

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

## 1. 화학제품과 회사에 관한 정보

가. 제품명:	용접재료 (고장력강용 티그 와이어) OK Tigrod 13.22
나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한	
1) 제품의 권고 용도	용접 남땀 재료 및 플럭스 배관 및 파이프의 이파 용접이나 박판의 전자세 용접용으로 고장력강의 TIG 용접용임.
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	급성 독성(경구) : 구분3 급성 독성(흡입: 분진/미스트) : 구분4 호흡기 과민성 : 구분1 피부 과민성 : 구분1 발암성 : 구분2 생식독성 : 구분1B 특정표적장기 독성(1회 노출) : 구분2 특정표적장기 독성(반복 노출) : 구분2 급성 수생환경 유해성 : 구분1 만성 수생환경 유해성 : 구분1
---------------	---

### 나. 예방조치문구를 포함한 경고표지 항목

#### 1) 그림문자



#### 2) 신호어

위험

#### 3) 유해·위험문구

H301 : 삼키면 유독함

H317 : 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

H332 : 흡입하면 유해함

H334 : 흡입시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡 곤란을 일으킬 수 있음

H351 : 암을 일으킬 것으로 의심됨

H360 : 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 수 있음

H371 : 신체 중 특정표적장기(호흡기, 신경계통)에 손상을 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.

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.

P270 : 이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오.

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

P301+P310 : 삼켰다면 즉시 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.

P302+P352 : 피부에 묻으면 다량의 물로 씻으시오.

P304+P340 : 흡입하면 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하십시오.

P308+P311 : 노출 또는 노출이 우려되면, 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.

P308+P313 : 노출되거나 노출이 우려되면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.

P312 : 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.

P314 : 불편함을 느끼면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.

P321 : 응급 처치를 하시오.

P330 : 입을 씻어내시오.

P333+P313 : 피부자극성 또는 홍반이 나타나면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.

P342+P311 : 호흡기 증상이 나타나면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.

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

P391 : 누출물을 모으시오.

### 다) 저장

P405 : 잠금장치가 있는 저장장소에 저장하십시오.

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

## 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 용접흄입니다.

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.

용접흄 : 용접흄에 과다노출 시, 금속분진열, 현기증, 구역질 또는 코/눈/목 자극과 같은 징후를 초래할 수 있습니다. 용접흄에 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	OK Tigrod 13.22
크롬	자료없음	7440-47-3	2~5
실리콘	자료없음	7440-21-3	<1
망간	자료없음	7439-96-5	1~2
니켈	자료없음	7440-02-0	<1
철	자료없음	7439-89-6	>90
구리	자료없음	7440-50-8	<1
몰리브덴	Molybdate	7439-98-7	1~2
AWS Classification			A5.28 ER90S-G

## 4. 응급조치요령

### 가. 눈에 들어갔을 때

아크광선으로 인한 방사선 화상의 경우, 의사의 진찰을 받으시오.

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

만약에 염증이 지속된다면, 의료조치를 받으시오.

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

눈에 자극이 지속되면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.

### 나. 피부에 접촉했을 때

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

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 쐬게 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.

만약 맥박이 감지되지 않는다면, 심폐소생술(CPR)을 실시하시오.

폭로시 의료진에게 연락하고 추적조사 등의 특별한 응급조치를 취하시오.

의료인력이 해당물질에 대해 인지하고 보호조치를 취하도록 하시오.

## 5. 폭발·화재시 대처방법

### 가. 절적한(부적절한) 소화제

일반 분말소화제, 정규 포말소화제 또는 물을 이용하여 진화하시오.

질식소화시 건조한 모래 또는 흙을 사용하시오.

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

## 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 흡을 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 흡의 흡입을 피하십시오.

옆질러진 것을 즉시 닦아내고, 보호구 항의 예방조치를 따르십시오.

오염 지역을 격리하십시오.

들어갈 필요가 없거나 보호장비를 갖추지 않은 사람은 출입하지 마십시오.

노출물을 만지거나 걸터다니지 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.

### 다. 정화 또는 제거 방법

오염된 지역을 세제와 물로 씻어 내십시오.

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

## 7. 취급 및 저장방법

### 가. 안전취급요령

모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마십시오.

분진 및 흡의 흡입을 피하십시오.

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

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

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

## 1) 화학물질 노출기준

물질명	CAS 번호	화학물질 노출기준				비고
		국내규정		ACGIH 규정		
		TWA <sup>(1)</sup> (mg/m <sup>3</sup> )	STEL <sup>(2)</sup> (mg/m <sup>3</sup> )	TWA <sup>(1)</sup> (mg/m <sup>3</sup> )	STEL <sup>(2)</sup> (mg/m <sup>3</sup> )	
크롬	7440-47-3	0.5(금속)	-	0.5	-	-
실리콘	7440-21-3	10	-	-	-	-
니켈	7440-02-0	1(금속)	-	1.5(금속)	-	허용기준이하 유지대상유해 인자(불용성 무기화합물로 한정) 금속:발암성 2
망간	7439-96-5	1(망간, 무기화합물 및 흡)	3(흡)	0.02(호흡성 분진) C5(흡)	-	허용기준이하 유지대상유해 인자
철	7439-89-6	1	-	-	-	-
구리	7440-50-8	0.1(흡)	-	0.2	-	-
몰리브덴	7439-98-7	10(흡입성) 5(호흡성)	-	10(흡입성) 3(호흡성)	-	불용성
용접흡 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

(3) C : 최고노출기준(Ceiling), 근로자가 1 일 작업시간동안 잠시라도 노출되어서는 안되는 기준

- : 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 설치하십시오.

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

**자연환기 방법** : 흡의 발생농도가 낮고, 용접작업자 2인당 공간이 284m<sup>3</sup> 이상이며 실내공간의 천장 높이가 5m 이상인 경우에 적용합니다. 흡이 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

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

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 사용하십시오.

### 1) 호흡기 보호

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

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

사용 후에는 분진의 제거나 건조 등 손질을 자주 하십시오.

**방독마스크** : 탱크내부 등 좁은 장소에서 환기가 불충분하면 방독마스크를 착용하십시오.

차광안경과 병용할 수 있는 구조의 것을 선정하십시오.

방독 마스크의 제독작용을 하는 정화통은 대상 유해물에 따라 구분하여 사용하십시오.

**송기마스크** : 압축공기를 이용한 에어라인마스크를 사용하십시오.

### 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



본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

### 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) 성상 고형상의 금속 와이어

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.

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

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

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

### 나. 건강 유해성 정보

제품에 관해 자료없음.

#### 1) 급성 독성

제품에 관해 자료없음.

##### 가) 경구

제품에 관해 자료없음.

크롬 - LD50 5000 mg/kg 실험종 : Rat (투여경로 : 위관, 암/수컷)(출처 : ECHA)

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

실리콘 - LD50 3160 mg/kg 실험종 : Rat(출처: ChemIDplus)

망간 - LD50 2000 mg/kg 실험종 : Rat(투여경로 : 위관, 암컷) (출처 : ECHA)

구리 - LD50 300 ~ 500 mg/kg 실험종 : Rat 투여경로 : 위관, 암/수컷 (출처 : ECHA)

철 - LD50 98.6 g/kg 98.6 g/kg 실험종 : Rat 투여경로 : 위관, 수컷 (출처 : ECHA)

몰리브덴 - LD50 2000 mg/kg 실험종 : Rat (랫드 암/수, 사망없음, OECD Guideline 401, GLP, 유사물질 CAS No.7439-98-7) (출처 : ECHA)

##### 나) 경피

제품에 관해 자료없음.

구리 - LD50 2000 mg/kg 실험종 : Rat 투여경로 : 위관, 암/수컷 (출처 : ECHA)

철 - LD50 20000 mg/kg 20000 mg/kg 실험종 : Guinea pig (출처 : ECHA)

몰리브덴 - LD50 2000 mg/kg 실험종 : Rabbit (사망없음, OECD Guideline 402, GLP, 유사물질 CAS No. 7631-95-0) (출처 : ECHA)

##### 다) 흡입

제품에 관해 자료없음.

망간 - 분진 LC50 5.14 mg/l 4 hr 실험종 : Rat(암/수컷)(출처 : ECHA)

니켈 - 분진 LC50 10200 mg/kg (출처 : SIDS)

크롬 - 미스트 LC50 5.41 mg/l 4 hr 실험종 : Rat(암/수컷)(출처 : ECHA)

구리 - 가스 LC50 5.11 mg/l 4 hr 실험종 : Rat 암/수컷 (출처 : ECHA)

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

## 2) 피부부식성 또는 자극성

철 - 분진 LC50 250 mg/m<sup>3</sup> 6 hr 실험종 : Rat 수컷 (출처 : ECHA)

몰리브덴 - 분진 LC50 3.92 mg/l 실험종 : Rat (사망없음 (OECD Guideline 403, GLP)(유사물질 CAS No. 86089-09-0)) (출처 : ECHA)

제품에 관해 자료없음.

망간 - 자극성 없음, EPISKIIN™ Reconstituted Human Epidermis model, EU method B.46(출처 : ECHA)

실리콘 - 동물을 이용한 피부부식성/자극성 시험결과 자극없음, 피부자극지수 : > 45 - ≤ 67 , 거의 가역적(출처 : ECHA)

크롬 - 홍반점수: 약 0, 자극성 없음, Rabbit(출처 : ECHA)

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

구리 - 부종점수: 0/0, 자극성 없음, Rabbit (출처 : ECHA)

철 - 부종점수: 0/0, 자극성 없음, Rabbit (출처 : ECHA)

몰리브덴 - 토끼를 이용한 피부부식성/자극성 실험결과 자극이 발견되지 않음(OECD Guideline 404 , GLP)(유사물질 CAS No.1313-27-5) (출처 : ECHA)

## 3) 심한 눈손상 또는 자극성

제품에 관해 자료없음.

망간 - 자극성 없음, Reconstructed Human Corneal Model(출처 : ECHA)

크롬 - 자극성 없음, Rabbit, 결막충혈(1), 24 시간 내 완전히 가역적, 호흡기 과민성 물질로 분류됨(출처 : NITE, ECHA)

실리콘 - 동물을 이용한 심한눈손상/자극성 시험결과 각막지수 : ≥ 45 - ≤ 67 및 거의 가역적(OECD Guideline 405, GLP) 토끼를 이용한 피부부식성/자극성 실험결과 자극발견되지 않음, Category 2B 급성 눈 실험결과 발적(출처 : ECHA, NITE, ICSC)

니켈 - 토끼를 이용한 피부부식성/자극성 시험결과 자극성이 발견되지 않음 (출처 : ECHA)

구리 - 약간 자극성임, Rabbit, 각막혼탁(1), 홍채(0.6), 결막충혈(1.8), 결막부종(1.1), 14 일 내 완전히 가역적 (출처 : ECHA)

철 - 자극성 없음, Rabbit, 각막혼탁(0), 홍채(0), 결막충혈(0) (출처 : ECHA)

몰리브덴 - 토끼를 이용한 심한 눈손상/자극성 실험결과 자극성이 관찰되지 않음(결막지수 0.33, 결막부종 0.33, 완전가역적)(OECD Guideline 405, GLP)(유사물질 CAS No.1313-27-5), 급성 눈 손상시험결과 발적 (출처 : ECHA, ICSC)

## 4) 호흡기과민성

제품에 관해 자료없음.

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

## 5) 피부과민성

제품에 관해 자료없음.

망간 - 과민성 없음, Mouse, 국소 림프절 시험(LLNA), GLP, 암컷(출처 : ECHA)

실리콘 - 피부과민성 시험결과 1st Reading : 8(출처 : ECHA)

크롬 - 과민성 없음(출처 : ECHA)

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

니켈 - 피부과민성 있음 (출처 : ECHA)

구리 - 과민성 없음, Guinea pig, GLP, 수컷, 기니피그 극대화 시험(GMPT): 용량수준: 0% w/w, 반응: 0/5 (출처 : ECHA)

철 - 과민성 없음, Guinea pig (출처 : ECHA)

몰리브덴 - 기니피그(암)을 이용한 피부과민성 시험결과 과민성이 발견되지 않음(OECD Guideline 406, GLP)(유사물질 CAS No.86089-09-0) (출처 : ECHA)

## 6) 발암성

가) 산업안전보건법

제품에 관해 자료없음.

나) 노동부고시

제품에 관해 자료없음. 용접흙 2

다) IARC

제품에 관해 자료없음. 용접 2B

라) OSHA

제품에 관해 자료없음.

마) ACGIH

제품에 관해 자료없음.

바) NTP

제품에 관해 자료없음.

사) EU CLP

제품에 관해 자료없음.

### 구성성분별 발암성

물질명	산업안전보건법	고용노동부고시	IARC	OSHA	ACGIH	NPT	EU CLP
크롬	-	1A	3	-	A4	-	-
실리콘	-	-	-	-	-	-	-
망간	-	-	-	-	A4	-	-
니켈	발암성	2	2B	-	A5	R	2
구리	-	-	-	-	-	-	-
철	-	-	-	-	-	-	-
몰리브덴	-	2	-	-	-	-	-

- : 자료없음

## 7) 생식세포변이원성

제품에 관해 자료없음.

크롬 - in vitro - 포유류 세포를 이용한 유전자 돌연변이 시험: 음성(Chinese hamster Ovary (CHO), 대사활성계 관계없이)(출처 : ECHA)

망간 - in vitro - 박테리아를 이용한 복귀돌연변이 시험: 음성(S. typhimurium TA1535, TA1537, TA98, TA100, 대사활성계 관계없이), OECD TG 471, EU Method B.13/14(출처 : ECHA)

실리콘 - 시험관 내 S. typhimurium TA 1535 시험결과 대사활성계 존재시 모호함(OECD Guideline 472, GLP) 시험관 내 CHO 세포를 시험결과 음성, 시험관 내 마우스 림프종 돌연변이 분석에서 빈도의 증가를 일으킴(출처 : ECHA, HSDB)

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

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

## 8) 생식독성

구리 – in vitro - 박테리아를 이용한 복귀돌연변이 시험: 음성(S. typhimurium Strains TA98, TA100, TA1535, TA1537, TA102, 대사활성계 관계없이) (출처 : ECHA)

철 – in vitro - 박테리아를 이용한 복귀돌연변이 시험: 음성(S. typhimurium TA97a, TA98, TA100, TA102, TA1535, TA1537 & TA1538, 대사활성계 관계없이) (출처 : ECHA)

몰리브덴 - 시험관 내 미생물을 이용한 복귀돌연변이시험 결과 대사활동 유무에 상관없이 음성(OECD Guideline 471, GLP)(유사물질 CAS No.18868-43-4), 시험관 내 포유류 유전자돌연변이시험결과 대사활동 유무에 상관없이 음성(OECD Guideline 476, GLP)(유사물질 CAS No.10102-40-6) (출처 : ECHA)

제품에 관해 자료없음.

망간 - Mn 노출은 식이그룹에서 성장 패턴, 뇌 무게 또는 뇌 및 혈장 단백질 함량에 유의한 영향을 미치지 않았음. 식이를 통한 경구 투여는 어떤 그룹에서도 Mn의 축적에 영향을 미치지 않았지만, F1 새끼에서 Mn 노출은 어느 그룹에도 영향을 미치지 않았으며, 저 단백질 그룹에서만 잠깐동안 반사를 지연시켰지만, 공기 섭취 반사 요법은 두 그룹에서 지연되었으며, 저 단백질 그룹에서 두드러졌음.

NOAEL(임신한 암컷) = 5 µg/L air, NOEL(임신한 암컷) = 5 µg/L air, NOEL(임신하지 않은 암컷, 전신독성) = 15 µg/L air, NOAEL = 25 µg/L air, 모체독성을 유발하는 용량인 25 µg/L air에서 태아 갑상선 크기가 증가했지만, 인과관계는 불분명함, 25 µg/L air에서 산후 생존 어린이에 대한 태아 소견은 시험과 관련이 없는 것으로 결론지을 수 있음, NOEL(태아발달독성) = 15 µg/L air, NOAEL(태아발달독성) = 15 µg/L air, rat, OECD TG 414, GLP (NITE 자료) 마우스의 최기형성 시험에서 투여 방법이 복강 내 투여이며, 부모 동물에 일반 독성에 관한 설명도 아니지만, 배아 치사 및 기형 태아 (뇌 탈출)가 관찰되어 전문가의 판단에 따라 구분 1B.(출처 : ECHA, NITE)

크롬 - NOAEL= 44 mg Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> 이고, 이는 30 mg Cr (III)/m<sup>3</sup>에 해당함 (난소 또는 고환 무게, 또는 정자 운동성, 형태 또는 심지어 시험 된 최고 용량에서 농도에서 영향을 유발하지 않았음), equivalent or similar to Guideline: equivalent or similar to OECD TG 413 배아 줄기 세포 시험 (EST)은 3가 크롬 (Cr (III))을 배아 독성으로 분류하였음, Mouse ES cell line(출처 : ECHA)

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

구리 – LO(A)EL : 부모 수컷 : 최대 1500ppm의 영향이 없습니다. 어떤 농도에서도 생식 독성이 나타나지 않았습니다. 부모 암컷 : 1500 ppm (P1 성체 암컷의 비장 무게 감소). 어떤 농도에서도 생식 독성이 나타나지 않았습니다. F1 수컷 : 1500 ppm (F1 수컷 세대에서 비장 무게 감소). 어떤 농도에서도 생식 독성이 나타나지 않았습니다. F1 암컷 : 1500 ppm (F1 암컷 세대에서 감소된 비장 무게). 어떤 농도에서도 생식 독성이 나타나지 않았습니다. F2 수컷 : 1500 ppm (F2 수컷 세대에서 비장 무게 감소). F2 암컷 : 1500 ppm (F2 암컷 세대에서 감소된 비장 무게). NO (A) EL : 부모 수컷 : 1500 ppm. 임신 중 P1 수컷의 경우 23.6 mg / kg bw / day에 해당합니다. 부모 암컷 : 1000 ppm. 어떤 농도에서도 생식 독성이 나타나지 않았습니다. 임신, 임신 및 수유 첫

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

2 주 동안 P1 암컷의 경우 각각 19.1, 17.0 및 33.8 mg / kg bw / day 에 해당합니다. F1 수컷 : 1000 ppm. 어떤 농도에서도 생식 독성이 나타나지 않았습니다. F1 세대에서 효과가 나타났습니다. (1000 ppm 에서 성체의 mg / kg bw / day 에 대한 결과에 대한 기타 정보를 참조하십시오.) F1 암컷 : 1000 ppm. 어떤 농도에서도 생식 독성이 나타나지 않았습니다. F1 세대에서 효과가 나타났습니다. (1000 ppm 의 성체에 대한 mg / kg bw / day 에 대한 결과에 대한 기타 정보를 참조하십시오.) F2 수컷 : 1000 ppm. 어떤 농도에서도 생식 독성이 나타나지 않았습니다. F2 세대에서 효과가 나타났습니다. (1000 ppm 에서 성체의 mg / kg bw / day 에 대한 결과에 대한 기타 정보를 참조하십시오.) F2 암컷 : 1000 ppm. 어떤 농도에서도 생식 독성이 나타나지 않았습니다. F2 세대에서 효과가 나타났습니다. (1000 ppm 의 성체에 대한 mg / kg bw / day 에 대한 결과에 대한 기타 정보를 참조하십시오.), EPA OPPTS 870.3800, GLP 시험물질관련 최기형성 증거 없음, 모체독성 LO(A)EL = 9 mg Cu/kg bw/day, 모체독성 NO(A)EL = ? 6 mg Cu/kg bw/day, 발달독성 LO(A)EL = ? 9 mg Cu/kg bw/day, 발달독성 NO(A)EL = ? 6 mg Cu/kg bw/day, rabbit (출처 : ECHA)

몰리브덴 - 랫드를 이용한 생식독성시험결과 NOAEL > 60mg/kg bw/day (고환 (또는 생식)과 정자 및 시험 된 최고 용량 (60 mg / kg BW / D)에서 발정주기의 효과에 어떤 영향을 기반)(other guideline: OECD 408 - repeated dose toxicity study, modified to include parameters related to reproductive toxicity, such as oestrous cycle and sperm analyses as specified in OECD 416., GLP)(유사물질 CAS No.10102-406), 랫드를 이용한 발달독성/최기형성 시험결과 이상없음, 발달독성/모체독성 NOAEL > 40mg/kg bw/day(OECD Guideline 414, GLP)(유사물질 CAS No.10102-40-6) (출처 : ECHA)

## 9) 특정 표적장기 독성 (1 회 노출)

제품에 관해 자료없음.

망간 - 경구: 연구 기간동안 전신 독성 징후 없음 / 부검에서 이상이 발견되지 않음(랫드 / 암컷 / OECD TG 420 / GLP) 흡입: 구부러진 자세 및 입모의 징후는 4 시간 흡입 연구 후 챔버에서 제거될 때 단기간 동안 동물에서 일반적으로 보인다. 습식 모피는 일반적으로 노출 동안 및 노출 후 짧은 기간 동안 기록된다. 이러한 관찰은 억제 절차로 인한 것으로 간주되며, 챔버에서 제거하고 노출 후 1 시간에 노출 동안 모든 동물에서 증가된 호흡 속도가 관찰되었다. 노출 하루 후, 모든 동물은 증가된 호흡 속도 및 구부러진 자세를 나타냈다. 때때로 입모의 사레가 주목되었습니다. 노출 후 3 일째부터 동물이 빠르게 회복되어 정상으로 나타났다. 폐에서 한 번의 어두운 반점을 제외하고는 부검시 거시적 이상이 발견되지 않았습니다.(랫드 / 수컷/암컷 / OECD TG 403 / GLP), (NITE 자료) : 급격한 망간분진에 노출로 폐기능 장애(망간폐렴, 기관지염) 유발하여 구분 1 (표적장기 : 호흡기)(출처 : ECHA, NITE)

크롬 - 경구: 시험 물질 투여 15 분 후, 모든 개체에서 타액 분비가 증가하였고, 약 8 시간 지속되었음. 위관 투여 후, 8 시간 동안 1 마리의 수컷 및 1 마리의 암컷 랫드의 모피가 주름이 생김.(EU: 84/449/EWG) 흡입: 부작용과 관련된 임상 징후는 노출 동안 4 마리의 암컷 및 2 마리의 수컷에서 호흡 속도가 증가하였고, 1 마리의 암컷에서 자세가 구부러졌다. 노출 직후 또는 나머지 관찰 기간 동안 유해한 임상 징후는 관찰되지 않았다. 노출 동안 10 마리 동물 중 7 마리에서 머리의 녹색 얼룩이 관찰되었고, 노출 후 1 일째에 머리, 코, 등 및 복부 영역의 모든 동물에서 녹색 얼룩이

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

관찰되었다. 녹색 얼룩은 여러 동물에서 대부분의 연구에서 유지되었다 (3/10 랫드에서 10 일까지). / 거시적 발견에는 대부분의 동물에서 폐의 녹색 영역과 림프절이 포함되었습니다. 붉어진 비강, 하악 림프절 및 흉선도 동물에서 관찰되었습니다. 한 동물은 창백한 방광이 있었지만 이것은 처리와 관련이 있는 것으로 간주되지 않았습니다.(랫드 / 수컷/암컷(출처 : ECHA)

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

구리 - 경구: 2000 mg/kg bw 로 처리된 개체에서 전신 징후는 굽힘 자세, 무기력, 입모, 설사, 호흡 속도 저하, 호흡 곤란, 운동 실조증, 사지의 창백, 발모, 발끝 걸음 걸이 및 대변이 녹색으로 변색되었음. 200 mg/kg bw 로 처리된 1 마리에서 투약한 날 및 투약 후 1 일에 굽은 자세가 기록되었음. 200 mg/kg bw 로 처리된 개체에서는 전신 징후의 다른 징후가 관찰되지 않았음. 연구 중 사망한 2000 mg/kg bw 로 처리된 개체의 부검에서 비정상적으로 붉은 폐, 어두운 간, 어두운 신장, 위에 존재하는 구리색 물질, 출혈성 위 점막, 비선의 비틀림 위의 상피와 출혈성 소장 및 대장이 나타났고, 200 mg/kg bw 로 처리된 개체의 부검에서 이상은 관찰되지 않았음.(랫드 / 수컷/암컷 / OECD TG 423 / GLP) 흡입: 1.24 또는 5.11 mg/L 농도에서 구리 분말 KU 7600 표준 재료에 4 시간 흡입 노출하면 농도 관련 경미한 증상에서 중증의 운동 실조증, 경미한 증상에서 약간의 진전 및 경증의 호흡 곤란 (볼륨 증가에 따른 호흡 횟수 감소) 노출 종료 후 즉시 시험 1 일째에 모든 동물에서 각각 3 시간 또는 시험 4 일까지 (각각 3 마리의 수컷 및 3 마리의 암컷 동물 중 3 마리). 또한, 노출 후 2 내지 4 일에 5.11 mg/L 에서 모든 동물에서 운동성이 감소된 것으로 관찰되었다. 용량이 1.24 mg/L 인 수컷 2 마리 또는 5.11 mg/L 의 용량 수준에서 1 마리의 수컷 및 1 마리의 암컷에서 짙은 또는 약간의 회색으로 얼룩진 변색 폐가 관찰되었다.(랫드 / 수컷/암컷) (출처 : ECHA)

철 - 경구: 투여 후 몇 분 내에 동물의 비 활동 및 우울증. 24 시간에 갑작스런 자극에 대한 과민증과 저감도 기간. 신경성 식욕 부진증, 알칼리증, 설사, 체중 감소, 저체온증이 관찰되었음. 호흡 부전은 사망의 직접적인 원인이었음. / 24 ~ 48 시간에 위장관의 철분과 가스, 48 시간 후 사망 : 경질 덩어리에 철분이 남은 상태에서 수축되고 붕괴 된 위장관(랫드 / 수컷 / 동등하거나 유사한 가이드라인: OECD TG 401) 흡입: 표준 지침 연구에서와 같이 철 입자의 급성 흡입 독성을 확립하는 것을 구체적으로 목표로 하지는 않았지만, 이 연구는 최대 250mg/m3 의 호흡성 철 입자 (카보닐철) 가 수컷 랫드에서 사망률을 유발하지 않음을 보여줍니다. 동물을 4 주에 걸쳐 6 시간/일, 5 일/주 동안 노출시켰다. 따라서 LC50 은 250 mg/m3 의 가장 높은 공기 농도보다 분명히 높습니다. 이 연구는 이산화 티타늄 (TiO2) 또는 카보닐철 (CI) 입자에 대한 고용량 흡입 노출을 최소화하면서 폐 간극 손상의 시간 경과 및 염증 지속성을 평가하기 위해 수행되었다. 수컷 랫드를 5, 50 및 250 mg/m3 농도로 4 주 동안 6 시간/일, 5 일/주, 공기, TiO2 또는 CI 입자에 노출시키고 노출 후 6 개월 동안 선택된 간격으로 평가 하였다. 폐 염증의 지표 및 폐포 대식세포 제거 기능 (즉, 형태, 생체 내 및 시험 관내 식균 작용 및 화학 주성), 세포 증식 및 조직 병리학 적 종말점은 노출 후 6 개월 동안 여러 노출 후 시간에 측정되었다. 또한, 폐 및 기관지 림프절에서의 TiO2 또는 CI 의 양을 측정하여 입자 제거 및 전위 패턴을 평가할 수 있었다. 250 mg/m3 의 농도에서 TiO2 또는 CI 입자에 4 주 노출되면 각각 12 mg 의 티타늄과 17 mg 의 철의 폐 부하가 발생했으며, 입자 보유율은 5 일 동안 68 일에서 5



본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

mg/m<sup>3</sup>의 TiO<sub>2</sub> ~ 250 mg/m<sup>3</sup>에 대해 약 330 일. 이러한 TiO<sub>2</sub> 먼지 부하 및 CI 입자의 유사한 폐부하의 영향은 노출 후 3-6 개월의 기간 동안 말단 기도 및 폐 실질 세포의 BrdU 세포 표지의 증가와 함께 지속된 폐 팽창 반응을 생성 하였다. 유리 과립 색소 (TiO<sub>2</sub> 또는 CI)는 세기관지 및 기관지의 비대성 점막 표면에 존재했으며, 개별적으로 발견된 입자가 많은 대식세포는 노출 후 즉시 폐포를 통해 림프 조직 내에서 많았다. 전체 6 개월의 복구 기간 동안 노출 후 1 주일부터 폐포 및 폐포관 내에 입자-함유 대식세포의 응집체가 존재 하였다. 대식세포 축적은 노출 후 1 주일에서 1 개월까지 크기와 수가 증가한 후 노출 5 개월 후에도 일정하게 유지되었다. 최소 세포 비대 및 과형성은 대식세포 응집체에 인접한 폐포 덕트 분기에서 명백하였고, 이 효과는 노출 후 3 내지 6 개월에 가장 두드러졌다. 이 연구의 결과는 두 가지의 다른 무해한 입자 유형의 높은 분진 농도에 노출되면 지속적인 폐 염증, 폐 세포의 증식 증가, 입자 제거 장애, 대식세포 기능의 결함 및 대식세포 응집체의 출현이 발생했음을 분명히 보여줍니다. 입자 침착. 또한, 대량 증착 속도 결정은 "대식세포 기능 및 세포 염증 및 증식 표시와 같은 폐 독성의 바이오 마커와 비교할 때 과부하의 덜 민감한 지표인 것으로 보인다". (출처 : ECHA)

몰리브덴 - 표적장기전신독성 시험결과 구부린자세, 사지창백, 혼수, 호흡속도 감소, 안검 하수, 설사, 사망(OECD TG 401, GLP)(유사물질 CAS No.7631-95-0)  
급성흡입독성시험결과 기침 (출처 : ICSC ECHA)

## 10) 특정 표적장기 독성 (반복 노출)

제품에 관해 자료없음.

망간 - 호흡기 및 신경계에 영향을 일으킴 원숭이를 대상으로 10 개월 간 흡입반복독성 시험 결과, 폐간질의 림프증식, 간질성 폐 축적, 먼지가 함유된 폐세포 괴사, 기관지 분비물의 외관, 과형성 폐포 벽, 폐기종, 무기폐에 독성 영향이 있음. NOAEL=0.7 mg/m<sup>3</sup> 흡입(아만성): 연구 조건 하에서, NOAEL 은 0.5 µg/L Mn 금속 분말로 결정됨, Rat, OECD TG 413, GLP (NITE 자료) :과량의 망간화합물에 14 일이하 또는 1 년간 노출은 호흡기 및 신경계에 영향을 미쳐 구분 1 (표적장기 호흡기, 신경계)(출처 : NITE, CICAD, ECHA)

크롬 - 경구(단기반복투여): chromium oxide 의 용량은 비교적 높지만(약 1368 mg/kg/day(M), 1216 mg/kg/day(F)) 독성 징후는 관찰되지 않았으며, 이는 chromium oxide 의 수 불용성, 열악한 생체 이용률에 의해 설명됨, Rat 흡입(아만성): 가장 낮은 노출수준에서 랫드(암/수컷)에서 가벼운 염증반응이 관찰됨. 해당 연구에 따르면 크롬(III) 산화물에 대한 LOAEC 는 4.4 mg/m<sup>3</sup>(3 mg Cr(III)/m<sup>3</sup>)로, 실제로는 랫드의 크롬(III) 산화물에 대한 NOAEL 보다 높지 않을 가능성이 많으며, 폐의 염증 변화의 심각성과 빈도가 최소로 나타남, Rat(출처 : ECHA)

실리콘 - 표적장기반복노출 시험결과 병리학적 소견 없음(출처 : HSDB)

니켈 - 호흡기 천식, 폐섬유증 ECETOC TR33 금속 니켈의 반복흡입독성은 폐에 심각한 영향을 주며, 만성적 염증과 섬유증을 발생시킴. LOAEC = 1mg Ni/m<sup>3</sup> (출처 : ICSC, SIDS)

구리 - 경구(아만성): LOAEL(forestomach lesions) =2000 ppm,

LO(A)EL(간손상)=2000 ppm(M), 4000 ppm(F), LO(A)EL(신장손상)=2000 ppm(M), 1000 ppm(F), 영향이 랫드에 특이적이기 때문에 독성학적으로 유의하지 않은 것으로 간주됨, NO(A)EL(forestomach lesions)=1000 ppm, NO(A)EL(간손상)=1000 ppm(M),



본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

2000 ppm(F), Rat, EU Method B.26, GLP 흡입(단기반복): LOEL 은 0.2 mg cuprous oxide/m<sup>3</sup>이며, 이 용량에서 (비역)효과가 나타남. NOAEL 은 ≥ 2 mg cuprous oxide/m<sup>3</sup>로, 시험된 최고 용량 수준이며 폐 중량 비율에서의 발견 부족에 근거함. 관찰된 효과 중 흡입 경로에 의한 분류를 수행할 정도로 심각하지 않은 것으로 간주되어 STOT 분류는 제안되지 않음, Rat (출처 : ECHA)

철 - 경구(아만성): 이 연구는 과부하시 iron 의 독성작용 메커니즘에 대한 정보를 제공함, Rat 흡입(단기반복): 랫드를 통한 흡입 노출 결과, 폐에서 명확한 염증 반응뿐만 아니라 50, 250 mg/m<sup>3</sup>에서 클리어런스, 세포 증식 증가, 비대 및 과형성에 영향을 미쳤음(NOAEC=5 mg/m<sup>3</sup>), Rat (출처 : ECHA)

몰리브덴 - 경구반복노출 시험결과 수컷 랫드 음식섭취감소 NOAEL=17mg/kg bw/day (nominal)(OECD Guideline 408, GLP)(유사물질 CAS No.10102-40-6) 경피반복노출 시험결과 수컷 구리 농도의 증가, NOAEC> 100 mg/m<sup>3</sup> air (nominal)(OECD Guideline 413, GLP)(유사물질 CAS No.1313-27-5) (출처 : ECHA)

**11) 흡인유해성**

제품에 관해 자료없음.

**12) 기타 유해성 영향**

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
크롬	LC50 13.9 ~ 210 mg/l 96 hr Fishes species(중앙값: 40.5 mg/l) (출처 : GESTIS)	EC50 17.7 ~ 18.9 mg/l 48 hr Daphnia magna (반지수식, 담수) (출처 :ECHA)	EC50 0.1 ~ 17.8 mg/l 72 hr Algae spp (GESTIS, 중앙값: 8.75) (출처 : GESTIS)
실리콘	-	-	-
망간	LC50 MIN50 mg/l 96hr	EC50 MIN 100 % 48 hr Daphnia magna(출처 : ECHA)	EC10 3.4 mg/l 72 hr Desmodesmus subspicatus(출처 : ECHA)
니켈	NOEC 0.04 ~ 1.1 mg/l Brachydanio rerio (출처 : OECD)	-	(88.2 µg Ni L-1 Pseudokirchneriella subcapitata) (출처 : SIDS)
구리	LC50 193 µg/l 96 hr Pimephales promelas (출처 : ECHA)	LC50 7.2E-5 ~ 5.36 mg/l 48 hr Crustaceans (중앙값: 0.044 mg/l) (출처 : GESTIS)	NOEC 30 µg/l 7 day Lemna minor (출처 : ECHA)
철	-	LC50 106.3 mg/l 96 hr Leptophlebia marginata L. (출처 : ECHA)	EC50 18 mg/l 72 hr Pseudokirchneriella subcapitata (출처 : ECHA)
몰리브덴	LC50 609.1 mg/l Pimephales	EC50 130.9 mg/l Daphnia	EC50 289.2 mg/l 72 hr 기타





본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

특수건강진단물질 : 별도의 언급이 없으면 진단주기는 12개월임.

O : 해당

X : 해당없음.

니켈은 금속니켈을 사용하고 있으며 산업안전보건기준에 관한 규칙의 별표 12의 특별관리물질로 분류되지 않습니다.  
 허용기준설정물질 중 니켈은 불용성 무기화합물로 한정함.

크롬은 금속크롬을 사용하고 있으며 산업안전보건기준에 관한 규칙의 별표 12의 특별관리물질로 분류되지 않습니다.

### 나. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제

제품에 대한 국내 및 외국법에 의한 규제는 자료없음.

물질명	크롬	철	니켈	실리콘	망간	구리	몰리브덴
국내규제							
잔류성유기오염물질관리법	X	X	X	X	X	X	X
국외규제							
OSHA	X	X	X	X	X	X	X
CERCLA	2267.995 kg	X	45.3599kg	X	X	2267.995 kg	X
EPCRA 302	X	X	X	X	X	X	X
EPCRA 304	X	X	X	X	X	X	X
EPCRA 313	해당	X	해당	X	해당	해당	X
로테르담협약물질	X	X	X	X	X	X	X
스톡홀름협약물질	X	X	X	X	X	X	X
몬트리올의정서물질	X	X	X	X	X	X	X
EU 분류정보 (확정분류결과)	X	X	발암성 2 특정표적장기(반복) 1 피부과민성 1	X	X	X	X
EU 분류정보 (위험문구)	X	X	H351 H372 H317	X	X	X	X
EU 분류정보 (안전문구)	X	X	X	X	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)

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>)

본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 및 시행규칙에 의거하여 작성

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

위험물정보관리시스템, 소방방재청(<http://hazmat.nema.go.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.