CHOSUN WELDING	물 질 안 전 보 건 자 료 (Material Safety Data Sheets)	문서번호 : CSW-0016
		개정일자 : 2021.04.01
		개정번호 : 1

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

가. 제품명 : **용접재료(스테인레스강용 플럭스 코어드 와이어)**
CSF-308HP, CSF-308L, CSF-308LP, CSF-308LP(극저온용), CSF-308MoP, CSF-309L
CSF-309LP, CSF-309MoL, CSF-309MoLP, CSF-310, CSF-312, CSF-312P, CSF-316L
CSF-316LP, CSF-316LP(극저온용), CSF-317L, CSF-317LP, CSF-347, CSF-347P, CSF-409Ti
CSF-410, CSF-410NiMo, CSF-439, CSF-2209, CSF-2209P, CSF-2594P, CSF-2553P

나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한
- ○ 용 도 : 스테인레스 강용
- ○ 사용상의 제한 : 7. 취급 및 저장방법 참조

다. 제조자/공급자/유통정보
- ○ 생산 및 공급 회사명 : 조선선재온산㈜
- ○ 주 소 : 울산광역시 울주군 온산읍 화산 2 길 34-13 (화산리)
- ○ 정보 제공 및 긴급연락 전화번호 : 080-285-9080, 052-237-5301~6, Fax : 052-237-3311
- ○ 담당 부서 : 기술연구소

2. 유해성·위험성

가. 유해성·위험성 분류

호흡기 과민성 : 구분 1,
피부 과민성 : 구분 1
발암성 : 구분 2
특정표적장기 독성(1 회 노출) : 구분 1
특정표적장기 독성(반복 노출) : 구분 1

나. 예방조치 문구를 포함한 경고 표지 항목
- ○ 그림문자

- ○ 신호어 : 위험
- ○ 유해·위험 문구
  - H317 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음.
  - H334 흡입시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡곤란을 일으킬 수 있음.
  - H351 암을 일으킬 것으로 의심됨.
  - H370 신체 중 특정표적장기(호흡기)에 손상을 일으킴.
  - H372 장기간 또는 반복노출 되면 특정표적장기(호흡기,신경계통)에 손상을 일으킴.
- ○ 예방조치 문구
  - 예방

    P201 사용 전 취급 설명서를 확보하시오.
    P202 모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오.
    P260 분진 및 흄을 흡입하지 마시오.
    P261 분진 및 흄의 흡입을 피하시오.
    P264 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오.

P270 이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오.
P272 작업장 밖으로 오염된 의복을 반출하지 마시오.
P280 보호장갑·보호의·보안경·안면보호구를 착용하시오.
P284 환기가 잘 되지 않는 경우 호흡기 보호구를 착용하시오.

- 대응

P302+P352 피부에 묻으면 다량의 물로 씻으시오.
P304+P340 흡입하면 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하시오.
P308+P311 노출 또는 노출이 우려되면, 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
P308+P313 노출되거나 노출이 우려되면 의학적인 조치·조언을 구하시오.
P314 불편함을 느끼면 의학적인 조치·조언을 구하시오.
P321 응급 처치를 하시오.
P333+P313 피부자극성 또는 홍반이 나타나면 의학적인 조치·조언을 구하시오.
P342+P311 호흡기 증상이 나타나면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
P362+P364 오염된 의복은 벗고 다시 사용 전 세척하시오.

- 저장

P405 잠금장치가 있는 저장장소에 저장하시오.

- 폐기

P501 폐기물관리법에 명시된 내용에 따라 내용물 용기를 폐기하시오.

다. 유해성·위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해성·위험성

- 용접시 발생하는 아크광선 및 스패터는 눈과 피부를 손상 시킬 수 있음.
- 용접시 전기적 충격에 의한 안전사고를 유발할 수 있음.

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

구성 성분		CAS No.	CSF-308HP	CSF-308L	CSF-308LP
철	Iron	7439-89-6	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)
망간	Manganese(Mn)	7439-96-5	0.2~0.5	0.2~0.5	0.2~0.5
이산화티타늄	Titanium Dioxide	13463-67-7	8.0~12.0	2.0~5.0	8.0~12.0
실리콘	Silicon	7440-21-3	2.0~6.0	2.0~6.0	2.0~6.0
니켈	Nickel	7440-02-0	9.0~11.0	9.0~11.0	9.0~11.0
크롬	Chromium	7440-47-3	18.0~21.0	18.0~21.0	18.0~21.0
마그네슘	Magnesium	7439-95-4	≤0.5	≤0.5	≤0.5
알루미늄	Aluminum	7429-90-5	≤0.5	≤0.5	≤0.5
몰리브덴	Molybdenum	7439-98-7	≤1.0	≤1.0	≤1.0
니오븀	Nibium(Nb)	7440-03-01	≤1.0	≤1.0	≤1.0
티타늄	Titanium	7440-32-6	≤1.0	≤1.0	≤1.0
규산나트륨	Sodium silicate	1344-09-8	≤1.0	≤1.0	≤1.0
텅스텐	Tungsten(W)	7440-33-7	≤1.0	≤1.0	≤1.0
장석	Feldspar	68476-25-5	≤1.0	≤1.0	≤1.0
석회석	Limestone	1317-65-3	≤1.0	≤1.0	≤1.0
운모	Mica	12001-26-2	≤1.0	≤1.0	≤1.0
구리	Copper	7440-50-8	≤1.0	≤1.0	≤1.0

AWS Classification	AWS A5.22 E308HT1-1/-4	AWS A5.22 E308LT0-1/-4	AWS A5.22 E308LT1-1/-4

구성 성분		CAS No.	CSF-308LP (극저온용)	CSF-308MoP	CSF-309L
철	Iron	7439-89-6	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)
망간	Manganese(Mn)	7439-96-5	0.2~0.5	0.2~0.5	0.2~0.5
이산화티타늄	Titanium Dioxide	13463-67-7	8.0~12.0	8.0~12.0	2.0~5.0
실리콘	Silicon	7440-21-3	2.0~6.0	2.0~6.0	2.0~6.0
니켈	Nickel	7440-02-0	9.0~11.0	9.0~11.0	12.0~14.0
크롬	Chromium	7440-47-3	18.0~21.0	18.0~21.0	22.0~25.0
마그네슘	Magnesium	7439-95-4	≤0.5	≤0.5	≤0.5
알루미늄	Aluminum	7429-90-5	≤0.5	≤0.5	≤1.0
몰리브덴	Molybdenum	7439-98-7	≤1.0	1.5~3.0	≤1.0
니오븀	Nibium(Nb)	7440-03-01	≤1.0	≤1.0	≤1.0
티타늄	Titanium	7440-32-6	≤1.0	≤1.0	≤1.0
규산나트륨	Sodium silicate	1344-09-8	≤1.0	≤1.0	≤1.0
텅스텐	Tungsten(W)	7440-33-7	≤1.0	≤1.0	≤1.0
장석	Feldspar	68476-25-5	≤1.0	≤1.0	≤1.0
석회석	Limestone	1317-65-3	≤1.0	≤1.0	≤1.0
운모	Mica	12001-26-2	≤1.0	≤1.0	≤1.0
구리	Copper	7440-50-8	≤1.0	≤1.0	≤1.0
AWS Classification			AWS A5.22 E308LT1-1/-4	AWS A5.22 E308MoT1-1/-4	AWS A5.22 E309LT0-1/-4

구성 성분		CAS No.	CSF-309LP	CSF-309MoL	CSF-309MoLP
철	Iron	7439-89-6	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)
망간	Manganese(Mn)	7439-96-5	0.2~0.5	0.2~0.5	0.2~0.5
이산화티타늄	Titanium Dioxide	13463-67-7	8.0~12.0	2.0~5.0	8.0~12.0
실리콘	Silicon	7440-21-3	2.0~6.0	2.0~6.0	2.0~6.0
니켈	Nickel	7440-02-0	12.0~14.0	12.0~14.0	12.0~14.0
크롬	Chromium	7440-47-3	22.0~25.0	22.0~25.0	22.0~25.0
마그네슘	Magnesium	7439-95-4	≤0.5	≤0.5	≤0.5
알루미늄	Aluminum	7429-90-5	≤1.0	≤1.0	≤1.0
몰리브덴	Molybdenum	7439-98-7	≤1.0	1.5~3.0	1.0~4.0
니오븀	Nibium(Nb)	7440-03-01	≤1.0	≤1.0	≤1.0
티타늄	Titanium	7440-32-6	≤1.0	≤1.0	≤1.0
규산나트륨	Sodium silicate	1344-09-8	≤1.0	≤1.0	≤1.0
텅스텐	Tungsten(W)	7440-33-7	≤1.0	≤1.0	≤1.0

장석	Feldspar	68476-25-5	≤1.0	≤1.0	≤1.0
석회석	Limestone	1317-65-3	≤1.0	≤1.0	≤1.0
운모	Mica	12001-26-2	≤1.0	≤1.0	≤1.0
구리	Copper	7440-50-8	≤1.0	≤1.0	≤1.0
AWS Classification			AWS A5.22 E309LT1-1/-4	AWS A5.22 E309LMoT0-1/-4	AWS A5.22 E309LMoT1-1/-4

구성 성분		CAS No.	CSF-310	CSF-312	CSF-312P
철	Iron	7439-89-6	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)
망간	Manganese(Mn)	7439-96-5	3.0~5.0	0.2~0.5	0.2~0.5
이산화티타늄	Titanium Dioxide	13463-67-7	2.0~5.0	8.0~12.0	8.0~12.0
실리콘	Silicon	7440-21-3	2.0~6.0	2.0~6.0	2.0~6.0
니켈	Nickel	7440-02-0	18.0~22.0	8.0~11.0	8.0~11.0
크롬	Chromium	7440-47-3	25.0~27.0	28.0~32.0	28.0~32.0
마그네슘	Magnesium	7439-95-4	≤1.0	≤1.0	≤1.0
알루미늄	Aluminum	7429-90-5	≤1.0	≤1.0	≤1.0
몰리브덴	Molybdenum	7439-98-7	≤1.0	≤1.0	≤1.0
니오븀	Nibium(Nb)	7440-03-01	≤1.0	≤1.0	≤1.0
티타늄	Titanium	7440-32-6	≤1.0	≤1.0	≤1.0
규산나트륨	Sodium silicate	1344-09-8	≤1.0	≤1.0	≤1.0
텅스텐	Tungsten(W)	7440-33-7	≤1.0	≤1.0	≤1.0
장석	Feldspar	68476-25-5	≤1.0	≤1.0	≤1.0
석회석	Limestone	1317-65-3	≤1.0	≤1.0	≤1.0
운모	Mica	12001-26-2	≤1.0	≤1.0	≤1.0
구리	Copper	7440-50-8	≤1.0	≤1.0	≤1.0
AWS Classification			AWS A5.22 E310T0-4	AWS A5.22 E312T0-1/-4	AWS A5.22 E312T1-1/-4

구성 성분		CAS No.	CSF-316L	CSF-316LP	CSF-316LP 극저온용
철	Iron	7439-89-6	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)
망간	Manganese(Mn)	7439-96-5	0.5~2.5	0.5~2.5	0.5~2.5
이산화티타늄	Titanium Dioxide	13463-67-7	2.0~5.0	8.0~12.0	8.0~12.0
실리콘	Silicon	7440-21-3	2.0~6.0	2.0~6.0	2.0~6.0
니켈	Nickel	7440-02-0	11.0~14.0	11.0~14.0	11.0~14.0
크롬	Chromium	7440-47-3	17.0~20.0	17.0~20.0	17.0~20.0
마그네슘	Magnesium	7439-95-4	≤0.5	≤0.5	≤0.5
알루미늄	Aluminum	7429-90-5	≤1.0	≤1.0	≤1.0

몰리브덴	Molybdenum	7439-98-7	1.0~4.0	1.0~4.0	1.0~4.0
니오븀	Nibium(Nb)	7440-03-01	≤1.0	≤1.0	≤1.0
티타늄	Titanium	7440-32-6	≤1.0	≤1.0	≤1.0
규산나트륨	Sodium silicate	1344-09-8	≤1.0	≤1.0	≤1.0
텅스텐	Tungsten(W)	7440-33-7	≤1.0	≤1.0	≤1.0
장석	Feldspar	68476-25-5	≤1.0	≤1.0	≤1.0
석회석	Limestone	1317-65-3	≤1.0	≤1.0	≤1.0
운모	Mica	12001-26-2	≤1.0	≤1.0	≤1.0
구리	Copper	7440-50-8	≤1.0	≤1.0	≤1.0
AWS Classification			AWS A5.22 E316LT0-1/-4	AWS A5.22 E316LT1-1/-4	AWS A5.22 E316LT1-1/-4

구성 성분		CAS No.	CSF-317L	CSF-317LP	CSF-347
철	Iron	7439-89-6	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)
망간	Manganese(Mn)	7439-96-5	0.5~2.5	0.5~2.5	0.2~0.5
이산화티타늄	Titanium Dioxide	13463-67-7	8.0~13.0	8.0~13.0	2.0~5.0
실리콘	Silicon	7440-21-3	2.0~6.0	2.0~6.0	2.0~6.0
니켈	Nickel	7440-02-0	10.0~15.0	10.0~15.0	9.0~11.0
크롬	Chromium	7440-47-3	170.~22.0	170.~22.0	18.0~21.0
마그네슘	Magnesium	7439-95-4	≤1.0	≤1.0	≤1.0
알루미늄	Aluminum	7429-90-5	≤1.0	≤1.0	≤1.0
몰리브덴	Molybdenum	7439-98-7	2.0~4.0	2.0~4.0	≤1.0
니오븀	Nibium(Nb)	7440-03-01	≤1.0	≤1.0	0.3~1.0
티타늄	Titanium	7440-32-6	≤1.0	≤1.0	≤1.0
규산나트륨	Sodium silicate	1344-09-8	≤1.0	≤1.0	≤1.0
텅스텐	Tungsten(W)	7440-33-7	≤1.0	≤1.0	≤1.0
장석	Feldspar	68476-25-5	≤1.0	≤1.0	≤1.0
석회석	Limestone	1317-65-3	≤1.0	≤1.0	≤1.0
운모	Mica	12001-26-2	≤1.0	≤1.0	≤1.0
구리	Copper	7440-50-8	≤1.0	≤1.0	≤1.0
AWS Classification			AWS A5.22 E317LT0-1/-4	AWS A5.22 E317LT1-1/-4	AWS A5.22 E347T0-1/-4

구성 성분		CAS No.	CSF-347P	CSF-409Ti	CSF-410
철	Iron	7439-89-6	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)
망간	Manganese(Mn)	7439-96-5	0.2~0.5	0.2~1.5	1.0~4.0
이산화티타늄	Titanium Dioxide	13463-67-7	6.0~10.0	≤1.0	≤1.0
실리콘	Silicon	7440-21-3	2.0~6.0	0.2~1.5	1.0~5.0
니켈	Nickel	7440-02-0	9.0~11.0	≤1.0	≤1.0

크롬	Chromium	7440-47-3	18.0~21.0	10.0~15.0	10.0~15.0
마그네슘	Magnesium	7439-95-4	≤1.0	≤1.0	≤1.0
알루미늄	Aluminum	7429-90-5	≤1.0	≤1.0	≤1.0
몰리브덴	Molybdenum	7439-98-7	≤1.0	≤1.0	≤1.0
니오븀	Nibium(Nb)	7440-03-01	0.3~1.0	≤1.0	≤1.0
티타늄	Titanium	7440-32-6	≤1.0	0.5~1.0	≤1.0
규산나트륨	Sodium silicate	1344-09-8	≤1.0	≤1.0	≤1.0
텅스텐	Tungsten(W)	7440-33-7	≤1.0	≤1.0	≤1.0
장석	Feldspar	68476-25-5	≤1.0	≤1.0	≤1.0
석회석	Limestone	1317-65-3	≤1.0	≤1.0	≤1.0
운모	Mica	12001-26-2	≤1.0	≤1.0	≤1.0
구리	Copper	7440-50-8	≤1.0	≤1.0	≤1.0
AWS Classification			AWS A5.22 E347T1-1/-4	AWS A5.22 E409T0-G	AWS A5.22 E410T0-1/-4

구성 성분		CAS No.	CSF-410NiMo	CSF-439	CSF-2209
철	Iron	7439-89-6	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)
망간	Manganese(Mn)	7439-96-5	1.0~4.0	1.0~4.0	1.0~3.0
이산화티타늄	Titanium Dioxide	13463-67-7	2.0~5.0	≤1.0	5.0~10.0
실리콘	Silicon	7440-21-3	≤1.0	0.2~0.8	≤1.0
니켈	Nickel	7440-02-0	3.0~6.0	≤1.0	6.0~10.0
크롬	Chromium	7440-47-3	8.0~12.0	15.0~20.0	16.0~20.0
마그네슘	Magnesium	7439-95-4	≤1.0	≤1.0	≤1.0
알루미늄	Aluminum	7429-90-5	≤1.0	≤1.0	≤1.0
몰리브덴	Molybdenum	7439-98-7	2.0~4.0	≤1.0	2.0~5.0
니오븀	Nibium(Nb)	7440-03-01	≤1.0	≤1.0	≤1.0
티타늄	Titanium	7440-32-6	≤1.0	0.3~1.0	≤1.0
규산나트륨	Sodium silicate	1344-09-8	≤1.0	≤1.0	1.0~5.0
텅스텐	Tungsten(W)	7440-33-7	≤1.0	≤1.0	≤1.0
장석	Feldspar	68476-25-5	≤1.0	≤1.0	0.5~3.0
석회석	Limestone	1317-65-3	≤1.0	≤1.0	≤1.0
운모	Mica	12001-26-2	≤1.0	≤1.0	≤1.0
구리	Copper	7440-50-8	≤1.0	≤1.0	≤1.0
AWS Classification			AWS A5.22 E410NiMoT0-1/-4	-	AWS A5.22 E2209T0-1/-4

구성 성분		CAS No.	CSF-2209P	CSF-2594P	CSF-2553P
철	Iron	7439-89-6	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)	Rem.(나머지)

망간	Manganese(Mn)	7439-96-5	0.5~2.5	0.5~3.0	0.5~3.0
이산화티타늄	Titanium Dioxide	13463-67-7	5.0~15.0	11.0~15.0	11.0~15.0
실리콘	Silicon	7440-21-3	3.0~8.0	3.0~8.0	3.0~8.0
니켈	Nickel	7440-02-0	8.0~10.0	6.0~11.0	6.0~12.0
크롬	Chromium	7440-47-3	21.0~24.0	18.0~26.0	18.0~26.0
마그네슘	Magnesium	7439-95-4	≤1.0	≤1.0	≤1.0
알루미늄	Aluminum	7429-90-5	≤1.0	≤1.0	≤1.0
몰리브덴	Molybdenum	7439-98-7	2.0~5.0	2.0~5.0	2.0~5.0
니오븀	Nibium(Nb)	7440-03-01	≤1.0	≤1.0	≤1.0
티타늄	Titanium	7440-32-6	≤1.0	≤1.0	≤1.0
규산나트륨	Sodium silicate	1344-09-8	≤1.0	≤1.0	≤1.0
텅스텐	Tungsten(W)	7440-33-7	≤1.0	0.5-1.5	≤1.0
장석	Feldspar	68476-25-5	≤1.0	0.5~3.0	0.5~3.0
석회석	Limestone	1317-65-3	≤1.0	1.0~5.0	1.0~5.0
운모	Mica	12001-26-2	≤1.0	30~7.0	3.0~7.0
구리	Copper	7440-50-8	≤1.0	≤1.0	1.5~2.0
AWS Classification			AWS A5.22 E2209T1-1/-4	AWS A5.22 E2594T1-1	AWS A5.22 E2553T1-1/-4

※ 본 제품에 함유되어 있는 니켈 및 크롬은 금속 상태로 존재 함(특별관리대상물질이 아님).
그러나 용접 중 모재와의 화학적 반응에 의하여 니켈이 불용성 화합물로 나타날 수도 있음.

4. 응급조치 요령

가. 눈에 들어갔을 때
- ○ 용접 중 발생한 이물질이 눈에 들어갔을 때는 절대로 비비지 말고 물로 씻어낸다.
- ○ 물로 씻어낸 후에도 불편함이 느껴지거나 통증이 계속되면 안과의사의 조치를 받는다.

나. 피부에 접촉했을 때
- ○ 용접 중 발생한 아크 광선 및 뜨거운 열에 피부가 노출 되었을 경우 화상을 입을 수 있다.
- ○ 15분 이상 많은 양의 비눗물로 씻어 화학물질을 제거하시오.
- ○ 화상을 입었을 경우 신속히 환부를 식히고 의사의 조치를 받는다.
- ○ 경미한 피부 접촉 시 오염부위 확산을 방지하시오.
- ○ 화학물질에 오염된 의류와 신발을 벗기고 제거한 후 다시 사용하기 전에 세탁하시오.

다. 흡입했을 때
- ○ 용접 중 발생한 가스의 과다 흡입에 의해 호흡이 곤란한 경우 산소호흡 또는 인공호흡을 행하고 신속하게 의사의 조치를 받는다.
- ○ 호흡하지 않는 경우 인공호흡을 실시하시오.
- ○ 호흡이 힘들 경우 산소를 공급하시오.
- ○ 토하게 하지 마시오.

라. 먹었을 때
- ○ 물질을 먹거나 흡입하였을 경우 구강대구강법으로 인공호흡을 하지 말고 적절한 호흡 의료장비를 이용하시오.
- ○ 삼켰다면 즉시 의료기관(의사)의 도움을 받으시오.

○ 삼켰다면 입을 씻어내시오. 토하게 하려 하지 마시오.

마. 급성 및 지연성의 가장 중요한 증상/영향

○ 급성 : 용접 중 발생하는 아크광선 및 흄에 의해 전기안염, 금속흄열, 알레르기반응, 현기증, 구토, 기관지천식 장해가 발생 했을 경우 작업을 중지하고 의사의 조치를 받는다.

○ 지연성 : 용접 중 발생하는 아크광선 및 흄에 과다 노출 되었을 경우 눈, 폐, 피부에 심각한 피해를 줄 수 있다.

바. 응급처치 및 의사의 주의사항

○ 용접가스 및 흄에 의한 호흡곤란

- 환자를 신속히 신선한 공기가 있는 곳으로 이동하고 목 및 허리부위의 조여 있는 부분을 느슨하게 한다.
- 환자가 의식이 없을 경우 기도를 확보하고 산소 공급장치 또는 인공호흡을 실시한다.
- 가능한 신속히 의료진의 도움을 요청한다.

○ 전기에 의한 감전

- 즉시 전원을 차단하고 피해자를 안전한 장소로 이동시킨다.
- 환자가 의식이 없을 경우 기도를 확보 및 인공호흡을 실시하고 신속히 의료진의 도움을 받는다.

5. 폭발 및 화재시 대처방법

가. 적절한 (및 부적절한) 소화제

○ 적절한 소화제 : 이산화탄소, 분말소화약제, 정규포말, 물 등

○ 부적절한 소화제 : 자료 없음.

○ 대형 화재 시 : 자료 없음.

나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성

○ 열분해생성물 : 이산화탄소, 흄

○ 화재 및 폭발 위험: 해당 없음.

다. 화재 진압시 착용할 보호구 및 예방조치

○ 화재 진압 시 보호장비(보호의, 장갑, 신발, 고글, 마스크 등)를 착용할 것.

○ 용접 작업 시 화재의 위험이 있으므로 주위의 인화물, 가연물을 제거하고 작업장내 환기를 충분히 시켜야 하며, 화재 진압을 위해 소화장비를 비치할 것.

6. 누출사고시 대처방법

가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치 사항 및 보호구 :

8. 다. 항목에 제시된 개인 보호구를 착용할 것.

나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항 :

수로, 하수구, 지하실, 밀폐공간으로 유입을 방지할 것.

다. 정화 또는 제거 방법 : 해당 없음.

7. 취급 및 저장방법

가. 안전취급요령

충분히 환기가 가능한 곳에서 취급하시오.

용접 시 발생하는 흄과 가스를 흡입하지 마시오.

화기로부터 멀리 떨어진 곳에서 취급하시오.

눈, 피부 및 의복과의 접촉을 피하시오.
필요에 따라 적절한 보호구를 착용하시오.

나. 안전한 저장 방법
건조하고 환기가 잘 되는 실내에 보관하시오.
화학반응을 일으킬 우려가 있는 산(Acid) 등의 화학물질로부터 격리하여 보관하시오.

8. 노출방지 및 개인보호구

가. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등

Ingredients	CAS No.	EU No.	국내규정 TWA (mg/m3)	ACGIH 규정 ACGIH-TLV (mg/m3)	생물학적 노출기준
철	7439-89-6	231-096-4	1[철염(가용성)]	자료없음	자료없음
망간	7439-96-5	231-105-1	1[망간 및 무기 화합물] 1 3 [흄]	0.02	자료없음
이산화티타늄	13463-67-7	236-675-5	10 [발암성 2]	10	자료없음
실리콘	7440-21-3	231-130-8	10	-	자료없음
니켈	7440-02-0	231-111-4	0.1 [가용성] 0.2 [불용성] 1 [금속]	0.1 0.2 1.5	자료없음
크롬	7440-47-3	231-157-5	0.05 [크롬광가공 크롬산] 0.5 [(3 가)화합물]	0.5	자료없음
마그네슘	7439-95-4	231-104-6	자료없음	자료없음	자료없음
알루미늄	7429-90-5	231-072-3	2 [가용성 염] 10 [금속분진] 2 [알킬] 5 [용접흄] 5 [피로파우더]	1	자료없음
몰리브덴	7439-98-7	231-107-2	10 [불용성,흡입성] 5 [불용성,호흡성] 0.5 [수용성,호흡성]	0.5 10 3	자료없음
니오븀	7440-03-01	231-113-5	자료없음	-	직업적 노출기준이 제정되어 있지 않음
티타늄	7440-32-6	231-142-3	자료없음	-	자료없음
규산나트륨	1344-09-8	215-687-4	자료없음	자료없음	자료없음
텅스텐	7440-33-7	231-143-9	5 10 [텅스텐 및 불용성화합물] 1 3 [가용성화합물]	3	자료없음
장석	68476-25-5	270-666-7	10 [기타 분진]	0.025	자료없음
석회석	1317-65-3	215-279-6	10	자료없음	자료없음
운모	12001-26-2	-	3	3	자료없음

구리	7440-50-8	231-159-6	0.1 [흄]	0.2	자료없음
용접 흄 및 분진	-	-	5	자료없음	자료없음

나. 적절한 공학적 관리

○ 자연환기

- 흄이 작업자에게 흡입되지 않게 자연환기 시켜야 한다.

○ 국소 배기 장치를 설치한다.

- 용접작업장은 용접하는 동안 국소배기가 되도록 국소배기장치를 사용해야 한다.

다. 개인 보호구

○ 호흡기 보호

- 용접 작업 시 1급 이상의 방진마스크를 착용한다.
- 환기가 부족할 경우, 자급식 호흡장비를 사용한다.

○ 눈 보호

- Arc 광선 및 스패터로부터 눈, 얼굴 등을 보호하기 위해 보안경과 보안면을 착용한다.

○ 손 보호

- 감전방지 및 화상방지를 위해 절연 장갑을 착용한다.

○ 신체 보호

- 작업 중 가슴에서 대퇴부를 보호하기 위해 가죽으로 된 앞치마 또는 적절한 보호구를 착용한다.
- 감전, 화상방지, 외부충격으로부터의 발을 보호하기 위해 절연 안전화를 착용한다.

9. 물리 화학적 특성

가. 외관 : 고체상의 금속 wire
나. 냄새 : 자료 없음
다. 냄새 역치 : 자료 없음.
라. pH : 자료 없음.
마. 녹는점/어는점 : 자료 없음.
바. 초기 끓는점과 끓는점 범위 : 자료 없음.
사. 인화점 : 자료 없음.
아. 증발속도 : 자료 없음.
자. 인화성(고체,기체) : 자료 없음.
차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한 : 자료 없음.
카. 증기압 : 자료 없음.
타. 용해도 : 자료 없음.
파. 증기밀도 : 자료 없음.
하. 비중 : 7~8
거. N 옥탄물/물 분배계수 : 자료 없음.
너. 자연 발화 온도 : 자료 없음.
더. 분해온도 : 자료 없음.
러. 점도 : 자료 없음.
머. 분자량 : 자료 없음.

10. 안정성 및 반응성

가. 화학적 안정성 및 유해 반응의 가능성

상온, 상압에서 화학적으로 안정함.

사용 시 자극성의 흄과 가스를 발생함.

나. 피해야 할 조건(정전기 방전, 충격, 진동 등) : 해당 없음.

다. 피해야 할 물질 : 가연성 물질, 산(Acid)

라. 분해시 생성되는 물질 : 용접열에 의해 흄과 가스가 생성

11. 독성에 관한 정보

가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보
 ○ 호흡기 : 용접시 발생하는 흄을 과다 흡인하면 현기증,구토,두통등을 유발할 수 있음
 ○ 경구 : 자료없음
 ○ 눈,피부 : 용접 아크광선에 의해 급성 결막염, 피부염등을 유발할 수 있음
나. 건강 유해성 정보
 가) 철
 ○ 급성독성
 - 경구 : LD50 98.6 실험종 : Rat (투여경로 : 위관, 수컷, OECD TG 401) ※출처 : ECHA
 - 경피 : LD50 20000 ㎎/㎏ 실험종 : Guinea pig ※출처 : ECHA
 - 흡입 : LC50 >250 ㎎/㎥ 6 hr 실험종 : Rat(수컷) ※출처 : ECHA
 ○ 피부부식성 또는 자극성 : 부종점수: 0/0, 자극성 없음, Rabbit, OECD TG 404 ※출처 : ECHA
 ○ 심한 눈손상 또는 자극성 : 자극성 없음, Rabbit, 각막혼탁(0), 홍채(0), 결막충혈(0), OECD TG 405 ※출처 : ECHA
 ○ 호흡기과민성 : 자료없음
 ○ 피부과민성 : 과민성 없음, Guinea pig ※출처 : ECHA
 ○ 발암성
 - 산업안전보건법 : 자료없음
 - 고용노동부고시 : 자료없음
 - IARC : 자료없음
 - OSHA : 자료없음
 - ACGIH : 자료없음
 - NTP : 자료없음
 - EU CLP : 자료없음
 ○ 생식세포변이원성 : in vitro - 박테리아를 이용한 복귀돌연변이 시험: 음성(S. typhimurium TA97a, TA98, TA100, TA102, TA1535, TA1537 & TA1538, 대사활성계 관계없이), OECD TG 471 ※출처 : ECHA
 ○ 생식독성 : 자료없음
 ○ 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 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 (Ti02) 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 시험관내 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 mg/m3 의 TiO2 ~ 250 mg/m3 에 대해 약 330 일. 이러한 TiO2 먼지 부하 및 CI 입자의 유사한 폐부

하의 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 (TiO2 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

○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 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 ㎎/㎥에서 클리어런스, 세포 증식 증가, 비대 및 과형성에 영향을 미쳤음(NOAEC=5 ㎎/㎥), Rat ※출처 : ECHA

○ 흡인유해성 : 자료없음

○ 기타 유해성 영향 : 자료없음

나) 망간

○ 급성독성

- 경구 : LD50 >2000 ㎎/㎏ 실험종 : Rat(투여경로 : 위관, 암컷, OECD TG 420, GLP) ※출처 : ECHA
- 경피 : 자료없음
- 흡입 : 분진 LC50 >5.14 ㎎/ℓ 4 hr 실험종 : Rat(암/수컷, OECD TG 403, GLP) ※출처 : ECHA

○ 피부부식성 또는 자극성 : 자극성 없음, EPISKIIN™ Reconstituted Human Epidermis model, EU method B.46 ※출처 : ECHA

○ 심한 눈손상 또는 자극성 : 자극성 없음, Reconstructed Human Corneal Model ※출처 : ECHA

○ 호흡기과민성 : 자료없음

○ 피부과민성 : 과민성 없음, Mouse, 국소 림프절 시험(LLNA), GLP, 암컷, OECD TG 429 ※출처 : ECHA

○ 발암성

- 산업안전보건법 : 자료없음
- 고용노동부고시 : 자료없음
- IARC : 자료없음
- OSHA : 자료없음
- ACGIH : A4
- NTP : 자료없음
- EU CLP : 자료없음

○ 생식세포변이원성 : 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

○ 생식독성 : Mn 노출은식이 그룹에서 성장 패턴, 뇌 무게 또는 뇌 및 혈장 단백질 함량에 유의한 영향을 미치지 않았음. 식이를 통한 경구 투여는 어떤 그룹에서도 Mn 의 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 air 에서 태아 갑상선 크기가 증가했지만, 인과관계는 불불명함, 25 μg/L air 에서 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 ※출처 : ECHA

○ 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 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 사례가 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) ※출처 : ECHA

○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 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/m3 흡입(아만성): 연구 조건 하에서, NOAEL 은 0.5 μg/L Mn 금속 분말로 결정됨, Rat, OECD TG 413, GLP ※출처 : NITE, CICAD, ECHA

○ 흡인유해성 : 자료없음

○ 기타 유해성 영향 : 자료없음

다) 이산화티타늄

○ 급성독성

- 경구 : LD50 >2000 ㎎/㎏ 실험종 : Mouse (OECD TG 420) ※출처 : ECHA
- 경피 : 자료없음
- 흡입 : 분진 LC50 3.43 ㎎/ℓ 실험종 : Rat (OECD TG 403, 사망없음) ※출처 : ECHA

○ 피부부식성 또는 자극성 : 토끼를 이용한 피부부식성/자극성시험결과, 자극성을 나타내지 않음, 홍반지수=0, OECD TG 404 ※출처 : OECD SIDS

○ 심한 눈손상 또는 자극성 : 토끼를 이용한심한눈손상/자극성시험결과, 자극성을 나타내지 않음. 결막발적지수= 1-2, OECD TG 405, GLP ※출처 : ECHA

○ 호흡기과민성 : 자료없음

○ 피부과민성 : 기니피그를 이용한 피부과민성시험결과 피부과민성을 일으키지 않음, OECD TG 403 ※출처 : OECD SIDS

○ 발암성

- 산업안전보건법 : 자료없음
- 고용노동부고시 : 2
- IARC : 2B
- OSHA : 자료없음
- ACGIH : A4
- NTP : 자료없음
- EU CLP : 자료없음

○ 생식세포변이원성 : 시험관 내 미생물을 이용한 복귀돌연변이시험 OECD TG 471, 포유류세포 유전자돌연변이시험 OECD TG 476, 염색체이상시험 OECD TG 473 결과 대사활성유무와 관계없이 음성,

생체 내 염색체이상시험, 소색시험결과 음성 ※출처 : OECD SIDS

○ 생식독성 : 랫드를 이용한 생식발달독성시험결과, 임상증상, 몸무게변화 등 영향이 관찰되지 않음. NOAEL= 1000 mg/kg bw/day(OECD TG 210) ※출처 : OECD SIDS

○ 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 랫드를 이용한 급성경구독성시험결과, 사망없고 몸무게 변화와 부검시 중대한 병변이 관찰되지 않음 OECD TG 425 ※출처 : OECD SIDS

○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 랫드를 이용한 반복경구독성시험결과, 사망없고 별다른 영향이 관찰되지 않음. NOAEL= 24,000 mg/kg bw/dayOECD TG 407 ※출처 : OECD SIDS

○ 흡인유해성 : 자료없음

○ 기타 유해성 영향 : 자료없음

라) 실리콘

○ 급성독성

- 경구 : LD50 3160 ㎎/㎏ 실험종 : Rat ※출처 : ChemIDplus
- 경피 : 자료없음
- 흡입 : 자료없음

○ 피부부식성 또는 자극성 : 동물을 이용한 피부부식성/자극성 시험결과 자극없음, 피부자극지수 : 〉45 - ≤ 67 , 거의 가역적(EU Method B.4, GLP) ※출처 : ECHA

○ 심한 눈손상 또는 자극성 : 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

○ 호흡기과민성 : 자료없음

○ 피부과민성 : 피부과민성 시험결과 1st Reading : 8(OECD Guideline 429, GLP) ※출처 : ECHA

○ 발암성

- 산업안전보건법 : 자료없음
- 고용노동부고시 : 자료없음
- IARC : 자료없음
- OSHA : 자료없음
- ACGIH : 자료없음
- NTP : 자료없음
- EU CLP : 자료없음

○ 생식세포변이원성 : 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

○ 생식독성 : 자료없음

○ 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 자료없음

○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 표적장기반복노출 시험결과 병리학적 소견 없음 ※출처 : HSDB

○ 흡인유해성 : 자료없음

○ 기타 유해성 영향 : 자료없음

마) 니켈

○ 급성독성

- 경구 : LD50 〉9000 ㎎/㎏ 실험종 : Rat ※출처 : NITE
- 경피 : 자료없음
- 흡입 : 분진 LC50 10200 ㎎/㎏ ※출처 : SIDS

○ 피부부식성 또는 자극성 : 토끼를 대상으로 피부부식성/자극성 시험 결과, 자극성 없음 OECD TG 404, GLP

※출처 : ECHA
○ 심한 눈손상 또는 자극성 : 토끼를 대상으로 눈손상성/자극성 시험 결과, 자극성 없음
유사물질: 7786-81-4 OECD TG 405, GLP ※출처 : ECHA, SIDS
○ 호흡기과민성 : 천식유발, 금속 니켈 흄은 호흡기 과민성을 유발한다고 기록되어 있음 ※출처 : HSDB, SIDS
○ 피부과민성 : 피부과민성 있음 ※출처 : HSDB
○ 발암성
- 산업안전보건법 : 발암성 (관리대상유해물질)
- 고용노동부고시 : 2
- IARC : 2B
- OSHA : 자료없음
- ACGIH : A5
- NTP : R
- EU CLP : 2
○ 생식세포변이원성 : 니켈 금속은 생체 내 유전자 독성에 대한 직접적 결론을 도출하기에 불충분
※출처 : SIDS
○ 생식독성 : 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
○ 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 호흡기 및 신장폐렴, 폐부종 및 신장이상 ※출처 : ICSC, ATSDR
○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 호흡기 천식, 폐섬유증 ECETOC TR33 금속 니켈의 반복흡입독성은 폐에 심각한 영향을 주며, 만성적 염증과 섬유증을 발생시킴.
LOAEC = 1mg Ni/m3 OECD ※출처 : ICSC, SIDS
○ 흡인유해성 : 자료없음
○ 기타 유해성 영향 : 자료없음
바) 크롬
○ 급성독성
- 경구 : ALD50 >5000 ㎎/㎏ 실험종 : Rat (투여경로 : 위관, 암/수컷, EU84/449/EWG, GLP)
※출처 : ECHA
- 경피 : 자료없음
- 흡입 : LC50 >5.41 ㎎/ℓ 4 hr 실험종 : Rat (암/수컷, OECD TG 403, GLP) ※출처 : ECHA
○ 피부부식성 또는 자극성 : 홍반점수: 약 0, 자극성 없음, Rabbit, OECD TG 404 ※출처 : ECHA
○ 심한 눈손상 또는 자극성 : 자극성 없음, Rabbit, 결막충혈(1), 24 시간 내 완전히 가역적, OECD TG 405
호흡기 과민성 물질로 분류됨 ※출처 : NITE ※출처 : ECHA
○ 호흡기과민성 : 자료없음
○ 피부과민성 : 과민성 없음 ※출처 : ECHA
○ 발암성
- 산업안전보건법 : 자료없음
- 고용노동부고시 : 1A
- IARC : 3
- OSHA : 자료없음
- ACGIH : A4
- NTP : 자료없음
- EU CLP : 자료없음
○ 생식세포변이원성 : in vitro - 포유류 세포를 이용한 유전자 돌연변이 시험: 음성(Chinese hamster Ovary (CHO), 대사활성계 관계없이), OECD TG 476 ※출처 : ECHA

○ 생식독성 : NOAEL= 44 mg Cr2O3/m^3 이고, 이는 30 mg Cr (III)/m^3 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 3 가 크롬 (Cr (III))을 배아 독성으로 분류하였음, Mouse ES cell line ※출처 : ECHA

○ 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 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 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 / OECD TG 403 / GLP) ※출처 : ECHA

○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 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 ㎎/㎥(3 mg Cr(III)/㎥)로, 실제로는 랫드의 크롬(III) 산화물에 대한 NOAEL 보다 높지 않을 가능성이 많으며, 폐의 염증 변화의 심각성과 빈도가 최소로 나타남, Rat, OECD TG 413 ※출처 : ECHA

○ 흡인유해성 : 자료없음

○ 기타 유해성 영향 : 자료없음

사) 마그네슘

○ 급성독성

- 경구 : 자료없음
- 경피 : 자료없음
- 흡입 : 자료없음

○ 피부부식성 또는 자극성 : 피부, 눈 자극성 보고 ※출처 : HSDB

○ 심한 눈손상 또는 자극성 : 피부, 눈 자극성 보고 ※출처 : HSDB

○ 호흡기과민성 : 자료없음

○ 피부과민성 : 자료없음

○ 발암성

- 산업안전보건법 : 자료없음
- 고용노동부고시 : 자료없음
- IARC : 자료없음
- OSHA : 자료없음
- ACGIH : 자료없음
- NTP : 자료없음
- EU CLP : 자료없음

○ 생식세포변이원성 : 자료없음

○ 생식독성 : 자료없음

○ 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 호흡기,폐 또는 기도를 자극 ※출처 : HSDB

○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 자료없음
○ 흡인유해성 : 자료없음
○ 기타 유해성 영향 : 자료없음
아) 알루미늄
○ 급성독성
- 경구 : LD50 >15900 ㎎/㎏ 실험종 : Rat (OECD TG 401) ※출처 : ECHA
- 경피 : 자료없음
- 흡입 : 분진 LC50 >0.888 ㎎/ℓ 4 hr 실험종 : Rat (OECD TG 403, GLP) ※출처 : ECHA
○ 피부부식성 또는 자극성 : 토끼를 대상으로 피부부식성/자극성 시험 결과, 부식성없음
유사물질: aluminium oxide TBH OECD TG 404, GLP ※출처 : ECHA
○ 심한 눈손상 또는 자극성 : 토끼를 대상으로 눈손상/자극성 시험 결과, 자극성 없음
유사물질: aluminium oxide TBH FDA of the United States ※출처 : ECHA
○ 호흡기과민성 ; 마우스수컷를 대상으로 호흡기과민성 시험 결과, 과민성 없음
(유사물질: Aluminium oxide) ※출처 : ECHA
○ 피부과민성 : 기니피그수컷를 대상으로 피부과민성 시험 결과, 과민성 없음
유사물질: Aluminium oxide AK 43/79 and aluminium oxide AK 44/79 ※출처 : ECHA
○ 발암성
- 산업안전보건법 : 자료없음
- 고용노동부고시 : 자료없음
- IARC : 자료없음
- OSHA : 자료없음
- ACGIH : A4 (Aluminum metal and insoluble compounds)
- NTP : 자료없음
- EU CLP : 자료없음
○ 생식세포변이원성 : 시험관 내 DNA 손상 시험 결과, 대사활성계 없을 시 음성 유사물질: AlCl3 obtained from Sigma, 생체 내 포유류 골수세포를 이용한 염색체이상시험 결과, 대사활성계 없을 시 음성 유사물질: AlCl3 obtained from Sigma OECD TG 475 알루미늄은 자매염색체 수에 있어 농도의존적 생물형식의 변화를 발생시키며, 미예정된 DNA 통합을 증가시킴 ※출처 : ECHA, HSDB
○ 생식독성 : 랫드를 대상으로 경구생식독성 시험 결과, NOAEL = 266 mg/kg bw/day (OECD TG 414)
임신한 랫드를 대상으로 발달 및 생식독성 시험 결과, 6-18 일 사이에 태아가 제거됨
※출처 : ECHA, HSDB
○ 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 물질의 흡입은 수포성 폐기종, 기관지 폐렴과 출혈이 발생함. 또한 간과 뇌, 지라에 세포간 조직의 농화가 진행됨 물질의 흡입은 폐결핵을 악화시킴 독성영향, 신뢰성 있는 자료의 부족으로 분류에 불충분함 ※출처 : HSDB
○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 랫드수컷를 이용한 경구표적장기전신독성시험 결과, NOAEL = 302 mg/kg diet 유사물질: Aluminium hydroxide OECD TG 407 반복, 장기 노출시 폐에 영향. 신경계에 영향을 미침 랫드를 대상으로 흡입표적장기전신독성 시험 결과, LOAEC = 50mg/m3 air 유사물질: Al powder OECD TG 413 물질의 흡입은 중추신경계에 영향을 주며, 그 결과 기능이 손상됨 랫드를 대상으로 6 개월 간 알루미늄을 섭취시킨 결과, 뼈, 간, 신장에서 그 농도가 증가했으며, 신장과 뇌에는 특히 검잡을 수 없는 변화가 일어남
※출처 : ECHA, ICSC, IPCS, HSDB
○ 흡인유해성 : 자료없음
○ 기타 유해성 영향 : 자료없음

자) 몰리브덴

○ 급성독성

- 경구 : LD50 >2000 ㎎/㎏ 실험종 : Rat (랫드 암/수, 사망없음, OECD Guideline 401, GLP, 유사물질 CAS No.7439-98-7) ※출처 : ECHA
- 경피 : LD50 >2000 ㎎/㎏ 실험종 : Rabbit (사망없음, OECD Guideline 402, GLP, 유사물질 CAS No. 7631-95-0) ※출처 : ECHA
- 흡입 : 분진 LC50 >3.92 ㎎/ℓ 실험종 : Rat (사망없음 (OECD Guideline 403, GLP) (유사물질 CAS No. 86089-09-0)) ※출처 : ECHA

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

○ 심한 눈손상 또는 자극성 : 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

○ 호흡기과민성 : 자료없음

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

○ 발암성

- 산업안전보건법 : 자료없음
- 고용노동부고시 : 2
- IARC : 자료없음
- OSHA : 자료없음
- ACGIH : 자료없음
- NTP : 자료없음
- EU CLP : 자료없음

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

○ 생식독성 : 랫드를 이용한 생식독성시험결과 NOAEL> 60mg/kg bw/day (고환 (또는 생식)과 정자 및 시험 된 최고 용량 (60 ㎎ / ㎏ 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

○ 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 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

○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 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/m³ air (nominal)(OECD Guideline 413, GLP)(유사물질 CAS No.1313-27-5) ※출처 : ECHA

○ 흡인유해성 : 자료없음

○ 기타 유해성 영향 : 자료없음

차) 니오븀

○ 급성독성
- 경구 : 자료없음
- 경피 : 자료없음
- 흡입 : 자료없음

○ 피부부식성 또는 자극성 : 자료없음

○ 심한 눈손상 또는 자극성 : 자료없음

○ 호흡기과민성 : 자료없음

○ 피부과민성 : 자료없음

○ 발암성
- 산업안전보건법 : 자료없음
- 고용노동부고시 : 자료없음
- IARC : 자료없음
- OSHA : 자료없음
- ACGIH : 자료없음
- NTP : 자료없음
- EU CLP : 자료없음

○ 생식세포변이원성 : 자료없음

○ 생식독성 : 자료없음

○ 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 자료없음

○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 자료없음

○ 흡인유해성 : 자료없음

○ 기타 유해성 영향 : 자료없음

카) 티타늄

○ 급성독성
- 경구 : 자료없음
- 경피 : 자료없음
- 흡입 : 자료없음

○ 피부부식성 또는 자극성 : 급성 독성: 피부 자극 있을수 있음 (국립독성과학원) ※출처 : 국립독성과학원;

○ 심한 눈손상 또는 자극성 : 급성 독성: 눈 자극 있을수 있음 (국립독성과학원) ※출처 : 국립독성과학원;

○ 호흡기과민성 : 자료없음

○ 피부과민성 : 자료없음

○ 발암성
- 산업안전보건법 : 자료없음
- 고용노동부고시 : 자료없음
- IARC : 자료없음
- OSHA : 자료없음
- ACGIH : 자료없음
- NTP : 자료없음
- EU CLP : 자료없음

○ 생식세포변이원성 : In vitro-미생물 복귀돌연변이시험 (Salmonella typhimurium TA98, TA100): 음성, In vivo-UDS assay 시험: 음성 (국립독성과학원) ※출처 : 국립독성과학원;

○ 생식독성 : 랫드에게 여러 세대에 걸쳐 158 mg/kg을 경구 투여하였더니 태자 사망과 태자 독성 효과를

유발 (국립독성과학원) ※출처 : 국립독성과학원;

○ 특정 표적장기 독성 (1회 노출) : 흡입, 폐에 약한 장애 (국립독성과학원), 기도에 자극을 일으킬 수 있고 흉부 압박감 및 통증, 기침, 호흡 곤란을 일으킬 수 있음 (국립독성과학원) ※출처 : 국립독성과학원;

○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 토끼 눈의 유리체에 이식했을 때 최소한 1년 동안은 아무런 이상이 없었다. 티타늄 분진에 노출된 노동자들에게 가벼운 자극이 일어났고 만성 기관지염의 발병률이 높았다. 이 병의 초기 단계는 폐 호흡 손상과 환기 능력 손상 및 혈액 알칼리도가 감소되는 특징이 있다. 분진 노출 이후에 진폐증, 섬유증 및 폐의 병변이 보고되었다. 몇몇 금속에 노출된 노동자에 대한 만성 폐 질환의 연구 사례에서 티타늄이 폐 생검에서 발견되었다. 피부질환 치료 및 수술 기구에 티타늄을 사용함으로써 피부나 조직과의 접촉으로는 독성이 없다는 것이 증명되었다. (국립독성과학원) ※출처 : 국립독성과학원;

○ 흡인유해성 : 자료없음

○ 기타 유해성 영향 : 자료없음

타) 규산나트륨

○ 급성독성

- 경구 : LD50 3400 ㎎/㎏ 실험종 : Rat (MR 2.0) ※출처 : SIDS
- 경피 : 자료없음
- 흡입 : 자료없음

○ 피부부식성 또는 자극성 : MR(Molar Ratio, 몰비)과 농도에 따라 토끼에 대한 피부자극성 시험시 자극성에서 부식성의 영향을 나타냄. MR 가 증가할수록 피부에의 영향이 감소하며, 낮을수록 피부부식성이 나타남. 토끼에게서 MR 1.6 이하, 농도 50% 이상의 경우 부식성 영향 ※출처 : SIDS

○ 심한 눈손상 또는 자극성 : 피부시험과 유사한 상관관계를 보임. ※출처 : SIDS

○ 호흡기과민성 : 자료없음

○ 피부과민성 : 사례연구에서 접촉성 두드러기가 관찰됨. ※출처 : SIDS

○ 발암성

- 산업안전보건법 : 자료없음
- 고용노동부고시 : 자료없음
- IARC : 자료없음
- OSHA : 자료없음
- ACGIH : 자료없음
- NTP : 자료없음
- EU CLP : 자료없음

○ 생식세포변이원성 : 미생물복귀돌연변이 음성 염색체이상시험 음성 ※출처 : SIDS

○ 생식독성 : 자료없음

○ 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 자료없음

○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : NOAEL(180 d)>159 mg/kg bw/d(최고농도) 에서도 아무 영향이 없음 ※출처 : SIDS

○ 흡인유해성 : Sodium silicate(5-36%, MR 1.0 이상)가 함유된 계란 보존용액 500ml 를 삼킨 68 세의 여자가 silicate 용액의 구토로 인한 흡인(aspiration)으로 호기중의 탄산가스가 액상 sodium silicate 를 고상으로 변형시켜 폐에 무정형 silica 의 침전으로 폐색증을 유발하여 1 시간안에 질식사함 ※출처 : SIDS

○ 기타 유해성 영향 : 자료없음

파) 텅스텐

○ 급성독성

- 경구 : LD50 >2000 ㎎/㎏ 실험종 : Rat (사망있음 OECD TG 401, GLP) ※출처 : ECHA
- 경피 : LD50 >2000 ㎎/㎏ 실험종 : Rat (사망있음OECD TG 402, GLP) ※출처 : ECHA
- 흡입 : 분진 LC50 >5.4 ㎎/ℓ 4 hr 실험종 : Rat (사망없음 OECD TG 401, GLP) ※출처 : ECHA

○ 피부부식성 또는 자극성 : 토끼를 이용한 피부부식성/자극성 시험 결과, 72시간 동안 유발된 자극성 없음 OECD TG 404, GLP ※출처 : ECHA

○ 심한 눈손상 또는 자극성 : 토끼를 이용한 눈손상/자극성 시험 결과, 일시적인 매우 작은 결막의 자극이 일어남 (OECD TG 405, GLP) ※출처 : ECHA

○ 호흡기과민성 : 자료없음

○ 피부과민성 : 기니피그를 대상으로 피부과민성 시험 결과, 과민성 없음 OECD TG 406, GLP ※출처 : ECHA

○ 발암성

- 산업안전보건법 : 자료없음
- 고용노동부고시 : 자료없음
- IARC : 자료없음
- OSHA : 자료없음
- ACGIH : 자료없음
- NTP : 자료없음
- EU CLP : 자료없음

○ 생식세포변이원성 : 시험관 내 미생물을 이용한 복귀돌연변이시험 결과, 잠재적인 세균 역돌연변이 유발 가능성이 있다고 평가되었으나, 대사활성계 유무와 관계없이 음성 OECD TG 471, GLP 시험관 내 포유류 배양세포를 이용한 염색체이상시험 결과, 대사 활성계의 유무와 관계없이 구조적인 염색체 이상 유도에서 음성 OECD TG 473, GLP 시험관 내 포유류 배양세포를 이용한 유전자돌연변이시험 결과, 활성계의 유무조건에 관계없이 돌연변이를 일으키지 않음 OECD TG 476, GLP 생체 내 마우스수컷 포유류 적혈구를 이용한 소핵시험 결과, 음성 유사물질: 13472-45-2 OECD TG 474, GLP ※출처 : ECHA

○ 생식독성 : 랫드를 이용한 흡입생식독성 시험 결과, 생식과 관련된 기관에서 유의한 영향을 관찰할 수 없음 NOAEL = 0.65 mg/L air (유사물질: 13472-45-2) (OECD TG 428) 랫드를 이용한 경구발달독성 시험 결과, 어미와 새끼 모두에게서 미묘한 신경행동 효과가 나타남 NOAEL = 125 mg/kg/day (유사물질: 13472-45-2) (EPA OPPTS 870.3650) ※출처 : ECHA

○ 특정 표적장기 독성 (1회 노출) : 랫드를 대상으로 경구표적장기전신독성 시험 결과, 7분 후 입모가 관찰되었고, 비정상적인 대변과 손질되지 않은 얼굴로 구부러진 자세를 동반했으며, 몸무게가 증가함 OECD TG 401, GLP ※출처 : ECHA

○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 랫드를 이용한 경구표적장기전신독성 시험 결과, NOAEL = 2% 하루에 6시간씩 28일간 흡입표적장기전신독성 시험 결과, NOAEL > 0.652 mg/L air 유사물질: 39318-18-8 OECD TG 412, GLP ※출처 : ECHA

○ 흡인유해성 : 자료없음

○ 기타 유해성 영향 : 자료없음

하) 장석

○ 급성독성

- 경구 : 자료없음

- 경피 : 자료없음
- 흡입 : 자료없음

○ 피부부식성 또는 자극성 : 자료없음
○ 심한 눈손상 또는 자극성 : 자료없음
○ 호흡기과민성 : 자료없음
○ 피부과민성 : 자료없음
○ 발암성

- 산업안전보건법 : 자료없음
- 고용노동부고시 : 1A ((산화규소(결정체 석영)[14808-60-7]))
- IARC : 1 ((Silica dust, crystalline, in the form of quartz or cristobalite))
- OSHA : 자료없음
- ACGIH : A2 ((Silica, crystalline — α-quartz))
- NTP : K ((Silica, Crystalline (Respirable Size)))
- EU CLP : 자료없음

○ 생식세포변이원성 : 자료없음
○ 생식독성 : 자료없음
○ 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 통상 산화규소 CAS No. 14808-60-7 가 약 60% 함유에 따라 혼합물 구분기준 적용 특정 표적장기 독성 1 회 노출: 사람에서 단기 노출에 의해 호흡기계에 영향이 나타남 산화규소 (CAS No. 14808-60-7)
○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 통상 산화규소(CAS NO. 14808-60-7)가 약 60% 함유에 따라 혼합물 구분기준 적용 특정 표적장기 독성 (반복 노출): 사람에서 호흡기계, 신장에 영향이 나타남 (산화규소(CAS NO. 14808-60-7) MSDS)
○ 흡인유해성 : 자료없음
○ 기타 유해성 영향 : 자료없음

거) 석회석

○ 급성독성

- 경구 : 자료없음
- 경피 : 자료없음
- 흡입 : 자료없음

○ 피부부식성 또는 자극성 : 자료없음
○ 심한 눈손상 또는 자극성 : 자료없음
○ 호흡기과민성 : 자료없음
○ 피부과민성 : 자료없음
○ 발암성

- 산업안전보건법 : 자료없음
- 고용노동부고시 : 자료없음
- IARC : 자료없음
- OSHA : 자료없음
- ACGIH : 자료없음
- NTP : 자료없음
- EU CLP : 자료없음

○ 생식세포변이원성 : 자료없음
○ 생식독성 : 자료없음
○ 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 자료없음
○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 자료없음

○ 흡인유해성 : 자료없음
○ 기타 유해성 영향 : 자료없음
너) 운모
○ 급성독성
- 경구 : 자료없음
- 경피: 자료없음
- 흡입 : 자료없음
○ 피부부식성 또는 자극성 : 자료없음
○ 심한 눈손상 또는 자극성 : 자료없음
○ 호흡기과민성 : 자료없음
○ 피부과민성 : 자료없음
○ 발암성
- 산업안전보건법 : 자료없음
- 고용노동부고시 : 자료없음
- IARC : 자료없음
- OSHA : 자료없음
- ACGIH : 자료없음
- NTP : 자료없음
- EU CLP : 자료없음
○ 생식세포변이원성 : 자료없음
○ 생식독성 : 자료없음
○ 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 마우스에 복강 주사를 통한 시험결과 장막에서 급성 염증이 관찰됨, 약간의 reticulinosis 을 유발하며 복강막에서 간 림프절, 기관지 림프절로의 먼지입자의 많은 이동이 있었음 ※출처 : HSDB
○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 자료없음
○ 흡인유해성 : 자료없음
○ 기타 유해성 영향 : 자료없음
더) 구리
○ 급성독성
- 경구 : LD50 300 ~ 500 ㎎/㎏ 실험종 : Rat (투여경로 : 위관, 암/수컷, OECD TG 423, GLP) ※출처 : ECHA
- 경피 : LD50 >2000 ㎎/㎏ 실험종 : Rat : (암/수컷, OECD TG 402, GLP) ※출처 : ECHA
- 흡입 : LC50 >5.11 ㎎/ℓ 4 hr 실험종 : Rat (암/수컷, OECD TG 436, GLP) ※출처 : ECHA
○ 피부부식성 또는 자극성 : 부종점수: 0/0, 자극성 없음, Rabbit, OECD TG 404 ※출처 : ECHA
○ 심한 눈손상 또는 자극성 : 약간 자극성임, Rabbit, 각막혼탁(1), 홍채(0.6), 결막충혈(1.8), 결막부종(1.1), 14 일 내 완전히 가역적, OECD TG 405 ※출처 : ECHA
○ 호흡기과민성 : 자료없음
○ 피부과민성 : 과민성 없음, Guinea pig, GLP, 수컷, 기니피그 극대화 시험(GMPT): 용량수준: 0% w/w, 반응: 0/5, OECD TG 406 ※출처 : ECHA
○ 발암성
- 산업안전보건법 : 자료없음
- 고용노동부고시 : 자료없음
- IARC : 자료없음
- OSHA : 자료없음
- ACGIH : 자료없음

- NTP : 자료없음
- EU CLP : 자료없음

○ 생식세포변이원성 : in vitro - 박테리아를 이용한 복귀돌연변이 시험: 음성(S. typhimurium Strains TA98, TA100, TA1535, TA1537, TA102, 대사활성계 관계없이), OECD TG 471 ※출처 : ECHA

○ 생식독성 : LO(A)EL : 부모 수컷 : 최대 1500ppm 의 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 감소 된 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 감소 된 비장 무게).
NO (A) EL : 부모 수컷 : 1500 ppm. 임신 중 P1 수컷의 경우 23.6 mg / kg bw / day 에 해당합니다. 부모 암컷 : 1000 ppm. 어떤 농도에서도 생식 독성이 나타나지 않았습니다. 임신, 임신 및 수유 첫 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 나타났다. (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 나타났다. (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, OECD TG 414, GLP ※출처 : ECHA

○ 특정 표적장기 독성 (1 회 노출) : 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 / OECD TG 436 / GLP) ※출처 : ECHA

○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출) : 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), 2000 ppm(F), Rat, EU Method B.26, GLP 흡입(단기반복): LOEL 은 0.2 mg cuprous oxide/㎥이며,

이 용량에서 (비역)효과가 나타남. NOAEL 은 ≥ 2 mg cuprous oxide/㎥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, OECD TG 412, GLP ※출처 : ECHA

○ 흡인유해성 : 자료없음

○ 기타 유해성 영향 : 자료없음

12. 환경에 미치는 영향

가. 생태독성

가) 철

○ 어류 : LC50 8.65 ㎎/ℓ 96 hr Oncorhynchus mykis(지수식, 담수) ※출처 : ECHA

○ 갑각류 : LC50 106.3 ㎎/ℓ 96 hr (반지수식, 담수) ※출처 : ECHA

○ 조류 : EC50 18 ㎎/ℓ 72 hr (OECD TG 201) ※출처 : ECHA

나) 망간

○ 어류 : LC50 > 3.6 ㎎/ℓ 96 hr Oncorhynchus mykiss
(OECD TG 203, EU Method C.1 , 반지수식, 담수, GLP) ※출처 : ECHA

○ 갑각류 : EC50 > 100 48 hr Daphnia magna
(OECD TG 202, EU Method C.2 , 지수식, 담수, GLP) ※출처 : ECHA

○ 조류 : EC10 3.4 ㎎/ℓ 72 hr (OECD TG 201, EU Method C.3 (Algal Inhibition test), 지수식, 담수, GLP)
※출처 : ECHA

다) 이산화티타늄

○ 어류 : LC50 > 100 ㎎/ℓ 96 hr Carassius auratus(OECD Guideline 203)

○ 갑각류 : LC50 > 500 ㎎/ℓ 48 hr Daphnia magna ※출처 : ECHA

○ 조류 : EC50 > 50 ㎎/ℓ 72 hr Selenastrum capricornutum ※출처 : ECHA

라) 실리콘

○ 어류 : 자료없음

○ 갑각류 : 자료없음

○ 조류 : 자료없음

마) 니켈

○ 어류 : NOEC 0.04 ~ 1.1 ㎎/ℓ Brachydanio rerio ※출처 : OECD

○ 갑각류 : 자료없음

○ 조류 : (88.2 ㎍ Ni L-1 Pseudokirchneriella subcapitata) ※출처 : SIDS

바) 크롬

○ 어류 : LC50 13.9 ~ 210 ㎎/ℓ 96 hr (중앙값: 40.5 ㎎/ℓ) ※출처 : GESTIS

○ 갑각류 : EC50 17.7 ~ 18.9 ㎎/ℓ 48 hr Daphnia magna (지수식, growth media with ultrapure water)
※출처 : ECHA

○ 조류 : EC50 0.1 ~ 17.8 ㎎/ℓ 72 hr (GESTIS, 중앙값: 8.75) ※출처 : GESTIS

사) 마그네슘

○ 어류 : 자료없음

○ 갑각류 : LC50 64.7 ㎎/ℓ 96 hr Gammarus lacustris ※출처 : ECOTOX

○ 조류 : 자료없음

아) 알루미늄

○ 어류 : 자료없음

○ 갑각류 : NOEC > 100 ㎎/ℓ 48 hr Daphnia magna ※출처 : IUCLID

○ 조류 : NOEC ≥ 0.052 ㎎/ℓ 72 hr Selenastrum capricornutum(OECD TG 201, GLP) ※출처 : ECHA
자) 몰리브덴
○ 어류 : LC50 609.1 ㎎/ℓ Pimephales promelas
(OECD Guideline 203, GLP, 유사물질 CAS No.10102-40-6) ※출처 : EHCA
○ 갑각류 : EC50 130.9 ㎎/ℓ Daphnia magna
(OECD Guideline 202, GLP,유사물질 CAS No. 10102-40-6) ※출처 : ECHA
○ 조류 : EC50 289.2 ㎎/ℓ 72 hr 기타(Pseudokirchnerella subcapitata, OECD Guideline 201,
유사물질 CAS No.10102-40-6) ※출처 : ECHA
차) 니오븀
○ 어류 : LC50 2589.695 ㎎/ℓ 96 hr 기타(Neutral Organics :Fish)
※출처 : Ecological Structure Activity Relationships(ECOSAR)
○ 갑각류 : LC50 1123.959 ㎎/ℓ 48 hr 기타(Neutral Organics:Daphnid)
※출처 : Ecological Structure Activity Relationships(ECOSAR)
○ 조류 : EC50 247.252 ㎎/ℓ 96 hr 기타(Neutral Organics :Green Algae)
※출처 : Ecological Structure Activity Relationships(ECOSAR)
카) 티타늄
○ 어류 : (자료없음)
○ 갑각류 : 자료없음
○ 조류 : 자료없음
타) 규산나트륨
○ 어류 : LC50 1108 ㎎/ℓ 96 hr Brachydanio rerio ※출처 : SIDS
○ 갑각류 : EC50 1700 ㎎/ℓ 48 hr Daphnia magna ※출처 : SIDS
○ 조류 : EC50 345 ㎎/ℓ 72 hr Scenedesmus subspicatus ※출처 : SIDS
파) 텅스텐
○ 어류 : LC50 〉181 ㎎/ℓ 96 hr 기타(Danio rerio, 유사물질: 13472-45-2, OECD Guideline 203, GLP)
※출처 : ECHA
○ 갑각류 : EC50 〉0.163 ㎎/ℓ 48 hr Daphnia magna(유사물질: 13472-45-2 OECD TG 202, GLP)
※출처 : ECHA
○ 조류 : EC50 〉17.7 ㎎/ℓ 72 hr 기타(Pseudokirchnerella subcapitata, 성장률,
유사물질 13472-45-2, OECD TG 201, GLP) ※출처 : ECHA
하) 장석
○ 어류 : 자료없음
○ 갑각류 : 자료없음
○ 조류 : 자료없음
거) 석회석
○ 어류 : 자료없음
○ 갑각류 : 자료없음
○ 조류 : 자료없음
너) 운모
○ 어류 : 자료없음
○ 갑각류 : 자료없음
○ 조류 : 자료없음
더) 구리
○ 어류 : LC50 193 96 hr Pimephales promelas(유수식, 담수) ※출처 : ECHA

○ 갑각류 : LC50 7.2E-5 ~ 5.36 ㎎/ℓ 48 hr (중앙값: 0.044 ㎎/ℓ) ※출처 : GESTIS
○ 조류 : NOEC 30 7 day (지수식, 담수) ※출처 : ECHA

나. 잔류성 및 분해성
가) 철
○ 잔류성 : 자료없음
○ 분해성 : 자료없음
나) 망간
○ 잔류성 : 자료없음
○ 분해성 : 자료없음
다) 이산화티타늄
○ 잔류성 : 자료없음
○ 분해성 : 자료없음
라) 실리콘
○ 잔류성 : 57 ~ 77 log Kow (OECD Guideline 117) ※출처 : ECHA
○ 분해성 : 자료없음
마) 니켈
○ 잔류성 : 자료없음
○ 분해성 : 자료없음
바) 크롬
○ 잔류성 : 0.23 log Kow ※출처 : Chemsrc
○ 분해성 : 자료없음
사) 마그네늄
○ 농축성 : 자료없음
○ 생분해성 : 자료없음
아) 알루미늄
○ 잔류성 : 자료없음
○ 분해성 : 자료없음
자) 몰리브덴
○ 잔류성 : 자료없음
○ 분해성 : 자료없음
자) 니오븀
○ 잔류성 : 0.23 log Kow ※출처 : Ecological Structure Activity Relationships(ECOSAR)
○ 분해성 : 자료없음
카) 티타늄
○ 잔류성 : (자료없음)
○ 분해성 : 자료없음
자) 규산나트륨
○ 잔류성 : (해당 없음)
○ 분해성 : 자료없음
파) 텅스텐
○ 잔류성 : 자료없음
○ 분해성 : 자료없음
하) 장석
○ 잔류성 : 자료없음

○ 분해성 : 자료없음

거) 석회석

○ 잔류성 : 자료없음

○ 분해성 : 자료없음

너) 운모

○ 잔류성 : 자료없음

○ 분해성 : 자료없음

더) 구리

○ 잔류성 : -0.57 log Kow (추정치)

○ 분해성 : 자료없음

다. 생물 농축성

○ 농축성 : 망간 : ≤ ※출처 : NITE

실리콘 : 77 ~ 99 (OECD Guideline 301 A, GLP) ※출처 : ECHA

크롬 : 1 (BMF) ※출처 : ECHA

몰리브덴: 4.9 (L/kg) ※출처 : ECHA

니오븀 : 3.162 ※출처 : Ecological Structure Activity Relationships(ECOSAR)

규산나트륨 - (규산나트륨은 수용성으로 섭취시 소변으로 빠르게 배출되는 것을 rat, 개, 고양이, guinea pig 를 이용한 시험에서 나타났다. 이러한 결과를 토대로 농축성은 낮을것으로 예상됨) ※출처 : SIDS

○ 생분해성 : 니오븀 : (Cut-off value=0.4357;난분해성(BIOWIN 5)) ※출처 : EPI Suite

라. 토양 이동성 : 망간 : (kd= 약 994, OECD TG 106) ※출처 : ECHA

니오븀 : 0.199 ※출처 : Quantitative Structure Activity Relation(QSAR)

티타늄 : 1.582

마. 기타 유해영향

- 니켈 : 어류 NOEC28d=21.7 mgNi/L ASTM 2004, APHA 1998, GLP,
  어류 NOEC40d=0.0036mgNi/L유사물질 nickel dichloride
  물벼룩 NOEC22d=0.0264 mgNi/LEPA/600/R-95/136,
  물벼룩 NOEC40d=0.040mgNi/L유사물질 nickel dichloride ※출처 : ECHA
- 몰리브덴 : 어류:Oncorhynchus kisutch, NOEC, 28w, => 19.5mg/L, 유사물질 CAS No.10102-40-6,
  갑각류:other: Chironomus riparius, NOEC, 14d, =393mg/L, other guideline: OECD TG 218, 유사물질 CAS No.10102-40-6
  조류:Dunaliella tertiolecta, NOEC, 72h, =938 mg/L, ISO 10253, 유사물질 CAS No.10102-40-6 ※출처 : ECHA
- 텅스텐 : 어류 Danio rerio: NOEC > 10 mg/L 38d 유사물질: 13472-45-2 OECD TG 210, GLP,
  갑각류 Daphnia magna: EC50 > 100 mg/L, NOEC, LOEC = 50 mg/L 21d
  유사물질: 13472-45-2 OECD TG 211, GLP ※출처 : ECHA

13. 폐기시 주의사항

가. 폐기방법 : 폐기물관리법에 명시된 경우 규정에 따라 내용물 및 용기를 폐기하시오.

나. 폐기시 주의 사항 : 폐기물관리법에 명시된 경우 규정에 명시된 내용을 숙지하고 따르시오.

14. 운송에 필요한 정보

가. 유엔 번호 : 해당 없음.
나. 유엔 적정 선적명 : 해당 없음.
다. 운송에서의 위험성 등급 : 해당 없음.
라. 용기등급 : 해당 없음.
마. 해양 오염 물질 : 비해당.
바. 사용자 운송 또는 운송 수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전 대책
○ 화재 시 비상조치 : 해당 없음.
○ 유출 시 비상조치 : 해당 없음.

15. 법적 규제현황

가. 산업안전보건법에 의한 규제

물질명		CAS No.	규제현황
철	Iron	7439-89-6	관리대상유해물질 노출기준설정물질
망간	Manganese	7439-96-5	작업환경측정대상물질(측정주기:6 개월) 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질(진단주기:12 개월) 노출기준설정물질 허용기준설정물질
이산화 티타늄	Titanium Dioxide	13463-67-7	작업환경측정대상물질(측정주기:6 개월) 관리대상유해물질 노출기준설정물질
실리콘	Silicon(Si)	7440-21-3	노출기준설정물질
니켈	Nickel(Ni)	7440-02-0	작업환경측정대상물질(측정주기:6 개월) 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질(진단주기:12 개월) 노출기준설정물질 허용기준설정물질
크롬	Chromium(Cr)	7440-47-3	작업환경측정대상물질(측정주기:6 개월) 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질(진단주기:12 개월) 노출기준설정물질
마그네슘	Magnesium(Mg)	7439-95-4	해당없음
알루미늄	Aluminum(Al)	7429-90-5	작업환경측정대상물질(측정주기:6 개월) 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질(진단주기:12 개월) 노출기준설정물질
몰리브덴	Molybdenium	7439-98-7	노출기준설정물질
니오븀	Niobium(Nb)	7440-03-01	해당 없음
티타늄	Titanium(Ti)	7440-32-6	해당 없음
규산나트륨	Sodium Silicate	1344-09-8	해당 없음

텅스텐	Tungsten(W)	7440-33-7	작업환경측정대상물질 (측정주기 : 6 개월) 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 (진단주기 : 12 개월) 노출기준설정물질
장석	Feldspar	68476-25-5	작업환경측정대상물질(측정주기) 특수건강진단대상물질(진단주기:24 개월) 노출기준설정물질
석회석	Limestone	1317-65-3	작업환경측정대상물질(측정주기:6 개월) 특수건강진단대상물질(진단주기:24 개월) 노출기준설정물질
운모	Mica	12001-26-2	작업환경측정대상물질(측정주기:6 개월) 노출기준설정물질
구리	Copper(Cu)	7440-50-8	작업환경측정대상물질(측정주기:6 개월) 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질(진단주기:12 개월) 노출기준설정물질

나. 화학물질관리법에 의한 규제 : 해당 없음

다. 위험물안전관리법에 의한 규제 : 별도의 언급이 없으면 해당 없음.

물질명		CAS No.	규제현황
철	Iron	7439-89-6	제 2 류 철분 500kg
망간	Manganese(Mn)	7439-96-5	2 류 금속분 500kg
크롬	Chromium(Cr)	7440-47-3	2 류 금속분 500kg
마그네슘	Magnesium(Mg)	7439-95-4	2 류 마그네슘 500kg
알루미늄	Aluminum(Al)	7429-90-5	2 류 금속분 500kg
몰리브덴	Molybdenium	7439-98-7	2 류 금속분 500kg
티타늄	Titanium(Ti)	7440-32-6	2 류 금속분 500kg
규산나트륨	Sodium Silicate	1344-09-8	비위험물
텅스텐	Tungsten(W)	7440-33-7	2 류 금속분 500kg

라. 폐기물 관리법에 의한 규제 : 해당 없음

물질명		CAS No.	규제현황
철	Iron	7439-89-6	지정폐기물
실리콘	Silicon(Si)	7440-21-3	지정폐기물
니켈	Nickel(Ni)	7440-02-0	지정폐기물
몰리브덴	Molybdenium	7439-98-7	지정폐기물
규산나트륨	Sodium Silicate	1344-09-8	지정폐기물
운모	Mica	12001-26-2	지정폐기물

마. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제 : 별도의 언급이 없으면 해당 없음.

○ 미국관리정보(CERCLA 규정) : 크롬 2267.995kg 5000lb, 니켈 45.3599kg 100lb

○ EU 분류정보(확정분류결과) : 니켈 Carc. 2 STOT RE 1 Skin Sens. 1

○ EU 분류정보(위험문구) : 니켈 H351 H372 ** H317

16. 그 밖의 참고사항

가. 자료의 출처
- ○ EU 법령 Regulation(EC) No. 1272/2008
- ○ EU 규정 Directive
- ○ 고용노동부고시 제 2020-48 호(화학물질 및 물리적 인자의 노출기준)
- ○ 미국 산업 위생사협회(ACGIH, www.acgih.org)
- ○ 미국 직업안전 위생관리국(OSHA, www.osha.gov)
- ○ 화학물질정보시스템(http://ncis.nier.go.kr/ncis)
- ○ 산업안전공단 화학물질규제정보(http://www.kosha.or.kr)
- ○ 소방방재철 국가위험물 검색시스템(http://www.nema.go.kr)
- ○ 국제 독성물질 관리단체(NTP, http://ntp.niehs.nih.gov)
- ○ 국가법령 정보센터(http://www.law.go.kr)

나. 최초 작성일자 : 2020 년 09 월 25 일

다. 개정 횟수 및 최종 개정일자
- ○ 개정 횟수 : 1
- ○ 최종 개정일자 : 2021 년 04 월 01 일