

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

가. 제품명:

용접재료 (서브머지드 플럭스)

Exatun 48S

나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한

1) 제품의 권고 용도

용접 남땀 재료 및 플럭스

소성 원재료를 사용하여 화학적 혼합물의 형태로 결합된 서브머지드 아크 용접용 Flux 임.

2) 제품의 사용상의 제한

권고 용도 외에 사용을 금함

다. 공급자 정보

1) 회사명

(주)세아에샵

2) 주 소

경상남도 창원시 성산구 정동로 62 번길 56(성주동 51 번지)

3) 긴급전화번호

055-289-8111, 055-269-8225 (담당자)

2. 유해성·위험성

가. 유해성·위험성 분류

금속부식성 물질 : 구분1

피부 부식성/피부 자극성 : 구분2

심한 눈 손상성/눈 자극성 : 구분1

호흡기 과민성 : 구분1

피부 과민성 : 구분1

생식세포 변이원성 : 구분2

발암성 : 구분1A

특정표적장기 독성(1 회 노출) : 구분 3(호흡기계 자극)

특정표적장기 독성(반복 노출) : 구분 2

급성 수생환경 유해성 : 구분 1

만성 수생환경 유해성 : 구분 1

나. 예방조치문구를 포함한 경고표지 항목

1) 그림문자



2) 신호어

위험

3) 유해·위험문구

H290 : 금속을 부식시킬 수 있음
 H315 : 피부에 자극을 일으킴
 H317 : 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음
 H318 : 눈에 심한 손상을 일으킴
 H334 : 흡입시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡 곤란을 일으킬 수 있음
 H335 : 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음
 H341 : 유전적인 결함을 일으킬 것으로 의심됨
 H350 : 암을 일으킬 수 있음
 H373 : 장기간 또는 반복노출 되면 신체 중 특정표적장기(호흡기, 신경계통)에 손상을 일으킬 수 있음
 H400 : 수생생물에 매우 유독함
 H410 : 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 매우 유독함

4) 예방조치문구

가) 예방

P201 : 사용 전 취급 설명서를 확보하십시오.
 P202 : 모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오.
 P234 : 원래의 용기에만 보관하십시오.
 P260 : (분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이)를(을) 흡입하지 마시오.
 P261 : (분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이)의 흡입을 피하십시오.
 P264 : 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오.
 P271 : 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하십시오.
 P272 : 작업장 밖으로 오염된 의복을 반출하지 마시오.
 P273 : 환경으로 배출하지 마시오.
 P280 : 보호장갑·보호의·보안경·안면보호구를 착용하십시오.
 P284 : 환기가 잘 되지 않는 경우 호흡기 보호구를 착용하십시오.

나) 대응

P302+P352 : 피부에 묻으면 다량의 물로 씻으시오.
 P304+P340 : 흡입하면 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하십시오.
 P305+P351+P338 : 눈에 묻으면 몇 분간 물로 조심해서 씻으시오. 가능하면 콘택트렌즈를 제거하십시오. 계속 씻으시오.
 P308+P313 : 노출되거나 노출이 우려되면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.
 P310 : 즉시 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
 P312 : 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
 P314 : 불편함을 느끼면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.
 P321 : 응급 처치를 하시오.
 P332+P313 : 피부 자극이 생기면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.
 P333+P313 : 피부자극성 또는 홍반이 나타나면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.
 P342+P311 : 호흡기 증상이 나타나면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

다) 저장

P362+P364 : 오염된 의복은 벗고 다시 사용 전 세척하십시오.

P390 : 물질손상을 방지하기 위해 누출물을 흡수시키십시오.

P391 : 누출물을 모으십시오.

P403+P233 : 용기는 환기가 잘 되는 곳에 단단히 밀폐하여 저장하십시오.

P405 : 잠금장치가 있는 저장장소에 저장하십시오.

P406 : 금속부식성 물질이므로 (제조사 또는 행정관청에서 정한) 내부식성 용기에 보관하십시오.

라) 폐기

P501 : 폐기물관리법에 명시된 내용에 따라 내용물 용기를 폐기하십시오.

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

라. 용접시 유해성·위험성

용접 작업 시 가장 중요한 유해성·위험성은 열, 방사선, 전기적 충격과 용접흠입니다.

열 : 스파터와 용융 금속은 화상을 유발하거나 화재를 발생시킬 수 있습니다.

방사선 : 아크광선은 눈과 피부에 강한 손상을 줄 수 있습니다.

전기 : 전기적 충격에 사망할 수 있습니다.

용접흠 : 용접흠에 과다노출 시, 금속분진열, 현기증, 구역질 또는 코/눈/목 자극과 같은 징후를 초래할 수 있습니다. 용접흠에 만성노출 시, 폐기능에 영향을 줄 수 있습니다. 용접 작업 시 발생하는 연기와 가스를 다량 흡입하면 인체에 유해하므로 충분한 환기를 하거나 보호구를 착용해 주시기 바랍니다. 용접 아크에서 발생하는 아크광선은 눈에 유해하므로 보안경과 보안면 등의 보호구를 착용하여야 합니다. 감전사고의 위험이 있으므로 절연도구를 사용하고 작업 정지 시에는 전원을 차단하여야 합니다. 저장시, 밀봉하여 습기에 누출되지 않도록 저장하십시오.

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

단위 : wt%

물질명	이명(관용명)	CAS 번호	Exaton 48S
불화 칼슘	FLUORSPAR	7789-75-5	59~66
산화 알루미늄	알파-알루미나(α -Alumina)	1344-28-1	20~24
산화마그네슘	자료없음	1309-48-4	<0.3
산화규소(결정체 석영)	자료없음	14808-60-7	6~9
니켈	자료없음	7440-02-0	4~5
나트륨 모노산화물	나트륨산화물(NaO, Sodium oxide)	12401-86-4	1.2~2.2
산화칼륨	디칼륨산화물(Dipotassium oxide)	12136-45-7	<0.1
산화칼슘	자료없음	1305-78-8	<2
이산화티타늄	자료없음	13463-67-7	<0.3
AWS Classification			-

4. 응급조치요령

가. 눈에 들어갔을 때

아크광선으로 인한 방사선 화상의 경우, 의사의 진찰을 받으시오.

분진과 흙을 제거하기 위해 최소 15 분 동안 흐르는 물에 씻어내시오.

만약에 염증이 지속된다면, 의료조치를 받으시오.

눈에 묻으면 몇 분간 물로 조심해서 씻으시오. 가능하면 콘택트렌즈를 제거하시오. 계속 씻으시오.

눈에 자극이 지속되면 의학적인 조치·조언을 구하시오.

나. 피부에 접촉했을 때

아크방사선에 의한 피부화상의 경우, 즉시 차가운 물로 씻어내시오.

지속되는 화상 및 염증에 대해 치료를 받으시오.

분진과 입자를 제거하기 위해 순한 비누와 물로 씻어내시오.

피부 자극이 생기면 의학적인 조치·조언을 구하시오.

오염된 의복을 벗으시오.

뜨거운 물질인 경우, 열을 없애기 위해 영향을 받은 부위를 다량의 차가운 물에 담그거나 씻어내시오.

오염된 옷과 신발을 제거하고 오염지역을 격리하시오.

물질과 접촉시 즉시 20 분 이상 흐르는 물에 피부와 눈을 씻어내시오.

경미한 피부 접촉 시 오염부위 확산을 방지하시오.

다. 흡입했을 때

호흡이 멈춘 경우, 즉시 인공호흡을 실시하고 긴급 의료조치를 받으시오.

만약에 호흡이 힘든 경우, 맑은 공기를 쉼게 하고 의료기관(의사)의 도움을 받으시오.

노출되거나 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.

신선한 공기가 있는 곳으로 옮기시오.

따뜻하게 하고 안정되게 해주시오.

라. 먹었을 때

노출되거나 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.

입을 씻어내시오.

물질을 먹거나 흡입하였을 경우 구강대구강법으로 인공호흡을 하지 말고 적절한 호흡의료장비를 이용하시오.

마. 기타 주의사항

감전되었을 경우, 전원을 끄고 전기 공급을 차단하시오.

비전도성의 물질로 피해자를 잡아당겨 충전부나 활선으로부터 떨어트리시오.

만약 숨을 쉬지 않는다면, 가급적이면 구강대구강으로, 즉시 인공호흡을 실시하시오.

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

만약 맥박이 감지되지 않는다면, 심폐소생술(CPR)을 실시하십시오.

폭로시 의료진에게 연락하고 추적조사 등의 특별한 응급조치를 취하십시오.

의료인력이 해당물질에 대해 인지하고 보호조치를 취하도록 하십시오.

5. 폭발·화재시 대처방법

가. 절적한(부적절한) 소화제

일반 분말소화제, 정규 포말소화제 또는 물을 이용하여 진화하십시오.

질식소화시 건조한 모래 또는 흙을 사용하십시오.

나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성

타는 동안 열분해 또는 연소에 의해 자극적이고 매우 유독한 가스가 발생될 수 있습니다.

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

다. 화재진압시 착용할 보호구 및 예방조치

구조자는 적절한 보호구를 착용하십시오.

지역을 벗어나 안전거리를 유지하여 소화하십시오.

위험하지 않다면 화재지역에서 용기를 옮기십시오.

소화가 불가능하면 주변을 보호하고 화재가 자체 소화되도록 하십시오.

6. 누출시 대처방법

가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치사항 및 보호구

분진 및 흙의 흡입을 피하십시오.

얹질러진 것을 즉시 닦아내고, 보호구 향의 예방조치를 따르십시오.

오염 지역을 격리하십시오.

들어갈 필요가 없거나 보호장비를 갖추지 않은 사람은 출입하지 마십시오.

노출물을 만지거나 걸어서 다니지 마십시오.

모든 점화원을 제거하십시오.

위험하지 않다면 누출을 멈추십시오.

적절한 보호의를 착용하지 않고 파손된 용기나 누출물에 손대지 마십시오.

플라스틱 시트로 덮어 확산을 막으십시오.

피해야할 물질 및 조건에 유의하십시오.

나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항

수로, 하수구, 지하실, 밀폐공간으로의 유입을 방지하십시오.

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

다. 정화 또는 제거 방법

오염된 지역을 세제와 물로 씻어 내시오.

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

7. 취급 및 저장방법

가. 안전취급요령

모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오.

분진 및 흙의 흡입을 피하십시오.

취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오.

이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오.

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

취급/저장에 주의하여 사용하십시오.

개봉 전에 조심스럽게 마개를 여시오.

장기간 또는 지속적인 피부접촉을 막으시오.

적절한 환기가 없으면 저장지역에 출입하지 마시오.

피해야할 물질 및 조건에 유의하십시오.

분진 발생을 방지하십시오.

용접중인 제품에 접촉하지 마시오.

절연성이 있는 장갑을 착용하십시오.

구멍이 나있거나 젖어 있는 장갑을 사용하지 마시오.

용접작업장 내에서는 절연화를 착용하십시오.

제품의 선단, 용접용 케이블 심선, 용접기 단자 등에 접촉하지 마시오.

전도체에 접촉되어 있는 곳에서는 젖어 있는 작업복을 입지 마시오.

용접기 사용 전에, 용접기의 취급 설명서를 잘 숙지하고, 주의 사항을 준수하십시오.

적절한 용량의 용접 케이블을 사용하고, 보수 점검 및 훼손되어 있는 케이블 등은 수리 및 교환하십시오.

비산하는 스파터가 가연물이나 인화성 액체가 있는 곳에 떨어지는 것을 방지하기 위해 사전에 위험 물질을 제거하고, 제거하기 불가능 할 경우 불연성 카바로 위험 물질을 덮으시오.

내부에 가연물질이나 인화성 액체가 들어 있는 용기나 파이프 혹은 밀폐된 용기나 파이프 등은 용접을 하지 않아야 합니다.

용접 중이거나 용접 직후 용접물을 가연물질이나 인화성 액체 등 근처에 두지 마시오.

천정, 마루, 벽 등을 용접할 경우, 보이지 않는 곳에 있는 가연물질이나 인화성 액체 등을 미리 제거하십시오.

용접 작업장 근처에 소화기를 비치하십시오.

나. 안전한 저장방법

음식과 음료수로부터 멀리하십시오.

잠금장치가 있는 저장장소에 저장하십시오.

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

물이 닿지 않는 곳에 저장해야 하며 환기가 잘되며 습도가 낮은 곳에 보관하십시오.

8. 노출방지 및 개인보호구

가. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등

1) 화학물질 노출기준

물질명	CAS 번호	화학물질 노출기준				비고
		국내규정		ACGIH 규정		
		TWA ⁽¹⁾ (mg/m ³)	STEL ⁽²⁾ (mg/m ³)	TWA ⁽¹⁾ (mg/m ³)	STEL ⁽²⁾ (mg/m ³)	
불화 칼슘	7789-75-5	-	-	-	-	-
산화 알루미늄	1344-28-1	10(금속분진) 5(용접흄, 피로파우더)	-	1	-	-
산화마그네슘	1309-48-4	10	-	10	-	-
산화규소(결정체 석영)	14808-60-7	0.05	-	-	-	-
니켈	7440-02-0	1(금속)	-	1.5(금속)	-	허용기준이하 유지대상유해 인자(불용성 무기화합물로 한정) 금속:발암성 2
나트륨 모노산화물	12401-86-4	-	-	-	-	
산화칼륨	12136-45-7	-	-	-	-	
산화칼슘	1305-78-8	2	-	2	-	-
이산화티타늄	13463-67-7	10	-	10	-	발암성 2
용접흄 및 분진	-	-	-	-	-	발암성 2

(1) TWA : 시간가중평균노출기준(Time Weighted Average), 1 일 8 시간 작업을 기준으로 한 평균농도

(2) STEL : 단시간노출기준(Short Time Exposure Limit), 근로자가 1 회 15 분간 유해요인에 노출되는 경우의 허용농도

- : 자료없음

2) 생물학적 노출기준

자료없음.

나. 적절한 공학적 관리

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

이 물질을 저장하거나 사용하는 설비는 세안설비와 안전 샤워를 설치하시오.

용접 흠과 같이 그 발생원이 국부적인 경우는 흠이 작업장 공간에 확산한 다음 대처하는 것보다는 발생원 근방에서 국소배기장치로 흡입, 포집하여 제거하는 것이 보다 효과적입니다.

자연환기 방법 : 흠의 발생농도가 낮고, 용접작업자 2인당 공간이 284m³ 이상이며 실내공간의 천장 높이가 5m 이상인 경우에 적용합니다. 흠이 작업자의 호흡영역을 지나가지 않도록 조치한 경우, 밀폐된 공간이 아닌 경우는 자연환기를 사용하여 희석합니다.

국소환기 방법 : 작업공정 및 용접재료의 특성에 따라 적절한 형태를 선정하여 설치합니다. 새로이 설치하는 경우에는 가급적 국소급기와 국소배기가 결합된 국소환기형의 설치를 적극 검토합니다. 국소배기장치는 가급적 작업자에 가깝게 설치하는 것이 바람직하며 용접 지점에서 가장 먼 장소의 용접 범위에 충분하고, 노출기준을 넘지 않는 환기능력을 가져야 합니다. 국소배기장치는 흠을 제거하는 방식으로는 가장 유효하나 제어풍속이 너무 커지면 보호가스의 교란에 의해 용접결함을 발생시킬 수 있기 때문에 적정 제어속도를 설정하도록 합니다. 각 사업장에 기 설치되어 있는 국소배기장치 중 닥트파손 등으로 인한 누기, 공기정화장치의 관리불량으로 인한 압력손실의 증가 등을 확인하는 등 철저한 사후관리를 실시하고 작업중에는 반드시 가동토록 합니다.

이동식 국소배기장치 : 선체조립이나 탱크내 작업과 같은 밀폐된 공간에서 작업 시 사용합니다. 송기와 배기가 동시에 이루어지도록 합니다. 가급적이면 많이 배치하여 필요시 항상 가동할 수 있도록 합니다. 다른 작업장으로 용접흠이 배출되는 경우는 이동식 집진설비를 설치하여야 합니다.

전체 환기장치 : 팬, 송풍기 등과 같이 동력을 이용하여 용접작업장 전체를 환기하는 방식으로, 작업장의 용적이 비교적 작은 경우에 유효합니다. 정체하고 있는 흠을 제거하기 위해서는 병행류에 의한 푸시풀(Push-Pull)환기방식의 적용을 고려해야 합니다. 전체환기는 각 현장의 특성에 따라 설계하여 설치해야 합니다.

다. 개인보호구

전체적인 용접작업시 사용되는 보호구는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 보호구 제품을 사용하시오.

1) 호흡기 보호

용접 시에 발생하는 흠이나 유해가스의 흡입방지를 위해서는 마스크를 착용하여야 하며, 마스크는 용도에 맞게 사용하시오.

방진마스크 : 통풍, 환기가 나쁜 장소에서 용접 작업 시 방진마스크를 착용하시오.

사용 후에는 분진의 제거나 건조 등 손질을 자주 하시오.

방독마스크 : 탱크내부 등 좁은 장소에서 환기가 불충분하면 방독마스크를 착용하시오.

차광안경과 병용할 수 있는 구조의 것을 선정하시오.

방독 마스크의 제독작용을 하는 정화통은 대상 유해물에 따라 구분하여 사용하시오.

송기마스크 : 압축공기를 이용한 에어라인마스크를 사용하시오.

2) 눈 보호

용접 아크속의 자외선 및 스파터로부터 눈 보호를 위해 필터 스크린이 부착된 안면 마스크를 사용하십시오. 안면전부를 덮는 헬멧장착형이나 핸드실드형이 있습니다.

용접종류에 따라 권장되는 차광도 번호를 선택하여 사용하십시오.

용접 종류	차광도 번호
피복아크용접	10-12
가스금속아크용접	11-12
가스텅스텐아크용접	12
플렉스코어드 아크용접	11-12

3) 손 보호

절연성이 있는 장갑을 착용하십시오.

구멍이 나있거나 젖어 있는 장갑을 사용하지 마시오.

4) 신체 보호

가죽제품으로 된 앞치마를 두르고 화상방지를 위하여 용접장갑을 착용하고 발 보호를 위해 전기절연성을 띤 안전화를 착용하십시오.

9. 물리화학적 특성

가. 외관

- | | |
|-----------------------|----------|
| 1) 색상 | 고형상 분말 |
| 2) 색상 | 은색 또는 흑색 |
| 나. 냄새 | 자료없음. |
| 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. |

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

거. n-옥탄올/물 분배계수	자료없음.
너. 자연발화온도	자료없음.
더. 분해온도	자료없음.
러. 점도	자료없음.
머. 분자량	자료없음.

10. 안정성 및 반응성

가. 화학적 안정성 및 유해 반응의 가능성

일부는 탈 수 있으나 쉽게 점화하지 않음.
화재시 자극성 가스와 흡을 발생할 수 있음.

나. 피해야 할 조건

열, 스파크, 화염 등 점화원

다. 피해야 할 물질

가연성 물질, 환원성 물질

라. 분해시 생성되는 유해물질

자극성 가스와 흡을 발생할 수 있음.

11. 독성에 관한 정보

구성성분 중 별도의 언급이 없는 경우 자료없음.

가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보

제품에 관해 자료는 없으나 용접시 흡 또는 분진 형태로 흡입
흡입에 의해 신체 흡수 가능, 흡입 및 소화기에 의해 신체 흡수 가능, 피부,
소화기를 통해, 에어로졸의 흡입에 의해 신체 흡수 가능, 증기의 흡입에
의해 신체 흡수 가능, 흡입, 피부, 소화기에 의해 신체 흡수 가능

나. 건강 유해성 정보

1) 급성 독성

가) 경구

제품에 관해 자료없음.

제품에 관해 자료없음.

제품에 관해 자료없음.

불화 칼슘 - LD50 4250 mg/kg Rat (노동부 분류되지 않음)(출처 : IUCLID)

니켈 - LD50 9000 mg/kg 실험종 : Rat (출처 : NITE)

산화마그네슘 - LD50 3990 mg/kg 3990 mg/kg 실험종 : Rat 암컷 (출처 : HSDB)

산화칼슘 - LD50 2000 mg/kg 실험종 : Rat (랫드 암컷, 위관영양법 결과, 시험 중
사망 없음, 약간 헝클어진 털, 구부러진 자세, 약간의 진정된 모습을 보인 개체도

있었음, 임상증상은 부검일인 15 일째까지 회복됨을 보임, 부검에서 가시적 영향 관찰되지 않음, ; 구분되지 않음 (OECD Guideline 425)

이산화티타늄 - LD50 2000 mg/kg 실험종 : Mouse (출처 : ECHA)

산화 알루미늄 - LD50 10000 mg/kg 실험종 : Rat (관찰기간 동안 사망없음 (출처 : ECHA)

나) 경피

제품에 관해 자료없음.

산화칼슘 - LD50 2500 mg/kg 실험종 : Guinea pig (노출기간 후 세척한 피부에서 발적과 딱지 생김 ;암컷 한마리에서 약간의 발적, 중간정도의 발적과 딱지가 네 마리 암컷과 세 마리 수컷에서 관찰됨, 중간정도의 발적과 두드러지는 딱지가 한 마리 수컷에서 관찰됨, 해부에서 별다른 관찰 없음, 조직병리학적으로 간, 신장, 폐, 피부는 특별한 결과를 나타내지 않음, EU Method B.3, Acute Dermal Toxicity, 유사물질 : 7719-01-9)

다) 흡입

제품에 관해 자료없음.

산화알루미늄 - 분진 LC50 2.3 mg/l 4 hr 실험종 : Rat (사망없음) (출처 : ECHA)

니켈 - 분진 LC50 10200 mg/kg (출처 : SIDS)

이산화티타늄 - 분진 LC50 6.82 mg/l 실험종 : Rat(사망없음) (출처 : ECHA)

2) 피부부식성 또는 자극성

제품에 관해 자료없음.

불화칼슘 - 사람/피부: 약한 자극성 (출처 : OECD Screening Information Data Set)

니켈 - 토끼를 대상으로 피부부식성/자극성 시험 결과, 자극성 없음 (출처 : ECHA)

산화칼륨 - 인체 - 자극, 화상 (출처 : THOMSON)

산화알루미늄 - 토끼(수)를 대상으로 0.5g 의 양을 4 시간 노출 후 24, 48, 72 시간 시점으로 관찰해본 결과 , 무자극 (출처 : ECHA)

산화칼슘 - 피부부식성 또는 자극성 : 피부에 대해서 부식성 (출처 : NLM)

이산화티타늄 - 토끼를 이용한 피부부식성/자극성시험결과, 자극성을 나타내지 않음, 흥반지수=0 (출처 : OECD SIDS)

3) 심한 눈손상 또는 자극성

제품에 관해 자료없음.

불화칼슘 - 사람/눈: 중간 자극성 (출처 : OECD Screening Information Data Set)

산화알루미늄 - 토끼(수)를 대상으로 72 시간 동안 눈 자극성시험결과, 무자극 (출처 : ECHA)

니켈 - 토끼를 대상으로 눈손상성/자극성 시험 결과, 자극성 없음 유사물질: 7786-81-4 (출처 : ECHA, SIDS)

산화칼슘 - 토끼, 각막지수 4(최고 4), 결막부종지수 2(최고 2), 투여 한 시간 후 매우 심각한 눈 반응 관찰됨; 약간의 결막부종, 결막 괴사, 불투명화 등 (출처 : ECHA)

이산화티타늄 - 토끼를 이용한심한눈손상/자극성시험결과, 자극성을 나타내지 않음. 결막발적지수= 1-2 (출처 : OECD SIDS)

4) 호흡기과민성

제품에 관해 자료없음.

5) 피부과민성

산화알루미늄 - 마우스(수)를 대상으로 호흡기과민성 테스트 결과, 비과민성 (출처 : ECHA)

니켈 - 천식유발, 금속 니켈 흡은 호흡기 과민성을 유발한다고 기록되어 있음 (출처 : HSDB, SIDS)

제품에 관해 자료없음.

산화알루미늄 - 기니피그(수)를 대상으로 한 피부과민성 시험결과, 비과민성 (출처 : ECHA)

산화칼슘 - 사람의 시험에서 음성 (출처 : NLM)

니켈 - 피부과민성 있음 (출처 : HSDB)

이산화티타늄 - 기니피그를 이용한 피부과민성시험결과 피부과민성을 일으키지 않음 (출처 : OECD SIDS)

6) 발암성

가) 산업안전보건법

제품에 관해 자료 없으나 용접흙은 노동부고시 2 임

나) 노동부고시

제품에 관해 자료없음.

다) IARC

제품에 관해 자료없음. 용접흙 2

라) OSHA

제품에 관해 자료없음. 용접 2B

마) ACGIH

제품에 관해 자료없음.

바) NTP

제품에 관해 자료없음.

사) EU CLP

제품에 관해 자료없음.

제품에 관해 자료없음.

구성성분별 발암성

물질명	산업안전보건법	고용노동부고시	IARC	OSHA	ACGIH	NPT	EU CLP
불화 칼슘	-	-	-	-	A4	-	-
산화 알루미늄	-	-	-	-	-	-	-
산화마그네슘	-	-	-	-	A4	-	-
산화규소(결정체 석영)	-	1A	1	해당	A2	K	-
니켈	발암성	2	2B	-	A5	R	2
나트륨 모노산화물	-	-	-	-	-	-	-
산화칼륨	-	-	-	-	-	-	-
산화칼슘	-	-	-	-	-	-	-
이산화티타늄	-	2	2B	-	A4	-	-

- : 자료없음

7) 생식세포변이원성

제품에 관해 자료없음.

산화알루미늄 - 1) rat 을 이용한 경구투여 골수 염색체 이상 시험(포유류 체세포, in vivo mammalian somatic cell study: bone marrow chromosome aberration)에서, 50-200µm 크기의 산화알루미늄에 대해 불명확(ambiguous) 결과; 30nm 입자에 대해 양성 결과; 40nm 입자에 대해 양성 결과 2) rat 을 이용한 경구투여 적혈구 소핵

시험(포유류 체세포, in vivo mammalian somatic cell study: erythrocyte micronucleus)에서, 50-200 μ m 크기의 산화알루미늄에 대해 음성 결과; 30nm 입자에 대해 양성 결과; 40nm 입자에 대해 양성 결과 3) rat 을 이용한 경구투여 DNA 손상 및 회복 시험(포유류 체세포, in vivo mammalian cell study: DNA damage and/or repair)에서 50-200 μ m 크기의 산화알루미늄에 대해 음성 결과; 30nm 입자에 대해 양성 결과; 40nm 입자에 대해 양성 결과 => 이상의 결과에서 나노크기의 산화알루미늄은 변이원성이 있다고 판단 (출처 : ECHA)

산화규소 - 생체내 포유류 골수세포를 이용한 염색체이상시험결과 음성 (출처 : NITE)

니켈 - 니켈 금속은 생체 내 유전자 독성에 대한 직접적 결론을 도출하기에 불충분 (출처 : SIDS)

산화마그네슘 - 복귀돌연변이시험결과, 대사활성계 유무에 상관없이 음성 (출처 : HSDB)

산화칼슘 - 복귀돌연변이시험-음성, 소핵시험(마우스)-음성 (출처 : 산업안전보건연구원 유해·위험성 평가사업(2008))

이산화티타늄 - 시험관 내 미생물을 이용한 복귀돌연변이시험 OECD TG 471, 포유류세포 유전자돌연변이시험 OECD TG 476, 염색체이상시험 OECD TG 473 결과 대사활성유무와 관계없이 음성, 생체 내 염색체이상시험, 소핵시험결과 음성 (출처 : OECD SIDS)

8) 생식독성

제품에 관해 자료없음.

불화칼슘 - 마우스/경구 (20 mg/L for some days during gestation): 임신중 처리에 대한 배아의 사산은 발생되지 않음. 모체 독성은 없으며, 약간의 치아 발달 영향이 관찰됨 (출처 : IUCLID)

니켈 - 경구 발달독성 시험 결과, NOAEL = 1.1 mg Ni/kg bw/day (OECD TG 416) (OECD) 랫드 2 세대생식독성시험(OECD TG416) 결과 최고농도까지 생식 및 발달독성과 관련된 영향이 관찰되지 않음. NOAEL=10 mg/kg bw/day (출처 : ECHA)

산화알루미늄 - 랫트(암/수)를 대상으로 한 재생 / 발생 독성 스크리닝 테스트와 함께 투여 독성 연구를 반복 결합 실험 결과, 부작용 결과에 대한 관측이 없음 (출처 : ECHA)

산화마그네슘 - 암탉에 0, 125, 250, 500, 750, 1000 mg/kg 용량의 식이를 통해 마그네슘(38%)을 투여함, 마그네슘에 의해 계란 생산율, 계란 무게, 노른자 색 등의 영향을 받지 않음 (출처 : HSDB)

산화칼슘 - 랫드를 이용한 발달독성시험(OECD TG414, GLP) 결과 시험물질과 관련된 발달독성 영향은 관찰되지 않음 NOAEC >= 680 mg/kgbw/day (출처 : ECHA)

이산화티타늄 - 랫드를 이용한 생식발달독성시험결과, 임상증상, 몸무게변화 등 영향이 관찰되지 않음. NOAEL= 1000 mg/kg bw/day (출처 : OECD SIDS)

9) 특정 표적장기 독성 (1 회 노출)

제품에 관해 자료없음.

불화칼슘 - 흡입시 기도를 자극함

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

산화알루미늄 - 랫드(암)를 대상으로 급성독성(경구) 시험결과, 치료효과가 없음, LD50 >2000 mg/kg bw (출처 : ECHA)

니켈 - 호흡기 및 신장폐렴, 폐부종 및 신장이상 (출처 : ICSC, ATSDR)

산화칼륨 - 피부, 눈 부식 (출처 : IPCS)

산화규소 - 사람을 이용한 급성흡입독성 시험결과, 호흡기계에 영향이 나타남 (출처 : NITE)

산화마그네슘 - 3 시간동안 MgO 흡을 흡입한 고양이에서 노출 체임버에서 제거했을 때 명백한 호흡곤란이 있었고, 만지면 차갑고 무기력했음, 이 동물은 MgO 흡입 중단 시 급격하게 정상으로 돌아갔고 추가적인 영향을 보이지 않음 (출처 : HSDB)

산화칼슘 - 분진 흡입은 기도의 염증, 폐렴을 일으킴, 오음하면 맥이 빠르고, 약해져, 호흡이 빠르고, 알아져, 체온이 내려, 성문종에 의해 호흡을 하기 어려워져 쇼크 상태가 됨. 식도, 위의 천공이 생김 (출처 : HSDB)

이산화티타늄 - 랫드를 이용한 급성경구독성시험결과, 사망없고 몸무게 변화와 부검시 중대한 병변이 관찰되지 않음 (출처 : OECD SIDS)

10) 특정 표적장기 독성 (반복 노출)

제품에 관해 자료없음.

산화알루미늄 - 랫트(수)를 이용한 반복 경구 독성(28 일) 시험결과, LOAEL : 141 or 302 mg/kg 중요한 효과는 관찰되지 않음 (출처 : ECHA)

니켈 - 호흡기 천식, 폐섬유증 ECETOC TR33 금속 니켈의 반복흡입독성은 폐에 심각한 영향을 주며, 만성적 염증과 섬유증을 발생시킴. LOAEC = 1mg Ni/m3 (출처 : ICSC, SIDS)

산화규소 - 사람을 이용한 반복독성 시험 결과, 호흡기계, 신장에 영향이 나타남. 발암성 영향으로 본 항목에서 분류에 적용하지 않음 (출처 : NITE)

산화마그네슘 - 4 개월간 랫드에게 마그네슘 가루 노출 후 전반적인 건강상태는 양호하였으며, 저혈압이나 설사 증상없음 (출처 : HSDB)

산화칼슘 - 랫드를 이용한 90 일 반복경구독성시험(OECD TG408) 결과 체중감소, 헤모글로빈감소, 적혈구 감소됨. NOAEL>=50 mg/kg bw/day, 랫드를 이용한 28 일 반복흡입독성시험(OECD TG412) 결과 기관지상피 점막세포의 형태학적 변화가 일부 관찰, 폐무게 증가되어 NOAEC>= 413 mg/m3

산화칼륨 - 폐 자극, 기관지염 (출처 : THOMSON)

이산화티타늄 - 랫드를 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/m3 dose, 6 hours/day, 5 days/week for 13 weeks) 폐부 염증, 세포 독성, 폐세포 증식 및 조직병리학적 변화 관찰됨. NOAEC = 10 mg/m3. 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.

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

위를 종합적으로 판단하여 특정표적장기독성(반복) 분류 적용하기에는 데이터가 불충분함 (출처 : OECD SIDS, ECHA)

11) 흡인유해성

제품에 관해 자료없음.

12. 환경에 미치는 영향

가. 생태독성

자료없음.

1) 어류

자료없음.

2) 갑각류

자료없음.

3) 조류

자료없음.

구성성분별 생태독성

물질명	어류	갑각류	조류
불화 칼슘	LC50 15406.743 mg/l96hr (출처 : ECOSAR)	LC50 13813.729 mg/l48hr (출처 : ECOSAR)	EC50 7444.076 mg/l96hr (출처 : ECOSAR)
산화 알루미늄	LC50 0.078 ~ 0.108 mg/l 96 hr Pimephales promelas (출처 : ECHA)	LC50 MIN 3.69 mg/l 48 hr Ceriodaphnia dubia (출처 : ECHA)	EC50 MIN 0.024 mg/l 96 hr Scenedesmus subspicatus (출처 : ECHA)
산화마그네슘	-	-	-
산화구소(결정체 석영)	-	-	-
니켈	NOEC 0.04 ~ 1.1 mg/l Brachydanio rerio (출처 : OECD)	-	88.2 µg Ni L-1 Pseudokirchneriella subcapitata (출처 : SIDS)
나트륨 모노산화물	-	-	-
산화칼륨	LC50 316000000 mg/l 96 hr (출처 : SECOSAR)	LC50 207000000 mg/l 48 hr (출처 : SECOSAR)	EC50 86300000 mg/l 96 hr (출처 : SECOSAR)
산화칼슘	-	-	-
이산화티타늄	LC50 MIN 100 mg/l 96 hr Carassius auratus (OECD Guideline 203)	LC50 MIN 500 mg/l 48 hr Daphnia magna (출처 : ECHA)	EC50 MIN 50 mg/l 72 hr Selenastrum capricornutum (출처 : ECHA)

- : 자료없음.

나. 잔류성 및 분해성

자료없음.

1) 잔류성

자료없음.

2) 분해성

자료없음.

다. 생물농축성

자료없음.

1) 농축성

자료없음.

2) 생분해성

자료없음.

라. 토양이동성

자료없음.

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

마. 기타 유해 영향

자료없음.

구성성분별 잔류성, 분해성, 생물농축성, 토양이동성 및 기타 유해영향

물질명	잔류성	분해성	농축성	생분해성	토양이동성	기타 유해 영향
불화 칼슘	log Kow -0.58 (출처 : QSAR)	-	BCF 3.162 (출처 : QSAR)	-	-	-
산화 알루미늄	-	-	-	-	-	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 (출처 : ECHA)
산화마그네슘	01 1.43 log Kow (출처 : EPI Suite)	-	4.072 (출처 : EPISUITE)	-	-	-
산화규소	-	-	-	-	-	-
니켈	-	-	-	-	-	어류 NOEC28d=21.7 mgNi/L ASTM 2004, APHA 1998, GLP, 어류 NOEC40d=0.0036mgNi/L 유사물 질 nickel dichloride 물벼룩 NOEC22d=0.0264 mgNi/LEPA/600/R-95/136, 물벼룩 NOEC40d=0.040mgNi/L 유사물질 nickel dichloride(출처 : ECHA)
나트륨 모노산화물	-	-	-	-	-	-
산화칼륨	-	-	-	-	-	-
산화칼슘	-	-	-	-	-	-
이산화티타늄	log Kow	-	-	-	-	-

- : 자료없음.

13. 폐기시 주의사항

가. 폐기방법

폐기물관리법에 명시된 내용에 따라 내용물 용기를 폐기하시오.

나. 폐기시 주의사항

폐기물관리법에 명시된 내용에 따라 내용물 용기를 폐기하시오.

14. 운송에 필요한 정보

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

가. 유엔번호(UN No.)	자료없음.
나. 유엔 적정선적명	자료없음.
다. 운송에서의 위험성 등급	자료없음.
라. 용기등급	자료없음.
마. 해양오염물질	자료없음.
바. 사용자가 운송 또는 운송수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전대책	
1) 화재시 비상조치	자료없음.
2) 유출시 비상조치	자료없음.

15. 법적규제 현황

가. 국내법에 의한 규제`

제품에 대한 국내법에 의한 규제는 자료없음.

원소	산업안전보건법						화학물질 관리법	위험물 안전관리법	폐기물관리법
	관리대상 물질	작업환경 측정물질	특수건강 진단물질	노출기준 설정물질	허용기준 설정물질	허가대상 물질			
불화칼슘	X	X	X	X	X	X	X	X	X
산화 알루미늄	O	O	O	O	X	X	X	X	지정폐기물
산화마그네슘	O	O	X	O	X	X	X	X	지정폐기물
산화규소	X	O	O(24 개월)	O	X	X	X	X	지정폐기물
니켈	O	O	O	O	O	X	X	X	지정폐기물
나트륨 모노산화물	X	X	X	O	X	X	X	X	지정폐기물
산화칼륨	X	X	X	O	X	X	X	X	지정폐기물
산화칼슘	X	X	X	O	X	X	X	X	지정폐기물
이산화티타늄	O	O	X	O	X	X	X	X	X

작업환경측정물질 : 별도의 언급이 없으면 측정주기는 6 개월임.

특수건강진단물질 : 별도의 언급이 없으면 진단주기는 12 개월임.

O : 해당

X : 해당없음.

니켈은 금속니켈을 사용하고 있으며 산업안전보건기준에 관한 규칙의 별표 12 의 특별관리물질로 분류되지 않습니다.

허용기준설정물질 중 니켈은 불용성 무기화합물로 한정함.

나. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제

제품에 대한 국내 및 외국법에 의한 규제는 자료없음.

물질명	불화 칼슘	산화 알루미늄	산화 마그네슘	산화규소	산화칼륨	산화칼슘
-----	-------	---------	---------	------	------	------

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

국내규제						
잔류성유기오염물질관리법	X	X	X	X	X	X
국외규제						
OSHA	X	X	X	X	X	X
CERCLA	X	X	X	X	X	X
EPCRA 302	X	X	X	X	X	X
EPCRA 304	X	X	X	X	X	X
EPCRA 313	X	해당	X	X	X	X
로테르담협약물질	X	X	X	X	X	X
스톡홀름협약물질	X	X	X	X	X	X
몬트리올의정서물질	X	X	X	X	X	X
EU 분류정보 (확정분류결과)	X	X	X	X	X	X
EU 분류정보 (위험문구)	X	X	X	X	X	X
EU 분류정보 (안전문구)	X	X	X	X	X	X

X : 해당없음.

물질명	니켈	나트륨 모노산화물	이산화티타늄
국내규제			
잔류성유기오염물질관리법	X	X	X
국외규제			
OSHA	X	X	X
CERCLA	45.3599kg	X	X
EPCRA 302	X	X	X
EPCRA 304	X	X	X
EPCRA 313	해당	X	X
로테르담협약물질	X	X	X
스톡홀름협약물질	X	X	X
몬트리올의정서물질	X	X	X
EU 분류정보 (확정분류결과)	발암성 2 특정표적장기(반복) 1 피부과민성 1	X	X
EU 분류정보 (위험문구)	H351 H372 H317	X	X
EU 분류정보 (안전문구)	X	X	X

X : 해당없음.

16. 그 밖의 참고사항

가. 자료의 출처

EU 법령 REGULATION (EC) No 1272/2008

EU 규정 DIRECTIVE 2009/2/EC

고용노동부고시 제 2020-48 호 (화학물질 및 물리적 인자의 노출기준)

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

고용노동부고시 제 2020-130 호 (화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준)

화학물질정보시스템, 국립환경과학원 (<http://ncis.nier.go.kr/ncis>)

산업안전보건공단 화학물질규제정보 (<http://www.kosha.or.kr>)

Corporate Solution From Thomson Micromedex(<http://csi.micromedex.com>)

ECB-ESIS(European chemical Substances Information System)(<http://ecb.jrc.it/esis>)

ECOTOX Database, EPA(<http://cfpub.epa.gov/ecotox>)

IUCLID Chemical Data Sheet, EC-ECB

International Chemical Safety Cards(ICSC)(<http://www.nihs.go.jp/ICSC>)

TOXNET, U.S. National Library of Medicine(<http://toxnet.nlm.nih.gov>)

The Chemical Database, The Department of Chemistry at the University of Akron(<http://ull.chemistry.uakron.edu/erd>)

산업안전보건연구원 유해·위험성 평가사업(2008)(생식세포변이원성)

산업중독편람, 신광출판사

국민안전처 국가위험물질정보시스템(<http://hazmat.mpss.kfi.or.kr>)

약어 설명

ATSDR : Agency for Toxic Substances and Disease Registry

ECETOC : European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals

HSDB : Hazardous Substances Data Bank

ICSC : International Cataloguing Standards Com

ECOTOX : Ecotoxicology Database

RTECS : Registry of Toxic Effects of Chemical Substances

CICAD : Inter-American Drug Abuse Control Commission

ECOSAR : Ecological Structure Activity Relationships

IUCLID : International Uniform Chemical Information Database

QSAR : Quantitative Structure Activity Relation

ECB-ESIS : European chemical Substances Information System

나. 최초작성일

2020 년 06 월 05 일

다. 개정횟수 및 최종 개정일자

1) 개정횟수

1

2) 최종 개정일자

2021 년 07 월 16 일

라. 기타

작성된 물질안전보건자료(MSDS)는 한국산업안전보건공단에서 제공한 MSDS 를 참고하여 편집, 일부 수정한 자료입니다.