ZO-28

물질안전보건자료

고용노동부고시 2020-130 에 따름
MSDS 번호: AA06900-0000000518
최초 작성일자: 1996-06-28 최종 개정일자: 2026-01-23 버전: 13.0

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

가. 제품명

제품 형태	: 완제품
상품명	: ZO-28

나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한

O 제품의 권고 용도

용접 및 납땜제, 용융제.

O 제품의 사용상의 제한

용도 외 사용불가.

O 고용노동부고시 용도분류체계

35 - 용접 납땜 재료 및 플럭스

다. 공급자 정보

- 공급업체

O 회사명	: 고려용접봉 창원공장
O 주소	: (51544) 대한민국 경상남도 창원시 성산구 공단로 704
O 전화	: 055)269-7200
O 팩스	: 055)266-4487

2. 유해성·위험성

가. 유해성·위험성 분류

호흡기 과민성, 구분 1	H334
피부 과민성, 구분 1	H317
특정 표적장기 독성 (1 회 노출), 구분 2	H371
특정 표적장기 독성 (반복 노출), 구분 2	H373

나. 예방조치문구를 포함한 경고표지 항목

O 그림문자 (GHS KR)



O 신호어 (GHS KR)

위험.

O 유해·위험 문구 (GHS KR)

H317 - 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음.

H334 - 흡입 시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡 곤란 등을 일으킬 수 있음.

H371 - 장기(호흡계)에 손상을 일으킬 수 있음 (흡입).

H373 - 장기간 또는 반복노출 되면 장기(호흡계)에 손상을 일으킬 수 있음 (흡입).

O 예방 조치 문구 (GHS KR)

예방:

P260 - 가스, 분진, 흄 를(을) 흡입하지 마시오.

P261 - 가스, 분진, 흄 의 흡입을 피하시오.

P264 - 취급 후에는 손, 팔뚝 및 얼굴 을(를) 철저히 씻으시오.

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

P272 - 작업장 밖으로 오염된 의류를 반출하지 마시오.

P280 - 보안경, 보호의, 안면보호구, 안전장갑 를(을) 착용하시오.

P284 - 환기가 잘 되지 않는 경우 호흡기 보호구를 착용하시오.

대응:

P302+P352 - 피부에 묻으면: 다량의 비누 및 물 (으)로 씻으시오.

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

P308+P311 - 노출되거나 노출이 우려되면: 의료기관 의 진찰을 받으시오.

P314 - 불편함을 느끼면 의학적인 조치 을(를) 받으시오.

P321 - 즉시 의학적인 조치 처치를 하시오.

P333+P313 - 피부 자극 또는 홍반이 나타나면: 의학적인 조치 을(를) 받으시오.

P342+P311 - 호흡기 증상이 나타나면: 의료기관 의 진찰을 받으시오.

P362+P364 - 오염된 의류를 벗고 다시 사용 전 세척하시오.

저장:

P405 - 잠금장치를 하여 저장하시오.

폐기:

P501 - 폐기물 관련 법령에 따라 내용물/용기를 폐기하시오.

다. 유해성•위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해성•위험성

해당없음

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

제품 형태 : 완제품

화학물질명	관용명 및 이명	제품 식별 번호	함유량 (%)
철(Iron)	환원철	CAS 번호: 7439-89-6	97.5 – 100

화학물질명	관용명 및 이명	제품 식별 번호	함유량 (%)
		기존화학물질 번호: KE-21059	
망간(Manganese)	Manganese, elemental / Manganese metal / manganese	CAS 번호: 7439-96-5 기존화학물질 번호: KE-22999	≤ 2
실리콘 금속(Silicon Metal)	Silicon powder / Silicon powder, amorphous / Ammonium hexafluorosilicate / SILICON / silicon	CAS 번호: 7440-21-3 기존화학물질 번호: KE-31029	0.1 – 1
구리(Copper)	C.I. 77400 / C.I. Pigment Metal 2 / Copper, elemental / CI 77400 / Copper metal / Copper, metallic / Pigment Metal 2 / Granulated copper / copper	CAS 번호: 7440-50-8 기존화학물질 번호: KE-08896	≤ 0.5

4. 응급조치 요령

가. 눈에 들어갔을 때

주의사항에 따라 물로 눈을 헹구시오.

나. 피부에 접촉했을 때

다량의 물로 피부를 씻으시오.

오염된 의류를 벗으시오.

피부 자극 또는 홍반이 나타나면: 의학적인 조치/조언을 받으시오.

다. 흡입했을 때

신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하시오.

호흡기 증상이 나타나면: 의료기관 또는 의사의 진찰을 받으시오.

라. 먹었을 때

불편함을 느끼면 의료기관 또는 의사의 진찰을 받으시오.

마. 기타 의사의 주의사항

증상에 따라 치료하시오.

5. 폭발·화재시 대처방법

가. 적절한 (및 부적절한) 소화제

적절한 소화제 : 물 분무.
건조 분말.
포말.

부적절한 소화제 : 자료없음

나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성

자료없음

다. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치

화재 진압 중 보호 : 적절한 보호 장비 없이는 조치를 취하지 마시오.
자급식 호흡보호구.
전신 보호복.

6. 누출 사고 시 대처방법

가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치사항 및 보호구

유출지역을 환기시키시오.
분진/흄/가스/미스트/증기/스프레이 를(을) 흡입하지 마시오.
피부 및 눈과의 접촉을 피하시오.
적절한 보호 장비 없이는 조치를 취하지 마시오.
보다 자세한 정보는 8 항(노출방지 및 개인보호구)을 참조하시오.
고형물 및 고형 잔류물은 인가된 시설에서 폐기하시오.

나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항

환경으로 배출하지 마시오.

다. 정화 또는 제거 방법

장치를 활용하여 회수하시오.

7. 취급 및 저장방법

가. 안전취급요령

안전취급요령 : 작업장의 환기 상태가 양호한지 확인하시오.
분진/흄/가스/미스트/증기/스프레이 를(을) 흡입하지 마시오.
피부 및 눈과의 접촉을 피하시오.
개인 보호구를 착용하시오.

위생 조치 : 작업장 밖으로 오염된 의류를 반출하지 마시오.
다시 사용 전 오염된 의류를 세척하시오.
이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오.
제품 취급 후 반드시 손을 씻으시오.

나. 안전한 저장 방법

보관 조건 : 잠금장치를 하여 저장하시오.
환기가 잘 되는 곳에 보관하시오.
저온으로 유지하시오.

8. 노출방지 및 개인보호구

가. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등

ZO-28
자료없음

망간(Manganese) (7439-96-5)	
한국 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
현지 명칭	망간 및 무기 화합물 # Manganese&Inorganic compounds, as Mn
ISHA OEL TWA	1 mg/m³ 1 mg/m³ (흄) # (Fume)
ISHA OEL STEL	3 mg/m³ (흄) # (Fume)
ISHA PEL TWA	1 mg/m³
규제 참조	고용노동부고시 제 2020-48 호 # MOEL Public Notice. No. 2020-48
중국 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
OEL PC-TWA	0.15 mg/m³
OEL PC-TWA (Highly Toxic Goods)	0.15 mg/m³ (dust and fume)
OEL PC-STEL (Highly Toxic Goods)	0.45 mg/m³ (dust and fume)
직업 재해 요인 카탈로그	Category 3 - Chemicals
인도 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
PEL (OEL TWA)	1 mg/m³ (fume)
PEL (OEL STEL)	0.03 mg/m³ (fume)
PEL (OEL C)	5 mg/m³ (dust)

망간(Manganese) (7439-96-5)	
인도네시아 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
NAB (OEL TWA)	0.1 mg/m³ (inhalable particulate) 0.02 mg/m³ (respirable particulate)
화학물질 종류	A4 - not classifiable as a human carcinogen
싱가포르 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
PEL (OEL TWA)	1 mg/m³ (dust and fume)
OEL STEL	3 mg/m³ (fume)
싱가포르 - BTLV	
BTLV	50 µg/l Parameter: Manganese - Medium: urine
대만 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
OEL TWA	1 mg/m³ (category C3 special chemical-fume)
OEL STEL	2 mg/m³ (category C3 special chemical-fume)
OEL C	5 mg/m³ (category C3 special chemical)
베트남 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
OEL TWA	0.3 mg/m³
OEL STEL	0.6 mg/m³
호주 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
OES TWA	1 mg/m³ (dust and fume)
OES STEL	3 mg/m³ (fume)
미국 - ACGIH - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
ACGIH OEL TWA	0.02 mg/m³ (respirable particulate matter) 0.1 mg/m³ (inhalable particulate matter)
ACGIH 화학물질 분류	Not Classifiable as a Human Carcinogen
미국 - IDLH - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
IDLH	500 mg/m³
미국 - NIOSH - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
NIOSH REL TWA	1 mg/m³ (fume)
NIOSH REL STEL	3 mg/m³

망간(Manganese) (7439-96-5)	
미국 - OSHA - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
OSHA PEL C	5 mg/m³ (fume)

구리(Copper) (7440-50-8)	
한국 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
현지 명칭	구리 # Copper
ISHA OEL TWA	1 mg/m³ (분진 및 미스트) # (Dust & mist, as Cu) 0.1 mg/m³ (흄) # (Fume)
ISHA OEL STEL	2 mg/m³ (분진 및 미스트) # (Dust & mist, as Cu)
규제 참조	고용노동부고시 제 2020-48 호 # MOEL Public Notice. No. 2020-48
중국 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
OEL PC-TWA	1 mg/m³ (dust) 0.2 mg/m³ (fume)
직업 재해 요인 카탈로그	Category 3 - Chemicals
인도 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
PEL (OEL TWA)	0.2 mg/m³ (fume)
인도네시아 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
NAB (OEL TWA)	1 mg/m³ (dust and mist) 0.2 mg/m³ (fume)
싱가포르 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
PEL (OEL TWA)	0.2 mg/m³ (fume) 1 mg/m³ (dust and mist)
대만 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
OEL TWA	0.2 mg/m³ (fume) 1 mg/m³ (dust and mist)
OEL STEL	0.6 mg/m³ (fume) 2 mg/m³ (dust and mist)
베트남 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
OEL TWA	0.5 mg/m³ (dust) 0.1 mg/m³ (fume)

구리(Copper) (7440-50-8)	
OEL STEL	1 mg/m³ (dust) 0.2 mg/m³ (fume)
호주 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
OES TWA	1 mg/m³ (dust and mist) 0.2 mg/m³ (fume)
미국 - ACGIH - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
ACGIH OEL TWA	0.2 mg/m³ (fume)
미국 - IDLH - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
IDLH	100 mg/m³ (dust, fume and mist)
미국 - NIOSH - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
NIOSH REL TWA	1 mg/m³ (dust and mist) 0.1 mg/m³ (fume)
미국 - OSHA - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
OSHA PEL TWA	0.1 mg/m³ (fume) 1 mg/m³ (dust and mist)

철(Iron) (7439-89-6)	
한국 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
현지 명칭	철염(가용성) # Iron salts (Soluble, as Fe)
ISHA OEL TWA	1 mg/m³
규제 참조	고용노동부고시 제 2020-48 호 # MOEL Public Notice. No. 2020-48
중국 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
직업 재해 요인 카탈로그	Category 1 - Dusts
인도네시아 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
NAB (OEL TWA)	1 mg/m³

실리콘 금속(Silicon Metal) (7440-21-3)	
한국 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
현지 명칭	실리콘 # Silicon
ISHA OEL TWA	10 mg/m³
규제 참조	고용노동부고시 제 2020-48 호 # MOEL Public Notice. No. 2020-48

실리콘 금속(Silicon Metal) (7440-21-3)	
인도네시아 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
NAB (OEL TWA)	10 mg/m³ (not containing Asbestos and the crystal content is <1%)
싱가포르 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
PEL (OEL TWA)	10 mg/m³
호주 - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
OES TWA	10 mg/m³ (containing no asbestos and <1% crystalline silica-inhalable dust)
미국 - NIOSH - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
NIOSH REL TWA	10 mg/m³ (total dust) 5 mg/m³ (respirable dust)
미국 - OSHA - 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등	
OSHA PEL TWA	15 mg/m³ (total dust) 5 mg/m³ (respirable fraction)

나. 적절한 공학적 관리

적절한 공학적 관리 : 작업장의 환기 상태가 양호한지 확인하시오.

환경 노출 관리 : 환경으로 배출하지 마시오.

다. 개인보호구

호흡기 보호

마스크를 착용하십시오.

[환기가 잘 되지 않는 경우] 호흡기 보호구를 착용하시오.

눈 보호

보안경

손 보호

안전 장갑

신체 보호

적절한 보호복을 착용하시오

신체 보호 장비 기호:



9. 물리화학적 특성

가. 외관	:	자료없음
물리적 상태	:	고체
나. 냄새	:	자료없음
다. 냄새 역치	:	자료없음
라. pH	:	자료없음
마. 녹는점/어는점	:	자료없음 / 해당없음
바. 초기 끓는점과 끓는점 범위	:	자료없음
사. 인화점	:	해당없음
아. 증발 속도	:	자료없음
자. 인화성(고체, 기체)	:	비인화성.
차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한	:	해당없음
카. 증기압	:	자료없음
타. 용해도	:	자료없음
파. 증기밀도	:	자료없음
하. 비중	:	자료없음
거. n 옥탄올/물 분배계수 (Log Kow)	:	자료없음
너. 자연발화 온도	:	해당없음
더. 분해 온도	:	자료없음
러. 점도(동점도)	:	해당없음
점도(역학점도)	:	자료없음
머. 분자량	:	자료없음

10. 안정성 및 반응성

가. 화학적 안정성 및 유해 반응의 가능성

이 제품은 정상적인 사용, 보관 및 운송 조건에서 반응성이 없음.

정상적인 조건에서는 안정적임.

정상 사용 조건에서 알려진 위험 반응 없음.

나. 피해야 할 조건

권장 보관 및 취급 조건에 따른 조항 없음(섹션 7 참조).

다. 피해야 할 물질

자료없음

라. 분해시 생성되는 유해물질

정상적인 보관 및 사용 조건에서는 유해한 분해 산물이 발생하지 않음.

11. 독성에 관한 정보

가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보

경구 : 분류되지 않음

피부 및 눈 접촉 : 피부 과민성 - 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음.

흡입 : 호흡기 과민성 - 흡입 시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡 곤란 등을 일으킬 수 있음.

나. 건강 유해성

급성 독성 (경구):

분류되지 않음

급성 독성 (경피):

분류되지 않음

급성 독성 (흡입):

분류되지 않음

망간(Manganese) (7439-96-5)	
LD50 경구 랫드	> 2000 mg/kg bodyweight Animal: rat, Animal sex: female, Guideline: OECD Guideline 420 (Acute Oral Toxicity - Fixed Dose Method), Guideline: EU Method B.1 bis (Acute Oral Toxicity - Fixed Dose Procedure)
LC50 흡입 - 랫드	> 5.14 mg/l air Animal: rat, Guideline: OECD Guideline 403 (Acute Inhalation Toxicity), Guideline: EU Method B.2 (Acute Toxicity (Inhalation))
LC50 흡입 - 랫드(분진/미스트)	> 5.14 mg/l Source: ECHA

구리(Copper) (7440-50-8)	
LD50 경구 랫드	300 – 500 mg/kg Source: ECHA
LD50 경피 랫드	> 2000 mg/kg bodyweight Animal: rat, Guideline: OECD Guideline 402 (Acute Dermal Toxicity), Guideline: EU Method B.3 (Acute Toxicity (Dermal)), Guideline: EPA OTS 798.1100 (Acute Dermal Toxicity), Guideline: other:MAFF 4200 (1985)
LC50 흡입 - 랫드	> 5.11 mg/l air Animal: rat, Guideline: OECD Guideline 436 (Acute Inhalation Toxicity: Acute Toxic Class Method)

철(Iron) (7439-89-6)	
LD50 경구 랫드	98600 mg/kg bodyweight Animal: rat, Animal sex: male, Guideline: OECD Guideline 401 (Acute Oral Toxicity)
LC50 흡입 - 랫드	> 250 mg/m³ 공기 (6 h, Rat, Male, Experimental value, Inhalation (dust))

실리콘 금속(Silicon Metal) (7440-21-3)	
LD50 경구 랫드	> 5000 mg/kg bodyweight Animal: rat, Guideline: OECD Guideline 401 (Acute Oral Toxicity)
LD50 경피 토끼	> 5000 mg/kg bodyweight Animal: rabbit

피부 부식성 또는 자극성:

분류되지 않음

심한 눈 손상 또는 자극성:

분류되지 않음

호흡기 과민성:

흡입 시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡 곤란 등을 일으킬 수 있음.

피부 과민성:

알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음.

발암성:

분류되지 않음

생식세포 변이원성:

분류되지 않음

생식독성:

분류되지 않음

실리콘 금속(Silicon Metal) (7440-21-3)	
NOAEL(동물/수컷, F0/P)	5000 mg/kg bodyweight Animal: rat, Animal sex: male, Guideline: other:OECD Guideline 478 (Genetic Toxicology: Rodent Dominant Lethal Test)

특정 표적장기 독성 (1 회 노출):

장기(호흡계)에 손상을 일으킬 수 있음 (흡입).

특정 표적장기 독성 (반복 노출):

장기간 또는 반복노출 되면 장기(호흡계)에 손상을 일으킬 수 있음 (흡입).

실리콘 금속(Silicon Metal) (7440-21-3)	
NOAEL (경구, 랫드, 90 일)	> 5000 mg/kg bodyweight Animal: rat, Animal sex: male

흡인 유해성:

분류되지 않음

ZO-28	
점도(동점도)	해당없음

망간(Manganese) (7439-96-5)	
밀도	7200 kg/m³

구리(Copper) (7440-50-8)	
밀도	0.47 g/ml Type: 'tap density' Temp.: 20 °C

철(Iron) (7439-89-6)	
밀도	7.87 g/cm³ Type: 'density' Temp.: 20 °C

실리콘 금속(Silicon Metal) (7440-21-3)	
밀도	2.33 g/cm³ Type: 'density' Temp.: 25 °C
점도(역학점도)	Not applicable (solid)

12. 환경에 미치는 영향

가. 생태독성

생태학 - 일반 : 이 제품은 수생 생물에 위험한 것으로 간주되지 않으며 환경에 장기적 악영향을 유발하는 것로 간주되지도 않음.

수중 환경에 유해, 단기 (급성) : 분류되지 않음

수중 환경에 유해, 장기 (만성) : 분류되지 않음

망간(Manganese) (7439-96-5)	
LC50 - 어류 [1]	> 3.6 mg/l Test organisms (species): Oncorhynchus mykiss (previous name: Salmo gairdneri)
EC50 - 갑각류 [1]	> 1.6 mg/l Test organisms (species): Daphnia magna
EC50 72 시간 - 조류 [1]	4.5 mg/l Test organisms (species): Desmodesmus subspicatus (previous name: Scenedesmus subspicatus)
EC50 72 시간 - 조류 [2]	2.8 mg/l Test organisms (species): Desmodesmus subspicatus (previous name: Scenedesmus subspicatus)
NOEC (만성)	1.7 mg/l Test organisms (species): Ceriodaphnia dubia Duration: '8 d'

망간(Manganese) (7439-96-5)	
BCF - 어류 [1]	81 (Pisces)
BCF - 기타 수생 생물 [1]	300000 (Mollusca)
BCF - 기타 수생 생물 [2]	125000 (Crustacea)

구리(Copper) (7440-50-8)	
LC50 - 어류 [1]	0.0068 – 0.0156 mg/l (Exposure time: 96 h - Species: Pimephales promelas)
LC50 - 어류 [2]	< 0.3 mg/l (Exposure time: 96 h - Species: Pimephales promelas [static])
EC50 - 갑각류 [1]	0.03 mg/l (Exposure time: 48 h - Species: Daphnia magna [Static])
EC50 96 시간 - 조류 [1]	0.031 – 0.054 mg/l (Species: Pseudokirchneriella subcapitata [static])
EC50 72 시간 - 조류 [1]	0.0426 – 0.0535 mg/l (Species: Pseudokirchneriella subcapitata [static])
n 옥탄올/물 분배계수 (Log Pow)	-0.57 Source: EPISUITE

철(Iron) (7439-89-6)	
LC50 - 어류 [1]	8.65 mg/l Source: ECHA
LC50 - 기타 수생 생물 [1]	106.3 mg/l Source: ECHA
EC50 - 갑각류 [1]	> 100 mg/l Test organisms (species): Daphnia magna
EC50 - 갑각류 [2]	> 10000 mg/l Test organisms (species): Daphnia magna
EC50 72 시간 - 조류 [1]	18 mg/l Source: ECHA

실리콘 금속(Silicon Metal) (7440-21-3)	
LC50 - 어류 [1]	100 mg/l (Pisces)
EC50 72 시간 - 조류 [1]	250 mg/l Test organisms (species): Pseudokirchneriella subcapitata (previous names: Raphidocelis subcapitata, Selenastrum capricornutum)
ErC50 조류	250 mg/l (Equivalent or similar to OECD 201, 72 h, Pseudokirchneriella subcapitata, Static system, Fresh water, Weight of evidence)

나. 잔류성 및 분해성

ZO-28	
잔류성 및 분해성	신속 분해 가능

망간(Manganese) (7439-96-5)	
잔류성 및 분해성	Biodegradability: not applicable.
화학적 산소 요구량	Not applicable
ThOD	Not applicable
BOD(ThOD 백분율(%))	Not applicable

구리(Copper) (7440-50-8)	
잔류성 및 분해성	Biodegradability: not applicable.
화학적 산소 요구량	Not applicable
ThOD	Not applicable
BOD(ThOD 백분율(%))	Not applicable

철(Iron) (7439-89-6)	
잔류성 및 분해성	Biodegradability in soil: not applicable, Biodegradability: not applicable.
화학적 산소 요구량	Not applicable
ThOD	Not applicable
BOD(ThOD 백분율(%))	Not applicable

실리콘 금속(Silicon Metal) (7440-21-3)	
잔류성 및 분해성	Biodegradability: not applicable.
화학적 산소 요구량	Not applicable (inorganic)
ThOD	Not applicable (inorganic)

다. 생물 농축성

망간(Manganese) (7439-96-5)	
BCF - 어류 [1]	81 (Pisces)
BCF - 기타 수생 생물 [1]	300000 (Mollusca)
BCF - 기타 수생 생물 [2]	125000 (Crustacea)
생물 농축성	No bioaccumulation data available.

구리(Copper) (7440-50-8)	
n 옥탄올/물 분배계수 (Log Pow)	-0.57 Source: EPISUITE
생물 농축성	Bioaccumulation: not applicable.

철(Iron) (7439-89-6)	
생물 농축성	No bioaccumulation data available.

실리콘 금속(Silicon Metal) (7440-21-3)	
생물 농축성	Not bioaccumulative.

라. 토양 이동성

망간(Manganese) (7439-96-5)	
생태학 - 토양	No (test)data on mobility of the substance available.

구리(Copper) (7440-50-8)	
n 옥탄올/물 분배계수 (Log Pow)	-0.57 Source: EPISUITE
생태학 - 토양	Adsorbs into the soil.

철(Iron) (7439-89-6)	
표면 장력	Not applicable (solid)
생태학 - 토양	Adsorbs into the soil.

실리콘 금속(Silicon Metal) (7440-21-3)	
생태학 - 토양	Highly mobile in soil.

마. 기타 유해 영향

오존층 유해성 : 분류되지 않음

기타 유해 영향 : 자료없음

13. 폐기시 주의사항

가. 폐기방법

폐기물 처리법 : 허가된 수거업체의 분류 지침에 따라 내용물/용기를 폐기하시오.

나. 폐기시 주의사항(오염된 용기 및 포장의 폐기 방법을 포함함)

자료없음

14. 운송에 필요한 정보

UN RTDG / ADR / IMDG / IATA 에 따름

UN RTDG	ADR	IMDG	IATA
가. 유엔 번호(UN No.)			
해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
나. 유엔 적정 선적명			
해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
다. 운송에서의 위험성 등급			
해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
라. 용기등급			
해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
마. 해양오염물질			
해당없음	해당없음	해당없음	해당없음
자료없음			

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

자료없음

15. 법적 규제현황

가. 산업안전보건법에 의한 규제

제조금지물질	해당없음	
허가대상물질	해당없음	
노출기준설정물질	해당 됨	7439-96-5: 망간 및 무기 화합물
		7440-50-8: 구리
		7439-89-6: 철염(가용성)
		7440-21-3: 실리콘
허용기준설정물질	해당 됨	7439-96-5: 망간 및 그 무기화합물
작업환경측정대상물질	해당 됨	7439-96-5: 망간 및 그 무기화합물
		7440-50-8: 구리

특수건강진단대상물질	해당 됨	7439-96-5: 망간 및 그 무기화합물 7440-50-8: 구리
관리대상유해화학물질	해당 됨	7439-96-5: 망간 및 그 무기화합물 7440-50-8: 구리 및 그 화합물 7439-89-6: 철 및 그 화합물
공정안전보고서 제출대상물질	해당없음	

나. 화학물질관리법에 의한 규제

유독물질	해당없음
금지물질	해당없음
제한물질	해당없음
사고대비물질	해당없음

다. 위험물안전관리법에 의한 규제

위험물 안전 관리법	해당없음

라. 폐기물관리법에 의한 규제

지정폐기물에 함유된 유해물질	해당없음
폐기물의 종류	자료없음

마. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제

화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률에 의한 규제

기존화학물질 인벤토리(KECI)	해당 됨	7439-96-5: Manganese (기존화학물질 번호 : KE-22999) 7440-50-8: Copper (기존화학물질 번호 : KE-08896) 7439-89-6: Iron (기존화학물질 번호 : KE-21059) 7440-21-3: Silicon (기존화학물질 번호 : KE-31029)
등록대상 기존화학물질 (PEC)	해당없음	
중점관리물질	해당없음	
CMR 물질	해당없음	

Other Domestic Regulations

잔류성 유기오염물질 관리법	해당없음
오존층 보호를 위한 특정물질	해당없음
화학물질 배출량 조사대상 화학물질	해당없음

EU 규제정보

EU 후보 목록 (SVHC)	REACH 후보 물질 미함유
EU authorization 목록 (REACH Annex XIV)	REACH 부록 XIV 에 등재된 물질 미함유
EU restriction 목록 (REACH Annex XVII)	해당없음

미국 규제정보

CERCLA 103 규정	목록에 있는 물질을 포함
EPCRA 302 규정	해당없음
EPCRA 304 규정	해당없음
EPCRA 313 규정	목록에 있는 물질을 포함

16. 그 밖의 참고사항

가. 자료의 출처

물질 및 혼합물 분류, 라벨 부착 및 포장에 관한 2008 년 12 월 16 일자 유럽의회 및 유럽이사회 규정(EC) No 1272/2008, 지침 67/548/EEC 및 1999/45/EC 개정 및 폐지, 규정(EC) No 1907/2006 개정,2013 년 12 월 11 일 공식 간행물에 게시된 물질과 혼합물 분류 및 라벨 표시 규정(SEA)에 따른 분류,유럽화학물질청,공급업체 안전 문서,본 MSDS 는 산업안전보건법 제 110 조 및 고용노동부고시 제 2020-130 호(화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준)에 근거하여 국내 관련 규제 법규 현황 등을 고려하여 작성함,본 MSDS 는 KOSHA, NITE, ESIS, NLM, SIDS, IPCS, NCIS 등을 근거로 작성하였음,자료없음,본 SDS 는 다음과 같은 출처의 데이터와 정보를 근거로 작성하였음 : RTECS, ECOSAR, HSDB, SIDS SIAP, ChemWATCH, CESAR, Chemical DB.

나. 최초 작성일자

1996-06-28

다. 개정 횟수 및 최종 개정일자

버전	: 13.0
최종 개정일자	: 2026-01-23

라. 기타

자료없음

본 정보는 현재 저희가 보유하고 있는 지식을 토대로 한 것이며 보건, 안전 및 환경 요건에 대해서만 제품을 설명하고자 하는 것입니다. 그러므로 제품의 특수한 속성을 보장하는 것으로 해석되어서는 안 됩니다.