별히 명시되지 않는 한 본 물질이 다른 물질과 결합되어 사용되거나 다른 공정에서 사용될 경우에는 유효하지 않음. 본 물질의 사용자는 본 정보 및 권장사항을 사용자의 의도된 취급, 사용, 처리 및 보관방법의 구체적 내용에 따라 검토하여야 하며 여기에는 가능하다면 사용자의 최종 제품에서 본 물질안전보건자료의 제품의 적합성을 평가하는 것도 포함됨.

KR / KO