

- 문구 예방 P264 : 후에는 분진을 철저히 씻으시오.
 P270 : 이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오.
 P280 : 보호장갑/보호의/보안경/안면보호구를(을) 착용하십시오.
 대응 P308+P313 : 노출되거나 노출이 우려되면: 의학적인 조치/조언을 받으시오.
 P314 : 불편함을 느끼면 의학적인 조치/조언을 받으시오.
 저장 P405 : 잠금장치를 하여 저장하십시오.
 폐기 P501 : 폐기물 관련 법령에 따라 내용물/용기를 폐기하십시오

다. 유해성 · 위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해성 · 위험성(예: 분진폭발 위험성)
 자료없음

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

화학물질명	관용명 및 이명	CAS번호 또는 CAS번호 또는 식별번호		함유량(%)	
		CAS 번호	식별번호	범위	단일
Zirconium dioxide	자료없음	1314-23-4	자료없음	62-70	자료없음
α-Alumina	자료없음	1344-28-1	자료없음	0-3	자료없음
Titanium dioxide	자료없음	13463-67-7	자료없음	0-1.2	자료없음
Silicon dioxide	자료없음	7631-86-9	자료없음	30-34	자료없음

4. 응급조치 요령

가. 눈에 들어갔을 때

긴급 의료조치를 받으시오

물질과 접촉시 즉시 20분 이상 흐르는 물에 피부와 눈을 씻어내시오

나. 피부에 접촉했을 때

불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오

오염된 옷과 신발을 제거하고 오염지역을 격리하십시오

물질과 접촉시 즉시 20분 이상 흐르는 물에 피부와 눈을 씻어내시오

경미한 피부 접촉 시 오염부위 확산을 방지하십시오

긴급 의료조치를 받으시오

불편함을 느끼면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.

. 흡입했을 때

불편함을 느끼면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.

신선한 공기가 있는 곳으로 옮기시오

호흡하지 않는 경우 인공호흡을 실시하십시오

과량의 먼지 또는 흙에 노출된 경우 깨끗한 공기로 제거하고 기침이나 다른 증상이 있을 경우 의료 조치를 취하십시오.

물질을 먹거나 흡입하였을 경우 구강대구강법으로 인공호흡을 하지 말고 적절한 호흡 의료장비를 이용하십시오

호흡이 힘들 경우 산소를 공급하십시오

따뜻하게 하고 안정되게 해주세요

노출되거나 노출이 우려되면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.

라. 먹었을 때

노출되거나 노출이 우려되면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.

긴급 의료조치를 받으시오

물질을 먹거나 흡입하였을 경우 구강대구강법으로 인공호흡을 하지 말고 적절한 호흡 의료장비를 이용하십시오

불편함을 느끼면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.

마. 기타 의사의 주의사항

의료인력이 해당물질에 대해 인지하고 보호조치를 취하도록 하시오

폭로시 의료진에게 연락하고 추적조사 등의 특별한 응급조치를 취하십시오.

5. 폭발·화재시 대처방법

가. 적절한 (및 부적절한) 소화제

이 물질과 관련된 소화시 알콜 포말, 이산화탄소 또는 물분무를 사용할 것

질식소화시 건조한 모래 또는 흙을 사용할 것

나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성(예, 연소 시 발생 유해물질)

고온에서 분해되어 독성가스를 생성할 수 있음

화재시 자극성, 부식성, 독성 가스를 발생할 수 있음

가열시 용기가 폭발할 수 있음

일부는 탈 수 있으나 쉽게 점화하지 않음

비인화성, 물질 자체는 타지 않으나 가열시 분해하여 부식성/독성 흙을 발생할 수 있음

다. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치

용용되어 운송될 수도 있으니 주의하십시오

. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치

탱크 화재시 소화가 진화된 후에도 다량의 물로 용기를 식히시오

구조자는 적절한 보호구를 착용하시오

지역을 벗어나 안전거리를 유지하여 소화하시오

소화수의 처분을 위해 도랑을 파서 가두고 물질이 흩어지지 않게 하시오

위험하지 않다면 화재지역에서 용기를 옮기시오

탱크 화재시 최대거리에서 소화하거나 무인 소화장비를 이용하시오

탱크 화재시 화염에 휩싸인 탱크에서 물러나시오

탱크 화재시 압력 방출장치에서 고음이 있거나 탱크가 변색할 경우 즉시 물러나시오

탱크 화재시 대규모 화재의 경우 무인 소화장비를 이용하고 불가능하다면 물러나 타게 놔두시오

6. 누출 사고 시 대처방법

가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치 사항 및 보호구

위험하지 않다면 누출을 멈추시오

옆질러진 것을 즉시 닦아내고, 보호구 향의 예방조치를 따르시오

적절한 보호의를 착용하지 않고 파손된 용기나 누출물에 손대지 마시오

피해야할 물질 및 조건에 유의하시오

(분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이)를(을) 흡입하지 마시오.

모든 점화원을 제거하시오

플라스틱 시트로 덮어 확산을 막으시오

나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항

수로, 하수구, 지하실, 밀폐공간으로의 유입을 방지하시오

다. 정화 또는 제거 방법

액체를 흡수하고 오염된 지역을 세제와 물로 씻어 내시오.

불활성 물질(예를 들어 건조한 모래 또는 흙)로 옆지른 것을 흡수하고, 화학폐기물 용기에 넣으시오.

공기성 먼지를 제거하고 물로 습윤화하여 흩어지는 것을 막으시오.

7. 취급 및 저장방법

가. 안전취급요령

용기가 비워진 후에도 제품 찌꺼기가 남아 있을 수 있으므로 모든 MSDS/라벨 예방조치를 따르시오.

개봉 전에 조심스럽게 마개를 여시오.

. 안전취급요령

가열된 물질에서 발생하는 증기를 호흡하지 마시오.

피해야할 물질 및 조건에 유의하십시오

모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오.

옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하십시오.

취급/저장에 주의하여 사용하십시오.

적절한 환기가 없으면 저장지역에 출입하지 마시오.

공학적 관리 및 개인보호구를 참조하여 작업하십시오

(분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이)를(을) 흡입하지 마시오

나. 안전한 저장 방법(피해야 할 조건을 포함함)

빈 드럼통은 완전히 배수하고 적절히 막아 즉시 드럼 조절기에 되돌려 놓거나 적절히 배치하십시오.

잠금장치가 있는 저장장소에 저장하십시오.

8. 노출방지 및 개인보호구

가. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등

	Zirconium dioxide - TWA : 5 mg/m ³ , STEL : 10 mg/m ³
국내 규정	α-Alumina - TWA : null ppm , STEL : null ppm
	Titanium dioxide - TWA : 10 mg/m ³ , STEL : -
	Silicon dioxide - TWA : 자료없음 , STEL : 자료없음
	Zirconium dioxide - TWA : 5 mg/m ³ , STEL : 10 mg/m ³
ACGIH 규정	α-Alumina - TWA : 1 mg/m ³ , STEL : 자료없음
	Titanium dioxide - TWA : 10 mg/m ³ , STEL : 자료없음
	Silicon dioxide - TWA : 자료없음 , STEL : 자료없음
	Zirconium dioxide - 자료없음
생물학적 노출기준	α-Alumina - 자료없음
	Titanium dioxide - 자료없음
	Silicon dioxide - 자료없음
기타 노출기준	Zirconium dioxide - 자료없음
	α-Alumina - 자료없음

노출기준 Titanium dioxide - 자료없음
Silicon dioxide - 자료없음

나. 적절한 공학적 관리

공정격리, 국소배기를 사용하거나, 공기수준을 노출기준 이하로 조절하는 다른 공학적 관리를 하시오.

다. 개인보호구

호흡기 보호

금속분진으로 노출되는 경우

노출농도가 100mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 반면형 호흡보호구를 착용하시오

노출농도가 250mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 비밀착형 (loose-fitting) 후드/헬멧형 전동식 호흡보호구 혹은 연속흐름식 방진마스크를 착용 하시오

노출농도가 500mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 전동식 반면형 또는 공기 공급형 연속흐름식/압력요구식 반면형 호흡보호구를 착용하시오

노출되는 입자상 물질의 물리화학적 특성에 맞는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하시오

노출농도가 100000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 자가공기공급식 (SCBA) 또는 압력요구식 자가공기공급식(SCBA) 호흡보호구를 착용하시오

용접흡으로 노출되는 경우

노출농도가 5000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 헬멧/후드 타입, 압력요구식 송기마스크를 착용하시오

노출농도가 50mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 반면형 호흡보호구를 착용하시오

발암성 2

입자상 물질의 경우 다음과 같은 호흡기 보호구가 권고됨 - 안면부 여과식 방진마스크 또는 공기 여과식 방진마스크(고효율 미립자 여과재) 또는 전동팬 부착방진 마스크(분진, 미스트, 흡용 여과재)

노출농도가 10000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 헬멧/후드 타입, 압력요구식 송기마스크를 착용하시오

노출농도가 50000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 자가공기공급식 (SCBA) 또는 압력요구식 자가공기공급식(SCBA) 호흡보호구를 착용하시오

피로파우더로 노출되는 경우

노출농도가 125mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 비밀착형 (loose-fitting) 후드/헬멧형 전동식 호흡보호구 혹은 연속흐름식 방진마스크를 착용 하시오

지르코늄 및 그 화합물

산소가 부족한 경우(<19.6%), 송기마스크, 혹은 자급식 호흡보호구를 착용하시오

보호 눈에 자극을 일으키거나 기타 건강상의 장애를 일으킬 수 있는 입자상 물질에 대하여 눈을 보호하기 위하여 통기성 고글을 착용하십시오

근로자가 접근이 용이한 위치에 긴급세척시설(샤워식) 및 세안설비를 설치하십시오

손 보호 화학물질의 물리적 및 화학적 특성을 고려하여 적절한 재질의 보호장갑을 착용하십시오

신체 보호 화학물질의 물리적 및 화학적 특성을 고려하여 적절한 재질의 보호장갑을 착용하십시오

9. 물리화학적 특성

제품특성

구분		내용
가. 외관(물리적 상태, 색 등)	성상	(분말)
	색상	Ivory
나. 냄새		무취
다. 냄새역치		자료없음
라. pH		자료없음
마. 녹는점/어는점		자료없음
바. 초기 끓는점과 끓는점 범위		자료없음
사. 인화점		자료없음
아. 증발속도		자료없음
자. 인화성(고체, 기체)		자료없음
차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한		자료없음
카. 증기압		자료없음
타. 용해도		자료없음
파. 증기밀도		자료없음
하. 비중		자료없음
거. n-옥탄올/물분배계수		자료없음
너. 자연발화온도		자료없음
더. 분해온도		자료없음
러. 점도		자료없음
머. 분자량		자료없음

특성

구성성분	구분		내용
Zirconium dioxide	가. 외관(물리적 상태, 색 등)	성상	(분말)
		색상	흰색
	나. 냄새	무취	
	다. 냄새역치	자료없음	
	라. pH	자료없음	
	마. 녹는점/어는점	약 2710 °C	
	바. 초기 끓는점과 끓는점 범위	4300 °C	
	사. 인화점	5000 °C	
	아. 증발속도	자료없음	
	자. 인화성(고체, 기체)	자료없음	
	차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한	자료없음	
	카. 증기압	자료없음	
	타. 용해도	< 55 ug/L (20°C, pH: 6.5)	
	파. 증기밀도	5.85 g/cm ³ (20°C)	
	하. 비중	5.77 (20°C, 상대 밀도)	
	거. n-옥탄올/물분배계수	자료없음	
	너. 자연발화온도	(> 1000 C)	
	더. 분해온도	자료없음	
	러. 점도	자료없음	
	머. 분자량	123.22	
α-Alumina	가. 외관(물리적 상태, 색 등)	성상	고체(분말)
		색상	흰색
	나. 냄새	무취	
	다. 냄새역치	자료없음	
	라. pH	자료없음	

특성

구성성분	구분		내용
α-Alumina	마. 녹는점/어는점		2054 °C
	바. 초기 끓는점과 끓는점 범위		3000 °C
	사. 인화점		
	아. 증발속도		자료없음
	자. 인화성(고체, 기체)		자료없음
	차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한		자료없음
	카. 증기압		1 mmHg (2158°C)
	타. 용해도		<0.1 mg/ℓ (불용성)
	파. 증기밀도		자료없음
	하. 비중		3.97
	거. n-옥탄올/물분배계수		자료없음
	너. 자연발화온도		자료없음
	더. 분해온도		자료없음
	러. 점도		자료없음
머. 분자량		101.9	
Titanium dioxide	가. 외관(물리적 상태, 색 등)	성상	고체(분말)
		색상	흰색
	나. 냄새		무취
	다. 냄새역치		자료없음
	라. pH		7
	마. 녹는점/어는점		1843 °C
	바. 초기 끓는점과 끓는점 범위		3000 °C (ca)
	사. 인화점		자료없음
	아. 증발속도		자료없음
	자. 인화성(고체, 기체)		자료없음

특성

구성성분	구분		내용
Titanium dioxide	차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한		
	카. 증기압		자료없음
	타. 용해도		500.6 mg/ℓ
	파. 증기밀도		자료없음
	하. 비중		3.9 (g/cm ³)
	거. n-옥탄올/물분배계수		자료없음
	너. 자연발화온도		자료없음
	더. 분해온도		자료없음
	러. 점도		자료없음
	머. 분자량		79.865
Silicon dioxide	가. 외관(물리적 상태, 색 등)	성상	고체(분말)
		색상	흰색
	나. 냄새		무취
	다. 냄새역치		자료없음
	라. pH		3.5-4.4 (4% 분산)
	마. 녹는점/어는점		> 1600 ℃
	바. 초기 끓는점과 끓는점 범위		> 2230 ℃
	사. 인화점		자료없음
	아. 증발속도		자료없음
	자. 인화성(고체, 기체)		자료없음
	차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한		자료없음
	카. 증기압		자료없음
	타. 용해도		자료없음
	파. 증기밀도		자료없음
	하. 비중		2.19-2.66

특성

구성성분	구분	내용
Silicon dioxide	거. n-옥탄올/물분배계수	
	너. 자연발화온도	자료없음
	더. 분해온도	자료없음
	러. 점도	자료없음
	머. 분자량	60.09

10. 안정성 및 반응성

가. 화학적 안정성 및 유해 반응의 가능성

비인화성, 물질 자체는 타지 않으나 가열시 분해하여 부식성/독성 흡을 발생할 수 있음

고온에서 분해되어 독성가스를 생성할 수 있음

가열시 용기가 폭발할 수 있음

일부는 탈 수 있으나 쉽게 점화하지 않음

화재시 자극성, 부식성, 독성 가스를 발생할 수 있음

나. 피해야 할 조건(정전기 방전, 충격, 진동 등)

열, 스파크, 화염 등 점화원

다. 피해야 할 물질

가연성 물질, 환원성 물질

라. 분해시 생성되는 유해물질

자극성, 부식성, 독성 가스

부식성/독성 흡

11. 독성에 관한 정보

가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보

제품	자료없음
Zirconium dioxide	자료없음
α -Alumina	자료없음
Titanium dioxide	자료없음
Silicon dioxide	자료없음

. 건강 유해성 정보

급성독성	경구	제품	
		Zirconium dioxide	LD50 > 5000 mg/kg Rat
		α-Alumina	LD50 > 10000 mg/kg Rat (관찰기간 동안 사망없음 (OECD Guideline 401))
		Titanium dioxide	LD50 > 2000 mg/kg Mouse (OECD TG 420)
		Silicon dioxide	자료없음
	경피	제품	자료없음
		Zirconium dioxide	자료없음
		α-Alumina	자료없음
		Titanium dioxide	자료없음
		Silicon dioxide	LD50 > 5000 mg/kg Rabbit
	흡입	제품	자료없음
		Zirconium dioxide	미스트 LC50> 4.3 mg/ℓ 4 hr Rat
		α-Alumina	분진 LC50> 2.3 mg/ℓ 4 hr Rat (사망없음, EPA 40 CFR 158, OECD Guideline 403, GLP)
		Titanium dioxide	분진 LC50> 6.82 mg/ℓ Rat ((OECD TG 403, 사망없음))
		Silicon dioxide	미스트 LC50 5.01 mg/ℓ 4 hr Rat (원문 : 에어로졸)
피부부식성 또는 자극성	제품	자료없음	
	Zirconium dioxide	총 자극점수: 약 0 /8, , Rabbit, OECD TG 404	
	α-Alumina	토끼(수)를 대상으로 0.5g의 양을 4시간 노출 후 24, 48, 72 시간 시점으로 관찰해본 결과, 무자극, OECD Guideline 404, GLP	
	Titanium dioxide	토끼를 이용한 피부부식성/자극성시험결과, 자극성을 나타내지 않음, 흥반지수=0, OECD TG 404	
	Silicon dioxide	레빗 경자극	
심한 눈손상 또는 자극성	제품	자료없음	
	Zirconium dioxide	자극성 없음, Rabbit, 72시간 내 완전히 가역적, OECD TG 405	
	α-Alumina	토끼(수)를 대상으로 72시간 동안 눈 자극성시험결과, 무자극. (OECD Guideline 405, GLP)	
	Titanium dioxide	토끼를 이용한심한눈손상/자극성시험결과, 자극성을 나타내지 않음. 결막발적지수= 1-2, OECD TG 405, GLP	
	Silicon dioxide	자료없음	
호흡기과민성	제품	자료없음	
	Zirconium dioxide	자료없음	

		α -Alumina	(수)를 대상으로 호흡기과민성 테스트 결과, 비과민성
		Titanium dioxide	자료없음
		Silicon dioxide	자료없음
피부과민성		제품	자료없음
		Zirconium dioxide	과민성 없음, Guinea pig, 암컷, 기니피그 극대화 시험 (GMPT): 용량수준: 0.025, 반응 : 0/10, OECD TG 406
		α -Alumina	기니피그(수)를 대상으로 한 피부과민성 시험결과, 비과민성 (OECD Guideline 406, EPA OPPTS 870.2600, GLP)
		Titanium dioxide	기니피그를 이용한 피부과민성시험결과 피부과민성을 일으키지 않음, OECD TG 403
		Silicon dioxide	자료없음
발암성	IARC	제품	자료없음
		Zirconium dioxide	자료없음
		α -Alumina	자료없음
		Titanium dioxide	2B
		Silicon dioxide	3 (Silica, amorphous)
	NTP	제품	자료없음
		Zirconium dioxide	자료없음
		α -Alumina	자료없음
		Titanium dioxide	자료없음
		Silicon dioxide	자료없음
	OSHA	제품	자료없음
		Zirconium dioxide	자료없음
		α -Alumina	자료없음
		Titanium dioxide	자료없음
		Silicon dioxide	자료없음
	ACGIH	제품	자료없음
		Zirconium dioxide	자료없음
		α -Alumina	자료없음
		Titanium dioxide	A4
		Silicon dioxide	자료없음
산업안전보건법	제품	자료없음	

	산업안전보건법	Zirconium dioxide	
		α-Alumina	자료없음
		Titanium dioxide	자료없음
		Silicon dioxide	자료없음
	고용노동부고시	제품	자료없음
		Zirconium dioxide	자료없음
		α-Alumina	자료없음
		Titanium dioxide	2 (공기 역학적 직경이 10 μm 이하인 입자가 1 % 이상 포함된 분말 형태일 경우에 한 함)
		Silicon dioxide	자료없음
	EU CLP	제품	자료없음
		Zirconium dioxide	자료없음
		α-Alumina	자료없음
		Titanium dioxide	2 (공기 역학적 직경이 10 μm 이하인 입자가 1 % 이상 포함된 분말 형태일 경우에 한 함)
		Silicon dioxide	자료없음
	생식세포변이원성	제품	자료없음
Zirconium dioxide		in vitro - 포유류 세포를 이용한 유전자 돌연변이 시험: 음성(mouse lymphoma L5178Y cells, 대사활성계 관계없이), OECD TG 476, EU Method B.17, GLP	
α-Alumina		1) rat을 이용한 경구투여 골수 염색체 이상 시험(포유류 체세포, in vivo mammalian somatic cell study: bone marrow chromosome aberration)에서, 50-200 μm 크기의 산화알루미늄에 대해 불명확(ambiguous) 결과; 30nm 입자에 대해 양성 결과; 40nm 입자에 대해 양성 결과 2) rat을 이용한 경구투여 적혈구 소핵 시험(포유류 체세포, in vivo mammalian somatic cell study: erythrocyte micronucleus)에서, 50-200 μm 크기의 산화알루미늄에 대해 음성 결과; 30nm 입자에 대해 양성 결과; 40nm 입자에 대해 양성 결과 3) rat을 이용한 경구투여 DNA 손상 및 회복 시험(포유류 체세포, in vivo mammalian cell study: DNA damage and/or repair)에서 50-200 μm 크기의 산화알루미늄에 대해 음성 결과; 30nm 입자에 대해 양성 결과; 40nm 입자에 대해 양성 결과 => 이상의 결과에서 나노크기의 산화알루미늄은 변이원성이 있다고 판단	
Titanium dioxide		시험관 내 미생물을 이용한 복귀돌연변이시험OECD TG 471, 포유류세포 유전자돌연 변이시험OECD TG 476, 염색체이상시험OECD TG 473결과 대사활성유무와 관계없 이 음성, 생체 내 염색체이상시험, 소색시험결과 음성	
Silicon dioxide		자료없음	
생식독성	제품	자료없음	

	Zirconium dioxide	용량 그룹 또는 새끼에서에서 생식 또는 발달에 대한 영향은 관찰되지 않았음. 따라서, 생식 독성 및 발육 독성에 대한 NOAEL (No Observed Adverse Effect Level)은 > = 1000 mg / kg bw / day (zirconium acetate anhydrous) 인 것으로 간주되었음., OECD TG 422, GLP
	α-Alumina	랫트(암/수)를 대상으로 한 재생 / 발생 독성 스크리닝 테스트와 함께 투여 독성 연구 를 반복 결합 실험 결과, 부작용 결과에 대한 관측이 없음 (OECD Guideline 422, GLP)
	Titanium dioxide	랫드를 이용한 생식발달독성시험결과, 임상증상, 몸무게변화 등 영향이 관찰되지 않 음. NOAEL= 1000 mg/kg bw/day(OECD TG 210)
	Silicon dioxide	자료없음
특정 표적장기 독성 (1회 노출)	제품	자료없음
	Zirconium dioxide	경구: 투여와 관련된 임상학적 징후 없음 / 육안 검사에서 처리에 관련된 변화 없음(랫 드 / 암컷 / OECD TG 423 / GLP) 흡입: 노출 직후 독성학적으로 유의미한 임상 징후는 없었다. 노출 후 바로 목, 앞다리, 몸통 및 비노 생식기 부위, 코 및 입 주위의 붉은 물질 및 비노 생식기 부위 주위의 황 색 물질로 몇몇 동물이 주목되었다. 이러한 발견은 4 시간 동안 코만 노출된 유지 튜브 에서 구속 된 동물에 대해 전형적이다. 노출 직후 입, 코 및 안면 주위의 백색 물질이 주목되었고, 코만의 노출 경로를 통한 시험 물질의 침착에 기인하였다. 노출 후 14 일 의 관찰 기간 동안 동물에 대한 중요한 임상 관찰은 수컷 1 마리의 배변 감소 및 작은 대변 및 2 마리의 암컷의 배변 감소를 포함하였다. 연구 3 일까지 모든 동물을 임상적 으로 정상인 것으로 간주하였다. / 예정된 부검에서 임의의 동물에 대한 거시적 발견 은 없었다.(랫 드 / 수컷/암컷 / EPA OPPTS 870.1300 / GLP)
	α-Alumina	랫트(암)를 대상으로 급성독성(경구) 시험결과, 치료효과가 없음, LD50 >2000 mg/kg bw(OECD TG 423, GLP)
	Titanium dioxide	랫드를 이용한 급성경구독성시험결과, 사망없고 몸무게 변화와 부검시 중대한 병변이 관찰되지 않음 OECD TG 425
	Silicon dioxide	자료없음
특정 표적장기 독성 (반복 노출)	제품	자료없음
	Zirconium dioxide	경구(아만성): 9주 동안 72, 372 g의 hydrated zirconium carbonate의 등가 누적 용량을 섭취해도 kitten에게 치사 없음, 장기간 섭취했을때 HZC의 독성효과가 없음을 나타내며 랫드에서 얻은 결과를 확인함, cat 흡입(아만성): 지르코늄 금속 생산에서 발생하는 먼지가 폐 육아종을 생성 할 수있는 가능성은 동물 노출에 의해 조사되었으며, 이로 인한 이상은 발견되지 않았음, Guinea pig
	α-Alumina	랫트(수)를 이용한 반복 경구 독성(28일) 시험결과, LOAEL : 141 or 302 mg/kg 중요 한 효과는 관찰되지 않음(OECD TG 407)

표적장기 독성 (반복 노출)	Titanium dioxide	이용한 반복경구독성시험결과, 사망없고 별다른 영향이 관찰되지 않음. NOAEL= 24,000 mg/kg bw/day OECD TG 407 Mice 및 햄스터를 대상으로 반복흡입독성 시험결과(0, 10, 50 or 250 mg/m ³ dose, 6 hours/day, 5 days/week for 13 weeks) 폐부 염증, 세포 독성, 폐세포 증식 및 조직병리학적 변화 관찰됨. NOAEC = 10 mg/m ³ . 단, 랫드 등 동물을 대상으로 하는 시험의 경우, 난용성 입자에 과부하 조건 하 노출 시 폐 손상이 관찰되나, 종 특이성으로 판단되며, 사람 및 기타 영장류 대상으로 유사시험시 병리학적 관찰이 보고되지 않음. 또한 사람을 대상으로 한 역학 조사 시 호흡기 장기 독성 관련 유의성이 발견되지 않음. 위를 종합적으로 판단하여 특정표적장기독성(반복) 분류 적용하기에는 데이터가 불충분함
	Silicon dioxide	사람에 있어서 석영, 크리스토팔라이트는 규폐증이 보고됨. 실험 동물에서도 석영, 크 리스토발라이트에서 섬유 형성 가능성이 있는 것으로 보고됨. 석영에 대하여 자가 면 역 질환, 만성 신장 질환 등이 있는 것으로 보고됨.
흡인유해성	제품	자료없음
	Zirconium dioxide	자료없음
	α-Alumina	자료없음
	Titanium dioxide	자료없음
	Silicon dioxide	자료없음

12. 환경에 미치는 영향

가. 생태독성

어류	제품	자료없음
	Zirconium dioxide	LC50 > 100 mg/ℓ 96 hr Danio rerio
	α-Alumina	LC50 0.078 ~ 0.108 mg/ℓ 96 hr Pimephales promelas
	Titanium dioxide	LC50 > 100 mg/ℓ 96 hr Carassius auratus (OECD Guideline 203)
	Silicon dioxide	LL0 10000 mg/ℓ 96 hr Brachydanio rerio
갑각류	제품	자료없음
	Zirconium dioxide	EC50 > 100 mg/ℓ 48 hr Daphnia magna(EU Method C.2 , 지수식, 담수, GLP)
	α-Alumina	LC50 > 3.69 mg/ℓ 48 hr Ceriodaphnia dubia
	Titanium dioxide	LC50 > 500 mg/ℓ 48 hr Daphnia magna
	Silicon dioxide	EC50 > 5000 mg/ℓ 48 hr Daphnia magna
조류	제품	자료없음
	Zirconium dioxide	NOEC > 200 mg/ℓ 15 day Chlorella vulgaris(지수식, 담수)
	α-Alumina	EC50 > 0.024 mg/ℓ 96 hr Scenedesmus subspicatus

. 생태독성

조류	Titanium dioxide	EC50 > 50 / ℓ 72 hr Selenastrum capricornutum
	Silicon dioxide	EC50 > 173.1 mg/ℓ 72 hr 기타 (NOEC : 173.1mg/L, 시험종 Desmodemus subspicatus)

나. 잔류성 및 분해성

잔류성	제품	자료없음
	Zirconium dioxide	자료없음
	α-Alumina	자료없음
	Titanium dioxide	자료없음
	Silicon dioxide	log Kow 0.53
분해성	제품	자료없음
	Zirconium dioxide	자료없음
	α-Alumina	자료없음
	Titanium dioxide	자료없음
	Silicon dioxide	자료없음

다. 생물 농축성

농축성	제품	자료없음
	Zirconium dioxide	01 0.188 BCF(ℓ /kg)
	α-Alumina	자료없음
	Titanium dioxide	자료없음
	Silicon dioxide	자료없음
생분해성	제품	자료없음
	Zirconium dioxide	자료없음
	α-Alumina	자료없음
	Titanium dioxide	자료없음
	Silicon dioxide	자료없음

라. 토양 이동성

제품	자료없음
----	------

. 토양 이동성

Zirconium dioxide	
α-Alumina	자료없음
Titanium dioxide	자료없음
Silicon dioxide	자료없음

마. 기타 유해 영향

제품	자료없음
Zirconium dioxide	자료없음
α-Alumina	어류:Pimephales promelas, NOEC 28d 7.1mg/L, ECHA, 갑각류:Daphnia magna, NOEC 28d 1.89mg/L, ECHA, 조류:Pseudokirchneriella subcapitata, 96hr NOEC ≥0.004mg/L, OECD Guideline 201, Alga, Growth Inhibition Test, GLP, 난용성 물질, 수용해도 1mg/L 미만, 이므로 급성독성 분류되지않음
Titanium dioxide	자료없음
Silicon dioxide	자료없음

13. 폐기시 주의사항

가. 폐기방법

다음 중 하나의 방법으로 처리하십시오. 1. 고형화 처리하십시오. 2. 지정폐기물을 매립할 수 있는 관리형 매립시설에 매립하십시오. 3. 가연성물질을 포함한 폐축매는 소각하십시오. 4. 할로겐족에 해당하는 물질을 포함한 폐축매를 소각하는 경우에는 고온소각하십시오. 5. 폐기물관리법에 명시된 경우 규정에 따라 내용물 및 용기를 폐기하십시오.

나. 폐기시 주의사항(오염된 용기 및 포장의 폐기 방법을 포함함)

폐기물관리법에 명시된 경우 규정에 명시된 주의사항을 고려하십시오. (관련 법규에 명시된 내용에 따라) 내용물 용기를 폐기하십시오.

14. 필요한 정보

가. 유엔번호

나. 유엔 적정 선적명

다. 운송에서의 위험성 등급

라. 용기등급(해당하는 경우)

마. 해양오염물질(해당 또는 비해당으로 표기)

선택

바. 사용자가 운송 또는 운송 수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전대책

화재 시 비상조치

유출 시 비상조치

자료없음

15. 법적 규제현황

가. 산업안전보건법에 의한 규제

관리대상유해물질 (Zirconium dioxide, α -Alumina,Titanium dioxide)

노출기준설정대상물질 (Zirconium dioxide, α -Alumina,Titanium dioxide)

관리대상유해물질 (Zirconium dioxide, α -Alumina,Titanium dioxide)

특수건강진단물질 (Zirconium dioxide, α -Alumina,Silicon dioxide)

작업환경측정대상물질 (Zirconium dioxide, α -Alumina,Titanium dioxide,Silicon dioxide)

나. 화학물질관리법에 의한 규제

자료없음

다. 위험물안전관리법에 의한 규제

해당없음

라. 폐기물관리법에 의한 규제

자료없음

. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제

국내규제 자료없음

국외규제 자료없음

16. 그 밖의 참고사항

가. 자료의 출처

자료없음

나. 최초작성일

2020-03-11

다. 개정 횟수 및 최종 개정일자

개정횟수 : 2 회 최종개정일자 : 2022-06-29

라. 기타

자료없음