

제품명

Co28Cr6Mo(F75) Powder

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

가. 제품명	Co28Cr6Mo(F75) Powder
나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한	
제품의 권고 용도	산업용 소재, 3D프린팅 등.
제품의 사용상의 제한	관련법규(위험물 안전관리)에 따름
다. 공급자 정보(수입품의 경우 긴급 연락 가능한 국내 공급자 정보 기재)	
회사명	하나에이엠티(주)
주소	본사 : 충북 청주시 청원구 오창읍 각리1길 75 진천공장 : 충북 진천군 문백면 생거진천로738-3
긴급전화번호	043-211-0046~7

2. 유해성·위험성

가. 유해성·위험성 분류	인화성 고체 : 구분1 자연발화성 고체 : 구분1 자기발열성 물질 및 혼합물 : 구분1 급성 독성(경구) : 구분4 급성 독성(흡입: 분진/미스트) : 구분2 심한 눈 손상성/눈 자극성 : 구분2 호흡기 과민성 : 구분1 피부 과민성 : 구분1 발암성 : 구분2 생식독성 : 구분1B 특정표적장기 독성(1회 노출) : 구분3(호흡기계 자극) 급성 수생환경 유해성 : 구분1 만성 수생환경 유해성 : 구분2
---------------	--

나. 예방조치문구를 포함한 경고표지 항목

그림문자



신호어

위험

- H228 인화성 고체
- H251 자기발열성 ; 화재를 일으킬 수 있음
- H302 삼키면 유해함
- H317 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음
- H319 눈에 심한 자극을 일으킴
- H330 흡입하면 치명적임
- H334 흡입시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡 곤란을 일으킬 수 있음
- H335 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음
- H351 암을 일으킬 것으로 의심됨
- H360 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 수 있음
- H400 수생생물에 매우 유독함
- H411 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유독함

유해·위험문구

예방조치문구

- P201 사용 전 취급 설명서를 확보하십시오.
- P202 모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오.
- P210 열·스파크·화염·고열로부터 멀리하십시오 - 금연
- P222 공기에 접촉시키지 마시오.
- P235+P410 저온으로 유지하고 직사광선을 피하십시오.
- P240 용기와 수용설비를 접합시키거나 접하지 마시오.

예방	P241 폭발 방지용 전기·환기·조명·장비를 사용하십시오.
	P260 (분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이)를 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.
	P301+P312 삼켜서 불편함을 느끼면 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.
	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.
	P330 입을 씻어내시오.
	P333+P313 피부자극성 또는 홍반이 나타나면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.
	P335+P334 피부에 묻은 물질을 털어내고, 차가운 물에 담그거나 젖은 붕대로 감싸시오.
P337+P313 눈에 자극이 지속되면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.	
P342+P311 호흡기 증상이 나타나면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.	
P362+P364 오염된 의복은 벗고 다시 사용 전 세척하십시오.	
P370+P378 화재 시 불을 끄기 위해 마른모래를 사용하십시오.	
P391 누출물을 모으시오.	
P403+P233 용기는 환기가 잘 되는 곳에 단단히 밀폐하여 저장하십시오.	
P405 잠금장치가 있는 저장장소에 저장하십시오.	
P407 적하물 사이에는 간격을 유지하십시오.	
저장	P413 반응성이 높은 물질이므로 보관중일 때는 고온에 유의하십시오.
	P420 다른 물질과 격리하여 보관하십시오.
	P422 적절한 불활성제를 충전하여 보관하십시오.
폐기	P501 (관련 법규에 명시된 내용에 따라) 내용물 용기를 폐기하십시오.

### 3. 구성성분의 명칭 및 함유량

물질명	이명(관용명)	CAS번호	함유량(%)
몰리브덴	MOLYBDATE	7439-98-7	6
텅스텐		7440-33-7	0.02
크롬		7440-47-3	28
코발트		7440-48-4	63
니켈		7440-02-0	0.4
망간		7439-96-5	0.4
철		7439-89-6	0.6
실리콘		7440-21-3	0.5
탄소		7440-44-0	0.3

### 4. 응급조치요령

가. 눈에 들어갔을 때	<p>눈에 묻으면 몇 분간 물로 조심해서 씻으시오. 가능하면 콘택트렌즈를 제거하십시오. 계속 씻으시오.</p> <p>눈에 자극이 지속되면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.</p>
나. 피부에 접촉했을 때	<p>피부자극성 또는 홍반이 나타나면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.</p> <p>다시 사용전 오염된 의복은 세척하십시오.</p> <p>뜨거운 물질인 경우, 열을 없애기 위해 영향을 받은 부위를 다량의 차가운 물에 담그거나 씻어내시오</p> <p>긴급 의료조치를 받으시오</p> <p>오염된 옷과 신발을 제거하고 오염지역을 격리하십시오</p> <p>물질과 접촉시 즉시 20분 이상 흐르는 물에 피부와 눈을 씻어내시오</p>

경미한 피부 접촉 시 오염부위 확산을 방지하십시오

용융물질이 피부에 고착되어 제거할 시 의료인의 도움을 받으시오

다. 흡입했을 때

흡입하여 호흡이 어려워지면 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하십시오.

즉시 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.

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

라. 먹었을 때

노출되거나 노출이 우려되면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.

입을 씻어내시오.

물질을 먹거나 흡입하였을 경우 구강대구강법으로 인공호흡을 하지 말고 적절한 호흡의료장비를 이용하십시오

마. 기타 의사의 주의사항

폭로시 의료진에게 연락하고 추적조사 등의 특별한 응급조치를 취하십시오.

의료인력이 해당물질에 대해 인지하고 보호조치를 취하도록 하시오

## 5. 폭발·화재시 대처방법

가. 적절한(부적절한) 소화제

적절한(부적절한) 소화제

이 물질과 관련된 소화시 물분무를 금지할 것

질식소화시 건조한 모래 또는 흙을 사용할 것

나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성

화학물질로부터 생기는 특정 유해성

인화성 고체

격렬하게 중합반응하여 화재와 폭발을 일으킬 수 있음

타는 동안 열분해 또는 연소에 의해 자극적이고 매우 유독한 가스가 발생할 수 있음

가열시 용기가 폭발할 수 있음

누출물은 화재/폭발 위험이 있음

마찰, 열, 스파크, 화염에 의해 점화할 수 있음

분말, 분진, 부스러기, 천공, 선반, 절삭 등으로 폭발하거나 폭발적으로 탈 수 있음

소화 후에도 재점화할 수 있음

습기와 접촉시 점화할 수 있음

인화성/연소성 물질

일부 물질은 섬광을 내며 빠르게 탈 수 있음

일부는 탈 수 있으나 쉽게 점화하지 않음

일부는 화재나 가열시 폭발적으로 분해할 수 있음

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

다. 화재진압시 착용할 보호구 및 예방조치

올리브덴

구조자는 적절한 보호구를 착용하십시오.

올리브덴

지역을 벗어나 안전거리를 유지하여 소화하십시오

일부는 인화성 액체로 운송되니 조심하십시오

위험하지 않다면 화재지역에서 용기를 옮기시오

소화가 불가능하면 주변을 보호하고 화재가 자체 소화되도록 하시오

텅스텐

구조자는 적절한 보호구를 착용하십시오.

지역을 벗어나 안전거리를 유지하여 소화하십시오

일부는 인화성 액체로 운송되니 조심하십시오

위험하지 않다면 화재지역에서 용기를 옮기시오

소화가 불가능하면 주변을 보호하고 화재가 자체 소화되도록 하시오

크롬

구조자는 적절한 보호구를 착용하십시오.

지역을 벗어나 안전거리를 유지하여 소화하십시오

용융되어 운송될 수도 있으니 주의하십시오

위험하지 않다면 화재지역에서 용기를 옮기시오

탱크 화재시 최대거리에서 소화하거나 무인 소화장비를 이용하십시오

탱크 화재시 소화가 진화된 후에도 용기를 식히시오

탱크 화재시 압력 방출장치에서 고음이 있거나 탱크가 변색할 경우 즉시 물러나시오

탱크 화재시 화염에 휩싸인 탱크에서 물러나시오

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

코발트	구조자는 적절한 보호구를 착용하십시오. 지역을 벗어나 안전거리를 유지하여 소화하십시오 일부는 인화성 액체로 운송되니 조심하십시오 위험하지 않다면 화재지역에서 용기를 옮기시오 소화가 불가능하면 주변을 보호하고 화재가 자체 소화되도록 하시오
니켈	구조자는 적절한 보호구를 착용하십시오. 지역을 벗어나 안전거리를 유지하여 소화하십시오 일부는 인화성 액체로 운송되니 조심하십시오 위험하지 않다면 화재지역에서 용기를 옮기시오 소화가 불가능하면 주변을 보호하고 화재가 자체 소화되도록 하시오
망간	구조자는 적절한 보호구를 착용하십시오. 지역을 벗어나 안전거리를 유지하여 소화하십시오 일부는 인화성 액체로 운송되니 조심하십시오 위험하지 않다면 화재지역에서 용기를 옮기시오 소화가 불가능하면 주변을 보호하고 화재가 자체 소화되도록 하시오
철	구조자는 적절한 보호구를 착용하십시오. 지역을 벗어나 안전거리를 유지하여 소화하십시오 일부는 인화성 액체로 운송되니 조심하십시오 위험하지 않다면 화재지역에서 용기를 옮기시오 탱크 화재시 최대거리에서 소화하거나 무인 소화장비를 이용하십시오 용기 내부에 물이 들어가지 않도록 하시오 탱크 화재시 소화가 진화된 후에도 용기를 식히시오 탱크 화재시 압력 방출장치에서 고음이 있거나 탱크가 변색할 경우 즉시 물러나시오 탱크 화재시 화염에 휩싸인 탱크에서 물러나시오
실리콘	구조자는 적절한 보호구를 착용하십시오. 지역을 벗어나 안전거리를 유지하여 소화하십시오 일부는 인화성 액체로 운송되니 조심하십시오 위험하지 않다면 화재지역에서 용기를 옮기시오 소화가 불가능하면 주변을 보호하고 화재가 자체 소화되도록 하시오
탄소	구조자는 적절한 보호구를 착용하십시오. 지역을 벗어나 안전거리를 유지하여 소화하십시오 인화점 이상의 온도로 용융되어 운송될 수 있으니 주의하십시오
탄소	탱크 화재시 소화가 진화된 후에도 용기를 식히시오 탱크 화재시 압력 방출장치에서 고음이 있거나 탱크가 변색할 경우 즉시 물러나시오 탱크 화재시 화염에 휩싸인 탱크에서 물러나시오 탱크 화재시 대규모 화재의 경우 무인 소화장비를 이용하고 불가능하다면 물러나 타게 놔두시오

## 6. 누출사고시 대처방법

가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치사항 및 보호구

(분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이)의 흡입을 피하십시오.

매우 미세한 입자는 화재나 폭발을 일으킬 수 있으므로 모든 정화원을 제거하십시오.

얽질러진 것을 즉시 닦아내고, 보호구 향의 예방조치를 따르시오.

오염 지역을 격리하십시오.

들어갈 필요가 없거나 보호장비를 갖추지 않은 사람은 출입하지 마시오.

모든 정화원을 제거하십시오

위험하지 않다면 누출을 멈추시오

적절한 보호의를 착용하지 않고 파손된 용기나 누출물에 손대지 마시오

화재가 없는 누출시 전면보호형 증기 보호의를 착용하십시오

플라스틱 시트로 덮어 확산을 막으시오

분진 형성을 방지하십시오

피해야할 물질 및 조건에 유의하십시오

나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항

환경으로 배출하지 마시오.

다량 누출시 수로, 하수구, 지하실, 밀폐공간으로의 유입을 방지하십시오

수로, 하수구, 지하실, 밀폐공간으로의 유입을 방지하십시오

다. 정화 또는 제거 방법

누출물을 모으시오.

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

공기성 먼지를 제거하고 물로 습윤화하여 흩어지는 것을 막으시오.

건조모래/흙, 기타 비가연성 물질로 덮은 뒤 확산 및 비와의 접촉을 막기 위해 플라스틱 시트로 덮으시오

다량 누출시 액체 누출물과 멀게하여 도량을 만드시오

청결한 방폭 도구를 사용하여 누출물을 수거하고 느슨하게 덮인 플라스틱 용기에 담으시오

청결한 삼으로 누출물을 깨끗하고 건조한 용기에 담고 느슨하게 담은 뒤 용기를 누출지역으로부터 옮기시오

분말 누출시 플라스틱 시트로 덮어 확산을 막고 건조한 상태로 유지하시오

소량 누출시 모래, 비가연성 물질로 흡수하고 용기에 담으시오

## 7. 취급 및 저장 방법

### 가. 안전취급요령

모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오.

공기에 접촉시키지 마시오.

용기와 수용설비를 접촉시키거나 접지하시오.

폭발 방지용 전기·환기·조명·장비를 사용하시오.

(분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이)의 흡입을 피하시오.

취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오.

이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오.

옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하시오.

작업장 밖으로 오염된 의복을 반출하지 마시오.

압력을 가하거나, 자르거나, 용접, 납땜, 접합, 뚫기, 연마 또는 열에 폭로, 화염, 불꽃, 정전기 또는 다른 점화원에 폭로하지 마시오.

### 가. 안전취급요령

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

취급/저장에 주의하여 사용하시오.

개봉 전에 조심스럽게 마개를 여시오.

장기간 또는 지속적인 피부접촉을 막으시오.

피해야할 물질 및 조건에 유의하시오

고온에 주의하시오

분진 발생이나 마찰 작업시 폭발할 수 있으므로 주의하시오

### 나. 안전한 저장방법

열·스파크·화염·고열로부터 멀리하시오 - 금연

저온으로 유지하고 직사광선을 피하시오.

용기는 환기가 잘 되는 곳에 단단히 밀폐하여 저장하시오.

적하물 사이에는 간격을 유지하시오.

다른 물질과 격리하여 보관하시오.

물질은 상온 또는 약간 온도상승된 공기에 노출시 자연발화될 수 있으므로 적정온도 이하에서 보관하시오

빈 드럼통은 완전히 배수하고 적절히 막아 즉시 드럼 조절기에 되들려 놓거나 적절히 배치하시오.

음식과 음료수로부터 멀리하시오.

## 8. 노출방지 및 개인보호구

### 가. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등

#### 국내규정

올리브덴

TWA - 5mg/m3 불용성, 호흡성

올리브덴

TWA - 10mg/m3 불용성, 흡입성

올리브덴

TWA - 0.5mg/m3 수용성, 호흡성

텅스텐

TWA - 1mg/m3 STEL - 3mg/m3 가용성화합물, 호흡성(고시 제2018-62호)

텅스텐

TWA - 5mg/m3 STEL - 10mg/m3 텅스텐 및 불용성화합물, 호흡성(고시 제2018-62호)

크롬

TWA - 0.5mg/m3 크롬(2가)화합물

크롬

크롬(3가)화합물

크롬

TWA - 0.5mg/m3 크롬(3가)화합물

크롬

TWA - 0.5mg/m3 크롬(금속)

코발트

TWA - 0.02mg/m3 발암성 2

니켈

TWA - 0.1mg/m3 (니켈(가용성화합물), 허용기준)

니켈

TWA - 1mg/m3 (니켈(금속), 허용기준)

니켈

TWA - 0.2mg/m3 (니켈(불용성 무기화합물), 허용기준)

망간	TWA - 1mg/m3 망간 및 무기 화합물
망간	TWA - 1mg/m3 STEL - 3mg/m3 망간(흙)
철	TWA - 1mg/m3
실리콘	TWA - 10mg/m3
탄소	TWA - 5mg/m3 총분진:제2종 분진
ACGIH 규정	
올리브덴	TWA 0.5 mg/m <sup>3</sup>
올리브덴	TWA 10 mg/m <sup>3</sup>
올리브덴	TWA 3 mg/m <sup>3</sup>
텅스텐	TWA 3 mg/m <sup>3</sup>
크롬	TWA 0.5 mg/m <sup>3</sup>
크롬	TWA 0.5 mg/m <sup>3</sup>
크롬	TWA 0.5 mg/m <sup>3</sup>
크롬	TWA 0.003 mg/m <sup>3</sup>
코발트	TWA 0.02 mg/m <sup>3</sup>
니켈	TWA 0.1 mg/m <sup>3</sup>
니켈	TWA 0.2 mg/m <sup>3</sup>
니켈	TWA 1.5 mg/m <sup>3</sup>
망간	TWA (inhalable) 0.1 mg/m <sup>3</sup> , (respirable) 0.02 mg/m <sup>3</sup>
철	자료없음
실리콘	자료없음
탄소	자료없음
생물학적 노출기준	
올리브덴	자료없음
텅스텐	자료없음
크롬	자료없음
코발트	15 µg/L Medium: urine Time: end of shift at end of workweek Parameter: Cobalt (nonspecific)
니켈	자료없음
망간	자료없음
철	자료없음
실리콘	자료없음
탄소	자료없음
기타 노출기준	
올리브덴	자료없음
텅스텐	자료없음
크롬	자료없음
코발트	자료없음
니켈	자료없음
망간	자료없음
철	자료없음
실리콘	자료없음
탄소	자료없음
나. 적절한 공학적 관리	공정격리, 국소배기를 사용하거나, 공기수준을 노출기준 이하로 조절하는 다른 공학적 관리를 하시오.
나. 적절한 공학적 관리	운전시 먼지, 흙 또는 미스트를 발생하는 경우, 공기 오염이 노출기준 이하로 유지되도록 환기 하시오
나. 적절한 공학적 관리	이 물질을 저장하거나 사용하는 설비는 세안설비와 안전 샤워를 설치하시오.
다. 개인보호구	
호흡기 보호	
올리브덴	불용성, 호흡성
올리브덴	노출되는 입자상 물질의 물리화학적 특성에 맞는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하시오
올리브덴	노출농도가 50mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 반면형 호흡보호구를 착용 하시오

올리브덴	노출농도가 125mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 비밀착형(loose-fitting) 후드/헬멧형 전동식 호흡보호구 혹은 연속흐름식 방진마스크를 착용하십시오
올리브덴	노출농도가 250mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 전동식 반면형 또는 공기 공급형 연속흐름식/압력요구식 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
올리브덴	노출농도가 5000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 헬멧/후드 타입, 압력요구식 송기마스크를 착용하십시오
올리브덴	노출농도가 50000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 자가공기공급식(SCBA) 또는 압력요구식 자가공기공급식(SCBA) 호흡보호구를 착용하십시오
올리브덴	불용성, 흡입성
올리브덴	노출되는 입자상 물질의 물리화학적 특성에 맞는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하십시오
올리브덴	노출농도가 100mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
올리브덴	노출농도가 250mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 비밀착형(loose-fitting) 후드/헬멧형 전동식 호흡보호구 혹은 연속흐름식 방진마스크를 착용하십시오
올리브덴	노출농도가 500mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 전동식 반면형 또는 공기 공급형 연속흐름식/압력요구식 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
올리브덴	노출농도가 10000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 헬멧/후드 타입, 압력요구식 송기마스크를 착용하십시오
올리브덴	노출농도가 100000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 자가공기공급식(SCBA) 또는 압력요구식 자가공기공급식(SCBA) 호흡보호구를 착용하십시오
올리브덴	수용성, 호흡성
올리브덴	노출되는 입자상 물질의 물리화학적 특성에 맞는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하십시오
올리브덴	노출농도가 5mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
올리브덴	노출농도가 12.5mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 비밀착형(loose-fitting) 후드/헬멧형 전동식 호흡보호구 혹은 연속흐름식 방진마스크를 착용하십시오
올리브덴	노출농도가 25mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 전동식 반면형 또는 공기 공급형 연속흐름식/압력요구식 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
올리브덴	노출농도가 500mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 헬멧/후드 타입, 압력요구식 송기마스크를 착용하십시오
올리브덴	노출농도가 5000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 자가공기공급식(SCBA) 또는 압력요구식 자가공기공급식(SCBA) 호흡보호구를 착용하십시오
팅스텐	가용성화합물, 호흡성(고시 제2018-62호)
팅스텐	노출되는 입자상 물질의 물리화학적 특성에 맞는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하십시오
팅스텐	노출농도가 10mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
팅스텐	노출농도가 25mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 비밀착형(loose-fitting) 후드/헬멧형 전동식 호흡보호구 혹은 연속흐름식 방진마스크를 착용하십시오
팅스텐	노출농도가 50mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 전동식 반면형 또는 공기 공급형 연속흐름식/압력요구식 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
팅스텐	노출농도가 1000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 헬멧/후드 타입, 압력요구식 송기마스크를 착용하십시오
팅스텐	노출농도가 10000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 자가공기공급식(SCBA) 또는 압력요구식 자가공기공급식(SCBA) 호흡보호구를 착용하십시오
팅스텐	팅스텐 및 불용성화합물, 호흡성(고시 제2018-62호)
팅스텐	노출되는 입자상 물질의 물리화학적 특성에 맞는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하십시오
팅스텐	노출농도가 50mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
팅스텐	노출농도가 125mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 비밀착형(loose-fitting) 후드/헬멧형 전동식 호흡보호구 혹은 연속흐름식 방진마스크를 착용하십시오
팅스텐	노출농도가 250mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 전동식 반면형 또는 공기 공급형 연속흐름식/압력요구식 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
팅스텐	노출농도가 5000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 헬멧/후드 타입, 압력요구식 송기마스크를 착용하십시오
팅스텐	노출농도가 50000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 자가공기공급식(SCBA) 또는 압력요구식 자가공기공급식(SCBA) 호흡보호구를 착용하십시오

크롬	크롬(2가)화합물
크롬	노출되는 입자상 물질의 물리화학적 특성에 맞는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하십시오
크롬	노출농도가 5mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
크롬	노출농도가 12.5mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 비밀착형(loose-fitting) 후드/헬멧형 전동식 호흡보호구 혹은 연속호흡식 방진마스크를 착용하십시오
크롬	노출농도가 25mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 전동식 반면형 또는 공기 공급형 연속호흡식/압력요구식 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
크롬	노출농도가 500mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 헬멧/후드 타입, 압력요구식 송기마스크를 착용하십시오
크롬	노출농도가 5000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 자가공기공급식(SCBA) 또는 압력요구식 자가공기공급식(SCBA) 호흡보호구를 착용하십시오
크롬	크롬(3가)화합물
크롬	노출되는 입자상 물질의 물리화학적 특성에 맞는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하십시오
크롬	노출농도가 5mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
크롬	노출농도가 12.5mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 비밀착형(loose-fitting) 후드/헬멧형 전동식 호흡보호구 혹은 연속호흡식 방진마스크를 착용하십시오
크롬	노출농도가 25mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 전동식 반면형 또는 공기 공급형 연속호흡식/압력요구식 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
크롬	노출농도가 500mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 헬멧/후드 타입, 압력요구식 송기마스크를 착용하십시오
크롬	노출농도가 5000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 자가공기공급식(SCBA) 또는 압력요구식 자가공기공급식(SCBA) 호흡보호구를 착용하십시오
크롬	크롬(금속)
크롬	노출되는 입자상 물질의 물리화학적 특성에 맞는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하십시오
크롬	노출농도가 5mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
크롬	노출농도가 12.5mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 비밀착형(loose-fitting) 후드/헬멧형 전동식 호흡보호구 혹은 연속호흡식 방진마스크를 착용하십시오
크롬	노출농도가 25mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 전동식 반면형 또는 공기 공급형 연속호흡식/압력요구식 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
크롬	노출농도가 500mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 헬멧/후드 타입, 압력요구식 송기마스크를 착용하십시오
크롬	노출농도가 5000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 자가공기공급식(SCBA) 또는 압력요구식 자가공기공급식(SCBA) 호흡보호구를 착용하십시오
코발트	발암성 2
코발트	노출되는 입자상 물질의 물리화학적 특성에 맞는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하십시오
코발트	노출농도가 0.2mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
코발트	노출농도가 0.5mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 비밀착형(loose-fitting) 후드/헬멧형 전동식 호흡보호구 혹은 연속호흡식 방진마스크를 착용하십시오
코발트	노출농도가 1mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 전동식 반면형 또는 공기 공급형 연속호흡식/압력요구식 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
코발트	노출농도가 20mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 헬멧/후드 타입, 압력요구식 송기마스크를 착용하십시오
코발트	노출농도가 200mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 자가공기공급식(SCBA) 또는 압력요구식 자가공기공급식(SCBA) 호흡보호구를 착용하십시오
니켈	니켈(가용성화합물)
니켈	노출되는 입자상 물질의 물리화학적 특성에 맞는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하십시오
니켈	노출농도가 1mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
니켈	노출농도가 2.5mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 비밀착형(loose-fitting) 후드/헬멧형 전동식 호흡보호구 혹은 연속호흡식 방진마스크를 착용하십시오



니켈	노출농도가 5mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 전동식 반면형 또는 공기 공급형 연속호흡식/압력요구식 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
니켈	노출농도가 100mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 헬멧/후드 타입, 압력요구식 송기마스크를 착용하십시오
니켈	노출농도가 1000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 자가공기공급식(SCBA) 또는 압력요구식 자가공기공급식(SCBA) 호흡보호구를 착용하십시오
니켈	니켈(금속)
니켈	노출되는 입자상 물질의 물리화학적 특성에 맞는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하십시오
니켈	노출농도가 10mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
니켈	노출농도가 25mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 비밀착형(loose-fitting) 후드/헬멧형 전동식 호흡보호구 혹은 연속호흡식 방진마스크를 착용하십시오
니켈	노출농도가 50mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 전동식 반면형 또는 공기 공급형 연속호흡식/압력요구식 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
니켈	노출농도가 1000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 헬멧/후드 타입, 압력요구식 송기마스크를 착용하십시오
니켈	노출농도가 10000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 자가공기공급식(SCBA) 또는 압력요구식 자가공기공급식(SCBA) 호흡보호구를 착용하십시오
니켈	니켈(불용성 무기화합물)
니켈	노출되는 입자상 물질의 물리화학적 특성에 맞는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하십시오
니켈	노출농도가 2mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
니켈	노출농도가 5mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 비밀착형(loose-fitting) 후드/헬멧형 전동식 호흡보호구 혹은 연속호흡식 방진마스크를 착용하십시오
니켈	노출농도가 10mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 전동식 반면형 또는 공기 공급형 연속호흡식/압력요구식 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
니켈	노출농도가 200mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 헬멧/후드 타입, 압력요구식 송기마스크를 착용하십시오
니켈	노출농도가 2000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 자가공기공급식(SCBA) 또는 압력요구식 자가공기공급식(SCBA) 호흡보호구를 착용하십시오
망간	망간 및 무기 화합물
망간	노출되는 입자상 물질의 물리화학적 특성에 맞는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하십시오
망간	노출농도가 10mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
망간	노출농도가 25mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 비밀착형(loose-fitting) 후드/헬멧형 전동식 호흡보호구 혹은 연속호흡식 방진마스크를 착용하십시오
망간	노출농도가 50mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 전동식 반면형 또는 공기 공급형 연속호흡식/압력요구식 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
망간	노출농도가 1000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 헬멧/후드 타입, 압력요구식 송기마스크를 착용하십시오
망간	노출농도가 10000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 자가공기공급식(SCBA) 또는 압력요구식 자가공기공급식(SCBA) 호흡보호구를 착용하십시오
망간	망간(흙)
망간	노출되는 입자상 물질의 물리화학적 특성에 맞는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하십시오
망간	노출농도가 10mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
망간	노출농도가 25mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 비밀착형(loose-fitting) 후드/헬멧형 전동식 호흡보호구 혹은 연속호흡식 방진마스크를 착용하십시오
망간	노출농도가 50mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 전동식 반면형 또는 공기 공급형 연속호흡식/압력요구식 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
망간	노출농도가 1000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 헬멧/후드 타입, 압력요구식 송기마스크를 착용하십시오
망간	노출농도가 10000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 자가공기공급식(SCBA) 또는 압력요구식 자가공기공급식(SCBA) 호흡보호구를 착용하십시오
철	노출되는 입자상 물질의 물리화학적 특성에 맞는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하십시오

철	노출농도가 10mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
철	노출농도가 25mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 비밀착형(loose-fitting) 후드/헬멧형 전동식 호흡보호구 혹은 연속호흡식 방진마스크를 착용하십시오
철	노출농도가 50mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 전동식 반면형 또는 공기 공급형 연속호흡식/압력요구식 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
철	노출농도가 1000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 헬멧/후드 타입, 압력요구식 송기마스크를 착용하십시오
철	노출농도가 10000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 자가공기공급식(SCBA) 또는 압력요구식 자가공기공급식(SCBA) 호흡보호구를 착용하십시오
실리콘	노출되는 입자상 물질의 물리화학적 특성에 맞는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하십시오
실리콘	노출농도가 100mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
실리콘	노출농도가 250mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 비밀착형(loose-fitting) 후드/헬멧형 전동식 호흡보호구 혹은 연속호흡식 방진마스크를 착용하십시오
실리콘	노출농도가 500mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 전동식 반면형 또는 공기 공급형 연속호흡식/압력요구식 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
실리콘	노출농도가 10000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 헬멧/후드 타입, 압력요구식 송기마스크를 착용하십시오
실리콘	노출농도가 100000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 자가공기공급식(SCBA) 또는 압력요구식 자가공기공급식(SCBA) 호흡보호구를 착용하십시오
탄소	총분진:제2종 분진
탄소	노출되는 입자상 물질의 물리화학적 특성에 맞는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하십시오
탄소	노출농도가 50mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
탄소	노출농도가 125mg/m3보다 낮을 경우 적절한 타입의 필터를 장착한 비밀착형(loose-fitting) 후드/헬멧형 전동식 호흡보호구 혹은 연속호흡식 방진마스크를 착용하십시오
탄소	노출농도가 250mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 전동식 반면형 또는 공기 공급형 연속호흡식/압력요구식 반면형 호흡보호구를 착용하십시오
탄소	노출농도가 5000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 전면형 또는 헬멧/후드 타입, 압력요구식 송기마스크를 착용하십시오
탄소	노출농도가 50000mg/m3보다 낮을 경우 적절한 필터를 장착한 자가공기공급식(SCBA) 또는 압력요구식 자가공기공급식(SCBA) 호흡보호구를 착용하십시오

## 9. 물리화학적 특성

가. 외관	
성상	자료없음
색상	자료없음
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/물분배계수 (Kow)	자료없음
너. 자연발화온도	자료없음
더. 분해온도	자료없음
러. 점도	자료없음
머. 분자량	자료없음

가. 외관	
성상	고체, 분말
색상	검은색, 은색 (금속성의)
나. 냄새	무취
다. 냄새역치	자료없음
라. pH	자료없음
마. 녹는점/어는점	2623 ℃
바. 초기 끓는점과 끓는점 범위	4639 ℃ (101325Pa)
사. 인화점	자료없음
아. 증발속도	자료없음
자. 인화성(고체, 기체)	자료없음
차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한	자료없음
카. 증기압	1 Pa ( 2469 deg C )
타. 용해도	> 6 - < 12 mg/l ( 20 ℃, PH:4)
파. 증기밀도	자료없음
하. 비중	10.18 (20 ℃)
거. n-옥탄올/물분배계수 (Kow)	0.23 (추정치)
너. 자연발화온도	(비가연성)
더. 분해온도	자료없음
러. 점도	자료없음
머. 분자량	95.94

#### 텅스텐

가. 외관	
성상	고체, 분말
색상	회색
나. 냄새	자료없음
다. 냄새역치	자료없음
라. pH	자료없음
마. 녹는점/어는점	3410 ℃
바. 초기 끓는점과 끓는점 범위	5900 ℃
사. 인화점	자료없음
아. 증발속도	자료없음
자. 인화성(고체, 기체)	가연성
차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한	- / -
카. 증기압	0.000000197 mmHg (25℃ 추정치)
타. 용해도	자료없음
파. 증기밀도	자료없음
하. 비중	18.7 ~ 19.3 (20 deg C/4 deg C)
거. n-옥탄올/물분배계수 (Kow)	자료없음
너. 자연발화온도	자료없음
더. 분해온도	자료없음
러. 점도	자료없음
머. 분자량	183.85

#### 크롬

가. 외관	
성상	고체, 분말
색상	회색
나. 냄새	해당없음 (2)
다. 냄새역치	자료없음
라. pH	자료없음
마. 녹는점/어는점	1900 ℃
바. 초기 끓는점과 끓는점 범위	2642 ℃
사. 인화점	자료없음
아. 증발속도	자료없음
자. 인화성(고체, 기체)	자료없음
차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한	자료없음

카. 증기압	1 mmHg (1616℃)
타. 용해도	(불용성(물))
파. 증기밀도	자료없음
하. 비중	7.14
거. n-옥탄올/물분배계수 (Kow)	0.23
너. 자연발화온도	자료없음
더. 분해온도	자료없음
러. 점도	자료없음
머. 분자량	51.996

#### 코발트

가. 외관	
성상	고체, 분말
색상	은회색
나. 냄새	무취
다. 냄새역치	자료없음
라. pH	자료없음
마. 녹는점/어는점	1493 ℃
바. 초기 끓는점과 끓는점 범위	2870 ℃
사. 인화점	자료없음
아. 증발속도	자료없음
자. 인화성(고체, 기체)	분말이나 과립으로 공기와 혼합하면, 분진 폭발의 가능성 (1)
차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한	자료없음
카. 증기압	1 Pa (1517℃)
타. 용해도	(불용(물), 희석산에 가용)
파. 증기밀도	자료없음
하. 비중	8.9
거. n-옥탄올/물분배계수 (Kow)	자료없음
너. 자연발화온도	자료없음
더. 분해온도	자료없음
러. 점도	자료없음
머. 분자량	58.93

#### 니켈

가. 외관	
성상	고체, 분말
색상	은색
나. 냄새	무취
다. 냄새역치	자료없음
라. pH	자료없음
마. 녹는점/어는점	1455 ℃
바. 초기 끓는점과 끓는점 범위	2730 ℃
사. 인화점	자료없음
아. 증발속도	자료없음
자. 인화성(고체, 기체)	자료없음
차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한	자료없음
카. 증기압	1 mmHg (1810 DEG C)
타. 용해도	(불용성)
파. 증기밀도	자료없음
하. 비중	8.9 (25 ℃)
거. n-옥탄올/물분배계수 (Kow)	자료없음
더. 분해온도	자료없음
러. 점도	자료없음
머. 분자량	58.7

#### 망간

가. 외관	
-------	--

성상	고체 (분말)
색상	회색
나. 냄새	자료없음
다. 냄새역치	자료없음
라. pH	자료없음
마. 녹는점/어는점	1244 ℃
바. 초기 끓는점과 끓는점 범위	1962 ℃
사. 인화점	자료없음
아. 증발속도	자료없음
자. 인화성(고체, 기체)	가연성
차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한	자료없음
카. 증기압	1 Pa (955℃)
타. 용해도	(불용성)
파. 증기밀도	자료없음
하. 비중	7.47
거. n-옥탄올/물분배계수 (Kow)	자료없음
너. 자연발화온도	자료없음
더. 분해온도	자료없음
러. 점도	자료없음
머. 분자량	54.94

## 철

가. 외관	
성상	고체, 분말
색상	흰색이거나 회색
나. 냄새	자료없음
다. 냄새역치	자료없음
라. pH	자료없음
마. 녹는점/어는점	1535 ℃
바. 초기 끓는점과 끓는점 범위	2750 ℃
사. 인화점	자료없음
아. 증발속도	자료없음
자. 인화성(고체, 기체)	자료없음
차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한	자료없음
카. 증기압	1 mmHg (at 1787 ℃)
타. 용해도	(물 용해도: 불용성. 용매 가용성: 가용성: 산. 불용성: 알칼리, 알코올, 에테르)
파. 증기밀도	자료없음
하. 비중	7.86 ((물=1))
거. n-옥탄올/물분배계수 (Kow)	자료없음
너. 자연발화온도	자료없음
더. 분해온도	자료없음
러. 점도	자료없음
머. 분자량	55.85

## 실리콘

가. 외관	
성상	고체 (가루)
색상	흰색
나. 냄새	무취
다. 냄새역치	자료없음
라. pH	자료없음
마. 녹는점/어는점	1410 ℃
바. 초기 끓는점과 끓는점 범위	2355 ℃
사. 인화점	33 ~ 44℃
아. 증발속도	자료없음
자. 인화성(고체, 기체)	>= 300 - <= 600
차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한	자료없음
카. 증기압	1 mmHg (at 1724 ℃)

타. 용해도	(물 용해도: 불용성. 용매 가용성: 용융된 산화 알칼리, 질산/플루오린화 수소산 혼합물, 용융 디옥산, 질산의 불용성, 플루오린화 수소산, 질산, 염산, 유기용매)
파. 증기밀도	자료없음
하. 비중	2.33 g/ml (at 25 °C(lit.))
거. n-옥탄올/물분배계수 (Kow)	자료없음
너. 자연발화온도	(25 - 66 °C, 100 - 105 kPa)
더. 분해온도	자료없음
러. 점도	자료없음
머. 분자량	28.09

탄소

가. 외관	
성상	고체
색상	검정색
나. 냄새	무취
다. 냄새역치	자료없음
라. pH	(해당없음)
마. 녹는점/어는점	> 3500 °C
바. 초기 끓는점과 끓는점 범위	> 4000 °C
사. 인화점	자료없음
아. 증발속도	자료없음
자. 인화성(고체, 기체)	자료없음
차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한	- / -
카. 증기압	1 mmHg (3586°C)
타. 용해도	2610 mg/l (25 °C)
파. 증기밀도	자료없음
하. 비중	1.8 (1.8-3.51)
거. n-옥탄올/물분배계수 (Kow)	0.78
너. 자연발화온도	400 °C (>400°C)
더. 분해온도	자료없음
러. 점도	자료없음
머. 분자량	12.011

10. 안정성 및 반응성

가. 화학적 안정성 및 유해 반응의 가능성

올리브덴	인화성 고체
올리브덴	격렬하게 중합반응하여 화재와 폭발을 일으킬 수 있음
올리브덴	가열시 용기가 폭발할 수 있음
올리브덴	마찰, 열, 스파크, 화염에 의해 점화할 수 있음
올리브덴	소화 후에도 재점화할 수 있음
올리브덴	물과 격렬하고 폭발적으로 반응함
올리브덴	일부 물질은 강렬한 열로 연소함
올리브덴	분진, 흙은 공기와 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음
올리브덴	화재시 자극성, 부식성, 독성 가스를 발생할 수 있음
올리브덴	증기, 물질, 분해생성물의 흡입 및 접촉은 심각한 상해나 사망을 초래할 수 있음
올리브덴	금속화재시 산화물은 심각한 건강 유해성을 보임
텅스텐	인화성 고체
텅스텐	격렬하게 중합반응하여 화재와 폭발을 일으킬 수 있음
텅스텐	가열시 용기가 폭발할 수 있음
텅스텐	마찰, 열, 스파크, 화염에 의해 점화할 수 있음
텅스텐	소화 후에도 재점화할 수 있음
텅스텐	물과 격렬하고 폭발적으로 반응함
텅스텐	일부 물질은 강렬한 열로 연소함
텅스텐	분진, 흙은 공기와 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음
텅스텐	화재시 자극성, 부식성, 독성 가스를 발생할 수 있음
텅스텐	증기, 물질, 분해생성물의 흡입 및 접촉은 심각한 상해나 사망을 초래할 수 있음

텅스텐	금속화재시 산화물은 심각한 건강 유해성을 보임
크롬	고온에서 분해되어 독성가스를 생성할 수 있음
크롬	가열시 용기가 폭발할 수 있음
크롬	일부는 탈 수 있으나 쉽게 점화하지 않음
크롬	비인화성, 물질 자체는 타지 않으나 가열시 분해하여 부식성/독성 흡을 발생할 수 있음
코발트	고온에서 분해되어 독성가스를 생성할 수 있음
코발트	가열시 용기가 폭발할 수 있음
코발트	마찰, 열, 스파크, 화염에 의해 점화할 수 있음
코발트	소화 후에도 재점화할 수 있음
코발트	물과 격렬하고 폭발적으로 반응함
코발트	일부 물질은 강렬한 열로 연소함
코발트	분진, 흡은 공기와 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음
코발트	증기, 물질, 분해생성물의 흡입 및 접촉은 심각한 상해나 사망을 초래할 수 있음
코발트	금속화재시 산화물은 심각한 건강 유해성을 보임
니켈	고온에서 분해되어 독성가스를 생성할 수 있음
니켈	가열시 용기가 폭발할 수 있음
니켈	마찰, 열, 스파크, 화염에 의해 점화할 수 있음
니켈	소화 후에도 재점화할 수 있음
니켈	물과 격렬하고 폭발적으로 반응함
니켈	일부 물질은 강렬한 열로 연소함
니켈	분진, 흡은 공기와 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음
니켈	증기, 물질, 분해생성물의 흡입 및 접촉은 심각한 상해나 사망을 초래할 수 있음
니켈	금속화재시 산화물은 심각한 건강 유해성을 보임
망간	고온에서 분해되어 독성가스를 생성할 수 있음
망간	가열시 용기가 폭발할 수 있음
망간	마찰, 열, 스파크, 화염에 의해 점화할 수 있음
망간	소화 후에도 재점화할 수 있음
망간	물과 격렬하고 폭발적으로 반응함
망간	일부 물질은 강렬한 열로 연소함
망간	분진, 흡은 공기와 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음
망간	증기, 물질, 분해생성물의 흡입 및 접촉은 심각한 상해나 사망을 초래할 수 있음
망간	금속화재시 산화물은 심각한 건강 유해성을 보임
철	가열시 용기가 폭발할 수 있음
철	누출물은 화재/폭발 위험이 있음
철	소화 후에도 재점화할 수 있음
철	습기와 접촉시 점화할 수 있음
철	인화성/연소성 물질
철	일부 물질은 섬광을 내며 빠르게 탈 수 있음
철	일부는 물과 격렬히 반응함
철	일부는 화재나 가열시 폭발적으로 분해할 수 있음
철	분해생성물을 흡입하면 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있음
철	접촉 시 피부와 눈에 심각한 화상을 입힐 수 있음
철	화재시 자극성, 부식성, 독성 가스를 발생할 수 있음
실리콘	인화성 고체
실리콘	격렬하게 중합반응하여 화재와 폭발을 일으킬 수 있음
실리콘	가열시 용기가 폭발할 수 있음
실리콘	마찰, 열, 스파크, 화염에 의해 점화할 수 있음
실리콘	소화 후에도 재점화할 수 있음
실리콘	물과 격렬하고 폭발적으로 반응함
실리콘	일부 물질은 강렬한 열로 연소함
실리콘	분진, 흡은 공기와 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음
실리콘	화재시 자극성, 부식성, 독성 가스를 발생할 수 있음
실리콘	증기, 물질, 분해생성물의 흡입 및 접촉은 심각한 상해나 사망을 초래할 수 있음
실리콘	금속화재시 산화물은 심각한 건강 유해성을 보임

탄소	마찰, 열, 스파크, 화염에 의해 점화할 수 있음
탄소	분말, 분진, 부스러기, 천공, 선반, 절삭 등으로 폭발하거나 폭발적으로 탈 수 있음
탄소	소화 후에도 재점화할 수 있음
탄소	인화성/연소성 물질
탄소	일부 물질은 섬광을 내며 빠르게 탈 수 있음
탄소	용융물질과 접촉 시 피부와 눈에 심각한 화상을 입힐 수 있음
탄소	접촉 시 피부와 눈에 화상을 입힐 수 있음
탄소	화재시 자극성, 독성 가스를 발생할 수 있음

나. 피해야 할 조건

올리브덴	열·스파크·화염·고열로부터 멀리하십시오 - 금연
올리브덴	마찰, 열, 스파크, 화염
텅스텐	열·스파크·화염·고열로부터 멀리하십시오 - 금연
텅스텐	마찰, 열, 스파크, 화염
크롬	열, 스파크, 화염 등 점화원
코발트	마찰, 열, 스파크, 화염
코발트	열
니켈	마찰, 열, 스파크, 화염
니켈	열
망간	마찰, 열, 스파크, 화염
망간	열
철	습기
철	열, 스파크, 화염 등 점화원
실리콘	열·스파크·화염·고열로부터 멀리하십시오 - 금연
실리콘	마찰, 열, 스파크, 화염
탄소	마찰, 열, 스파크, 화염
탄소	열, 스파크, 화염 등 점화원
탄소	천공, 선반, 절삭 등 분진 및 부스러기 생성

다. 피해야 할 물질

올리브덴	물
텅스텐	물
텅스텐	분리 그룹(segregation group) :
크롬	가연성 물질, 환원성 물질
코발트	물
니켈	물
망간	물
철	물
철	분리 그룹(segregation group) :
실리콘	물
탄소	자료없음

라. 분해시 생성되는 유해물질

올리브덴	자극성, 부식성, 독성 가스
텅스텐	자극성, 부식성, 독성 가스
크롬	부식성/독성 흡
크롬	자극성, 부식성, 독성 가스
코발트	타는 동안 열분해 또는 연소에 의해 자극적이고 매우 유독한 가스가 발생할 수 있음
니켈	자극성, 부식성, 독성 가스
망간	자극성, 부식성, 독성 가스
철	자극성, 부식성, 독성 가스
실리콘	자극성, 부식성, 독성 가스
탄소	자극성, 독성 가스

11. 독성에 관한 정보

가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보

올리브덴	자료없음
텅스텐	자료없음



크롬	자료없음
코발트	자료없음
니켈	자료없음
망간	자료없음
철	자료없음
실리콘	자료없음
탄소	자료없음

나. 건강 유해성 정보

급성독성

경구

올리브덴	LD50 > 2000 mg/kg Rat (랫드 암/수, 사망없음, OECD Guideline 401, GLP, 유사물질 CAS No.7439-98-7)
텅스텐	LD50 > 2000 mg/kg Rat (사망있음 OECD TG 401, GLP)
크롬	LD50 > 5000 mg/kg Rat (유사물질: 정보없음 OECD TG 420, GLP)
코발트	LD50 550 mg/kg Rat (OECD TG 425, GLP)
니켈	LD50 > 9000 mg/kg Rat
망간	LD50 > 2000 mg/kg Rat (OECD TG 420, GLP)
철	LD50 98600 mg/kg Rat (OECD TG 401수컷)
실리콘	LD50 3160 mg/kg Rat
탄소	LD50 > 10000 mg/kg Rat

경피

올리브덴	LD50 > 2000 mg/kg Rabbit (사망없음, OECD Guideline 402, GLP, 유사물질 CAS No. 7631-95-0)
텅스텐	LD50 > 2000 mg/kg Rat (사망있음 OECD TG 402, GLP)
크롬	자료없음
코발트	LD50 > 2000 mg/kg Rat (유사물질: 14024-48-7, OECD TG 402, GLP)
니켈	자료없음
망간	자료없음
철	LD50 20000 mg/kg Guinea pig
실리콘	자료없음
탄소	자료없음

흡입

올리브덴	분진 LC50 > 3.92 mg/l Rat (사망없음 (OECD Guideline 403, GLP)(유사물질 CAS No. 86089-09-0))
텅스텐	분진 LC50 > 5.4 mg/l 4 hr Rat (사망없음 OECD TG 401, GLP)
크롬	분진 LC50 > 5.41 mg/l 4 hr Rat (유사물질: 1308-38-9, OECD TG 403, GLP)
코발트	분진 LC50 ≥ 0.05 mg/l Rat (OECD TG 436, GLP)
니켈	분진 LC50 10200 mg/kg
망간	분진 LC50 > 5.14 mg/l 4 hr Rat (OECD TG 403, GLP)
철	분진 LC50 > 100 mg/m <sup>3</sup> 6 hr Rat (마우서, 햄스터, 기니피그 등 자료의 신뢰성 부족으로 분류에 적용하지 않음)
실리콘	자료없음
탄소	증기 LC50 > 64.4 mg/l Rat

피부부식성 또는 자극성

올리브덴	토끼를 이용한 피부부식성/자극성 실험결과 자극이 발견되지 않음(OECD Guideline 404, GLP)(유사물질 CAS No.1313-27-5)
텅스텐	토끼를 이용한 피부부식성/자극성 시험 결과, 72시간 동안 유발된 자극성 없음 OECD TG 404, GLP
크롬	토끼를 대상으로 피부부식성/자극성 시험 결과, 자극성 없음, 유사물질: ChromiumIII oxide, OECD TG 404, GLP
코발트	시험관 내 피부부식성/자극성 시험 결과, 자극성 없음, OECD TG 439, GLP
니켈	토끼를 대상으로 피부부식성/자극성 시험 결과, 자극성 없음 OECD TG 404, GLP
망간	토끼를 대상으로 자극성 시험 결과, 자극성 없음 OECD TG 404, GLP
철	토끼를 대상으로 피부부식성/자극성 시험 결과, 자극 없음 OECD TG 404
실리콘	동물을 이용한 피부부식성/자극성 시험결과 자극없음, 피부자극지수 : > 45 - ≤ 67, 거의 가역적(EU Method B.4, GLP)

탄소	자료없음
심한 눈손상 또는 자극성	
올리브덴	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 눈손상시험결과 발적
텅스텐	토끼를 이용한 눈손상/자극성 시험 결과, 일시적인 매우 작은 결막의 자극이 일어남 (OECD TG 405, GLP)
크롬	토끼를 대상으로 눈손상/자극성 시험 결과, 1시간 이후에 2마리 동물에게서 약간의 홍조가 발견되었으나, 24시간 후에 아무 자극이 없었음, 유사물질: chromiumIII oxide, OECD TG 405, GLP
코발트	토끼를 대상으로 눈손상/자극성 시험 결과, 눈 자극성이 있음, OECD TG 405, GLP
니켈	토끼를 대상으로 눈손상성/자극성 시험 결과, 자극성 없음 유사물질: 7786-81-4 OECD TG 405, GLP
망간	토끼를 대상으로 눈손상성/자극성 시험 결과, 자극성 없음 OECD TG 405, GLP
철	토끼를 대상으로 눈손상성/자극성 시험 결과, 자극 없음 OECD TG 405
실리콘	동물을 이용한 심한눈손상/자극성 시험결과 각막지수 : $\geq 45 - \leq 67$ 및 거의 가역적(OECD Guideline 405, GLP) 토끼를 이용한 피부부식성/자극성 실험결과 자극발견되지 않음, Category 2B 급성 눈 실험결과 발적
탄소	자료없음
호흡기과민성	
올리브덴	자료없음
텅스텐	자료없음
크롬	호흡기 과민성 물질로 분류됨
코발트	호흡기 과민성 물질로 분류됨
니켈	천식유발, 금속 니켈 흡은 호흡기 과민성을 유발한다고 기록되어 있음
망간	자료없음
철	자료없음
실리콘	자료없음
탄소	자료없음
피부과민성	
올리브덴	기니피그(암)를 이용한 피부과민성 시험결과 과민성이 발견되지 않음(OECD Guideline 406, GLP)(유사물질 CAS No.86089-09-0)
텅스텐	기니피그를 대상으로 피부과민성 시험 결과, 과민성 없음 OECD TG 406, GLP
크롬	금속 크롬, 크롬 합금, 크롬 도금은 습기에 의해 용해해 크롬 이온으로 노출되면 피부 과민성을 나타낼 가능성이 있음
코발트	피부 과민성 물질로 분류 기니피그를 대상으로 피부과민성 시험 결과, 자극을 발생시키지 않았으나, 일주일 이후 뜻밖의 치명적 알레르기 반응이 발생 마우스를 대상으로 피부과민성 시험 결과, 1% 이상의 농도에서 잠재적 피부 과민성을 띠, 유사물질: 61789-51-3
니켈	피부과민성 있음
망간	마우스암컷을 대상으로 피부과민성LLNA시험 결과, 과민성 없음 OECD TG 429, GLP
철	기니피그를 대상으로 피부과민성 시험 결과, 모든 산화철 물질은 과민성 없음 유사물질: 1309-37-1, 1317-61-9, 1310-14-1
실리콘	피부과민성 시험결과 1st Reading : 8(OECD Guideline 429, GLP)
탄소	자료없음
발암성	
산업안전보건법	
올리브덴	자료없음
텅스텐	자료없음
크롬	자료없음
코발트	자료없음
니켈	발암성 (관리대상유해물질)
망간	자료없음
철	자료없음
실리콘	자료없음
탄소	자료없음
고용노동부고시	
올리브덴	2

텅스텐	자료없음
크롬	자료없음
코발트	2 (코발트 및 그 무기화합물)
니켈	2
망간	자료없음
철	자료없음
실리콘	자료없음
탄소	자료없음
IARC	
몰리브덴	자료없음
텅스텐	자료없음
크롬	Group 3
코발트	2B (Cobalt and cobalt compounds)
니켈	2B
망간	자료없음
철	자료없음
실리콘	자료없음
탄소	자료없음
OSHA	
몰리브덴	자료없음
텅스텐	자료없음
크롬	자료없음
코발트	자료없음
니켈	자료없음
망간	자료없음
철	자료없음
실리콘	자료없음
탄소	자료없음
ACGIH	
몰리브덴	자료없음
텅스텐	자료없음
크롬	A4
코발트	A3 (Cobalt and inorganic compounds, as Co)
니켈	A5
망간	A4
철	자료없음
실리콘	자료없음
탄소	자료없음
NTP	
몰리브덴	자료없음
텅스텐	자료없음
크롬	자료없음
코발트	자료없음
니켈	R
망간	자료없음
철	자료없음
실리콘	자료없음
탄소	자료없음
EU CLP	
몰리브덴	자료없음
텅스텐	자료없음
크롬	자료없음
코발트	자료없음
니켈	2
망간	자료없음

철	자료없음
실리콘	자료없음
탄소	자료없음
생식세포변이원성	
올리브덴	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)
텅스텐	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
크롬	흰쥐의 염색체이상시험 양성 시험관 내 게놈 돌연변이 시험 결과, 대사활성계 없을 때 음성, EU Method B.21 생체 내 포유류 마우스 적혈구를 이용한 소핵시험 결과, 음성, 유사물질: chromiumIII oxide, chromium chloride, OECD TG 474, GLP
코발트	시험관 내 미생물을 이용한 복귀돌연변이 시험 결과, 대사활성계 유무에 관계없이 음성, OECD TG 471, GLP 시험관 내 포유류 배양세포를 이용한 유전자돌연변이 시험 결과, 대사활성계 유무에 관계없이 음성, OECD TG 476, GLP 시험관 내 미생물을 이용한 염색체이상 시험 결과, 대사활성계 유무에 관계없이 양성, OECD TG 473, GLP 생체 내 포유류 마우스 적혈구를 이용한 소핵시험 결과, 음성 유사물질: 14024-48-7, OECD TG 474, GLP 생체 내 포유류 랫드수컷 정원세포를 이용한 염색체이상시험 결과, 음성 유사물질: 7791-13-1, OECD TG 483, GLP 생체 내 포유류 랫드 골수세포를 이용한 염색체이상시험 결과, 음성 유사물질: 1307-96-6, OECD TG 475
니켈	니켈 금속은 생체 내 유전자 독성에 대한 직접적 결론을 도출하기에 불충분
망간	시험관 내 포유류 배양세포를 이용한 염색체이상시험 결과, 염색체이상을 유발하지 않음 유사 물질: 7773-01-5 OECD TG 473, GLP
철	시험관 내 포유류 배양세포를 이용한 유전자 돌연변이 시험 결과, carbonyl iron은 양성, electrolytic iron은 음성이 나타남 OECD TG 476
실리콘	시험관 내 S. typhimurium TA 1535시험결과 대사활성계 존재시 모호함(OECD Guideline 472, GLP) 시험관 내 CHO 세포를 시험결과 음성, 시험관 내 마우스 림프종 돌연변이 분석에서 빈도의 증가를 일으킴
탄소	자료없음
생식독성	
올리브덴	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 시험 결과 이상없음, 발달독성/모체독성 NOAEL> 40mg/kg bw/day(OECD Guideline 414, GLP)(유사물질 CAS No.10102-40-6)
텅스텐	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)
크롬	랫드를 대상으로 생식독성 시험 결과, 기형 독성이 관찰되지 않음 (유사물질: Chromium(III) oxide)
코발트	동물시험에서 정소의 조직학적 변화나 차세대의 생존률 감소 등이 나타남 랫드를 대상으로 생식독성 시험 결과, NOAEL = 30 mg/kg bw/day(fertility) (유사물질: 7791-13-1) (OECD TG 408, GLP)
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
망간	마우스에서 최기형성 시험 결과 배아 치사와 기형 태아(뇌 탈출)가 나타남 생식독성 물질로 예상됨
철	자료없음
실리콘	자료없음

탄소	자료없음
특정 표적장기 독성 (1회 노출)	
올리브덴	표적장기전신독성 시험결과 구부린자세, 사지창백, 혼수, 호흡속도 감소, 안검 하수, 설사, 사망(OECD TG 401, GLP)(유사물질 CAS No.7631-95-0) 급성흡입독성시험결과 기침
텅스텐	랫드를 대상으로 경구표적장기전신독성 시험 결과, 7분 후 입모가 관찰되었고, 비정상적인 대변과 손질되지 않은 얼굴로 구부러진 자세를 동반했으며, 몸무게가 증가함 OECD TG 401, GLP
크롬	금속 흡열을 일으킬 가능성이 있음. 사람에서 기도 자극을 일으킴 경구로 주입 후 15분 후부터 8시간까지 타액의 분비, 흡입 이후 호흡률 증가
코발트	사람에서 기관지 자극을 일으킴 급성 흡입시, 폐자극, 복강 내 모세혈관에서 유체 유출 및 부종, 출혈 생성
니켈	호흡기 및 신장폐렴, 폐부종 및 신장이상
망간	폐렴을 일으킴
철	자료없음
실리콘	자료없음
탄소	이 먼지는 폐에 경자극을 일으킨다.
특정 표적장기 독성 (반복 노출)	
올리브덴	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)
텅스텐	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
크롬	랫드를 대상으로 경구 표적장기전신독성 시험 결과, 독성 영향 없음 NOAEL = 1,368 mg/kg bw/day 수컷, 1,216 mg/kg bw/day 랫드를 대상으로 흡입 표적장기전신독성 시험 결과, 가벼운 염증반응이 관찰되었으며, 폐의 염증 빈도가 격렬했음 LOAEC = 4.4 mg/m <sup>3</sup> 유사물질: chromiumIII oxide OECD TG 413
코발트	사람에서 호흡기 자극성, 폐기능 저하, 천식, 폐렴, 섬유화, 심근증, 심실의 기능적 영향, 심장 비대, 교심부전 등을 일으킴 랫드를 대상으로 반복 경구표적장기 노출시험 결과, 몸무게의 변화, 혈중 빌리루빈 농도 증가, 적혈구 증식 등이 발견됨 NOAEL = 3 mg/kg bw/day OECD TG 408, GLP 마우스를 대상으로 반복 흡입표적장기 노출시험 결과, 폐 무게 증가, 비종양적 병변 발생, 후각 및 호흡기 상피세포 과사 등이 발생 NOAEL = 3 mg/kg bw/day OECD TG 412, GLP
니켈	호흡기 천식, 폐섬유증 ECETOC TR33 금속 니켈의 반복흡입독성은 폐에 심각한 영향을 주며, 만성적 염증과 섬유증을 발생시킴. LOAEC = 1mg Ni/m <sup>3</sup> OECD
망간	호흡기 및 신경계에 영향을 일으킴 원숭이를 대상으로 10개월 간 흡입반복독성 시험 결과, 폐간질의 림프증식, 간질성 폐 축적, 먼지가 함유된 폐세포 과사, 기관지 분비물의 외관, 과형성 폐포 벽, 폐기종, 무기폐에 독성 영향이 있음. NOAEL = 0.7 mg/m <sup>3</sup>
철	랫드를 대상으로 경구 표적장기전신독성 시험 결과, 간에 영향이 있음 랫드를 대상으로 흡입 표적장기전신독성 시험 결과, NOAEC = 5mg/m <sup>3</sup>
실리콘	표적장기반복노출 시험결과 병리학적 소견 없음
탄소	자료없음
흡인유해성	
올리브덴	자료없음
텅스텐	자료없음
크롬	자료없음
코발트	자료없음
니켈	자료없음
망간	자료없음
철	자료없음
실리콘	자료없음
탄소	자료없음
기타 유해성 영향	
올리브덴	자료없음
텅스텐	자료없음
크롬	자료없음
코발트	자료없음

니켈	자료없음
망간	자료없음
철	자료없음
실리콘	자료없음
탄소	자료없음

## 12. 환경에 미치는 영향

### 가. 생태독성

#### 어류

올리브덴	LC50 609.1 mg/l Pimephales promelas (OECD Guideline 203, GLP, 유사물질 CAS No.10102-40-6)
텅스텐	LC50 > 181 mg/l 96 hr 기타 (Danio rerio, 유사물질: 13472-45-2, OECD Guideline 203, GLP)
크롬	자료없음
코발트	NOEC 100 mg/l 96 hr Brachydanio rerio (OECD Guideline 203, GLP)
니켈	NOEC 0.04 ~ 1.1 mg/l Brachydanio rerio
망간	LC50 > 3.6 mg/l 96 hr Oncorhynchus mykiss (OECD Guideline 203, GLP)
철	LC50 13.6 mg/l 96 hr (Danio rerio, LC0, 96h, >100,000mg/L, 유사물질: 51274-00-1, OECD Guideline 203, Brachydanio rerio, LL0, LC50, 96h, >10,000mg/L, 유사물질: 1317-61-9)
실리콘	자료없음
탄소	자료없음

#### 갑각류

올리브덴	EC50 130.9 mg/l Daphnia magna (OECD Guideline 202, GLP, 유사물질 CAS No. 10102-40-6)
텅스텐	EC50 > 0.163 mg/l 48 hr Daphnia magna (유사물질: 13472-45-2 OECD TG 202, GLP)
크롬	자료없음
코발트	NOEC 3.2 mg/l 48 hr Daphnia magna (OECD TG 202, GLP)
니켈	자료없음
망간	EC50 > 1.6 mg/l 48 hr Daphnia magna (OECD TG 202, GLP)
철	EC50 > 100 mg/l 48 hr Daphnia magna (유사물질 CAS No. 1309-37-1 OECD TG 202)
실리콘	자료없음
탄소	자료없음

#### 조류

올리브덴	EC50 289.2 mg/l 72 hr 기타 (Pseudokirchnerella subcapitata, OECD Guideline 201, 유사물질 CAS No.10102-40-6)
텅스텐	EC50 > 17.7 mg/l 72 hr 기타 (Pseudokirchnerella subcapitata, 성장률, 유사물질 13472-45-2, OECD TG 201, GLP)
크롬	자료없음
코발트	EC50 0.27 mg/l 70 hr Selenastrum capricornutum (OECD TG 201, GLP)
니켈	(88.2 µg Ni L-1 Pseudokirchneriella subcapitata)
망간	EC50 4.5 mg/l 72 hr 기타 (시험종: Desmodesmus subspicatus, OECD TG 201, GLP)
철	자료없음
실리콘	자료없음
탄소	자료없음

### 나. 잔류성 및 분해성

#### 잔류성

올리브덴	자료없음
텅스텐	자료없음
크롬	log Kow 0.23
코발트	자료없음
니켈	자료없음
망간	자료없음
철	자료없음

실리콘 log Kow 57 ~ 77 (OECD Guideline 117)

탄소 log Kow 0.78

분해성

올리브덴 자료없음

텅스텐 자료없음

크롬 자료없음

코발트 자료없음

니켈 자료없음

망간 자료없음

철 자료없음

실리콘 자료없음

탄소 (BOD5 ca. 2mgO2/l , COD 2000mg/g)

다. 생물농축성

농축성

올리브덴 BCF 4.9 (L/kg)

텅스텐 자료없음

크롬 자료없음

코발트 4000

니켈 자료없음

망간 BCF ≤ 81

철 자료없음

실리콘 BCF 77 ~ 99 (OECD Guideline 301 A, GLP)

탄소 BCF 1.378

생분해성

올리브덴 자료없음

텅스텐 자료없음

크롬 자료없음

코발트 자료없음

니켈 자료없음

망간 자료없음

철 자료없음

실리콘 자료없음

탄소 자료없음

라. 토양이동성

올리브덴 자료없음

텅스텐 자료없음

크롬 자료없음

코발트 자료없음

니켈 자료없음

망간 자료없음

철 자료없음

실리콘 자료없음

탄소 자료없음

마. 기타 유해 영향

올리브덴 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

텅스텐 어류Danio 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

크롬 자료없음

코발트 어류: LC50 = 100 mg/l 96 hr 어류Danio rerio: EC10 = 2.03 mg/L, 1.09 mg/L 81d 유사물질: 7646-79-9 ASTM Method E1241-98 2002 갑각류Ceriodaphnia dubia: EC10 = 7.89mg/L 7d USEPA. 2002

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
망간	갑각류Ceriodaphnia dubia: NOEC = 1.7 mg/L 8d OECD TG 211, GLP 어류Oncorhynchus mykiss: NOEC = 0.77 mg/L 100d 조류Ditylum brightwellii: EC50 = 1.5 mg/L 5d
철	자료없음
실리콘	자료없음
탄소	자료없음

### 13. 폐기시 주의사항

#### 가. 폐기방법

올리브덴	다음 중 하나의 방법으로 처리하십시오. 1. 고형화 처리하십시오. 2. 지정폐기물을 매립할 수 있는 관리형 매립시설에 매립하십시오. 3. 가연성물질을 포함한 폐축매는 소각하십시오. 4. 할로겐족에 해당하는 물질을 포함한 폐축매를 소각하는 경우에는 고온소각하십시오.
텅스텐	자료없음
크롬	자료없음
코발트	자료없음
니켈	1) 중화·가수분해·산화·환원으로 처리하십시오. 2) 고온소각하거나 고온 용융처리하십시오. 3) 고형화 처리하십시오.
망간	자료없음
철	다음 중 하나의 방법으로 처리하십시오. 1. 고형화 처리하십시오. 2. 지정폐기물을 매립할 수 있는 관리형 매립시설에 매립하십시오. 3. 가연성물질을 포함한 폐축매는 소각하십시오. 4. 할로겐족에 해당하는 물질을 포함한 폐축매를 소각하는 경우에는 고온소각하십시오.
실리콘	고온소각하거나 고온용융 처리하십시오.
탄소	폐기물관리법에 명시된 경우 규정에 따라 내용물 및 용기를 폐기하십시오.

#### 나. 폐기시 주의사항

올리브덴	(관련 법규에 명시된 내용에 따라) 내용물 용기를 폐기하십시오.
텅스텐	(관련 법규에 명시된 내용에 따라) 내용물 용기를 폐기하십시오.
크롬	(관련 법규에 명시된 내용에 따라) 내용물 용기를 폐기하십시오.
코발트	(관련 법규에 명시된 내용에 따라) 내용물 용기를 폐기하십시오.
니켈	(관련 법규에 명시된 내용에 따라) 내용물 용기를 폐기하십시오.
망간	(관련 법규에 명시된 내용에 따라) 내용물 용기를 폐기하십시오.
철	(관련 법규에 명시된 내용에 따라) 내용물 용기를 폐기하십시오.
실리콘	(관련 법규에 명시된 내용에 따라) 내용물 용기를 폐기하십시오.
탄소	(관련 법규에 명시된 내용에 따라) 내용물 용기를 폐기하십시오.

### 14. 운송에 필요한 정보

#### 가. 유엔번호(UN No.)

올리브덴	3089
텅스텐	3089
크롬	UN 운송위험물질 분류정보가 없음
코발트	3089
니켈	3089
망간	3089
철	1383
실리콘	1346
탄소	1362

#### 나. 적정선적명

올리브덴	금속분말(가연성인 것)(별도의 품명이 명시된 것은 제외) METAL POWDER, FLAMMABLE,N.O.S.
텅스텐	금속분말(가연성인 것)(별도의 품명이 명시된 것은 제외) METAL POWDER, FLAMMABLE,N.O.S.(.)
크롬	해당없음



코발트	금속분말(가연성인 것)(별도의 품명이 명시된 것은 제외) METAL POWDER, FLAMMABLE, N.O.S.
니켈	금속분말(가연성인 것)(별도의 품명이 명시된 것은 제외) METAL POWDER, FLAMMABLE, N.O.S.
망간	금속분말(가연성인 것)(별도의 품명이 명시된 것은 제외) METAL POWDER, FLAMMABLE, N.O.S.
철	기타 자연발화성 금속 또는 자연발화성 합금(PYROPHORIC METAL, N.O.S. or PYROPHORIC ALLOY, N.O.S.)
실리콘	규소분말(무정형)(SILICON POWDER, AMORPHOUS)
탄소	활성탄(CARBON, ACTIVATED)

다. 운송에서의 위험성 등급

몰리브덴	4.1
텅스텐	4.1
크롬	해당없음
코발트	4.1
니켈	4.1
망간	4.1
철	4.2
실리콘	4.1
탄소	4.2

라. 용기등급

몰리브덴	II
텅스텐	II
크롬	해당없음
코발트	II
니켈	II
망간	II
철	I
실리콘	III
탄소	III

마. 해양오염물질

몰리브덴	비해당
텅스텐	해당(MP)
크롬	자료없음
코발트	해당(MP)
니켈	해당(MP)
망간	비해당
철	자료없음
실리콘	비해당
탄소	자료없음

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

화재시 비상조치

몰리브덴	F-G
텅스텐	F-G
크롬	해당없음
코발트	F-G
니켈	F-G
망간	F-G
철	F-G
실리콘	F-A
탄소	F-A

유출시 비상조치

몰리브덴	S-G
텅스텐	S-G
크롬	해당없음
코발트	S-G

니켈	S-G
망간	S-G
철	S-M
실리콘	S-G
탄소	S-J

## 15. 법적규제 현황

### 가. 산업안전보건법에 의한 규제

몰리브덴	노출기준설정물질
텅스텐	관리대상유해물질
텅스텐	작업환경측정대상물질 (측정주기 : 6개월)
텅스텐	특수건강진단대상물질 (진단주기 : 12개월)
텅스텐	노출기준설정물질
크롬	관리대상유해물질
크롬	작업환경측정대상물질 (측정주기 : 6개월)
크롬	특수건강진단대상물질 (진단주기 : 12개월)
크롬	노출기준설정물질
코발트	관리대상유해물질
코발트	작업환경측정대상물질 (측정주기 : 6개월)
코발트	특수건강진단대상물질 (진단주기 : 12개월)
코발트	노출기준설정물질
니켈	관리대상유해물질
니켈	작업환경측정대상물질 (측정주기 : 6개월)
니켈	특수건강진단대상물질 (진단주기 : 12개월)
니켈	노출기준설정물질
니켈	허용기준설정물질
망간	관리대상유해물질
망간	작업환경측정대상물질 (측정주기 : 6개월)
망간	특수건강진단대상물질 (진단주기 : 12개월)
망간	노출기준설정물질
철	관리대상유해물질
철	노출기준설정물질
실리콘	노출기준설정물질
탄소	노출기준설정물질

### 나. 화학물질관리법에 의한 규제

몰리브덴	자료없음
텅스텐	자료없음
크롬	자료없음
코발트	자료없음
니켈	자료없음
망간	자료없음
철	자료없음
실리콘	자료없음
탄소	자료없음

### 다. 위험물안전관리법에 의한 규제

몰리브덴	2류 금속분 500kg
텅스텐	2류 금속분 500kg
크롬	2류 금속분 500kg
코발트	자료없음
니켈	자료없음
망간	2류 금속분 500kg
철	2류 철분 500kg
실리콘	자료없음
탄소	자료없음

### 라. 폐기물관리법에 의한 규제

몰리브덴	지정폐기물
텅스텐	자료없음
크롬	자료없음
코발트	자료없음
니켈	지정폐기물
망간	자료없음
철	지정폐기물
실리콘	지정폐기물
탄소	지정폐기물

마. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제

국내규제

기타 국내 규제

몰리브덴	해당없음
텅스텐	해당없음
크롬	해당없음
코발트	해당없음
니켈	해당없음
망간	해당없음
철	해당없음
실리콘	해당없음
탄소	해당없음

국외규제

미국관리정보(OSHA 규정)

몰리브덴	해당없음
텅스텐	해당없음
크롬	해당없음
코발트	해당없음
니켈	해당없음
망간	해당없음
철	해당없음
실리콘	해당없음
탄소	해당없음

미국관리정보(CERCLA 규정)

몰리브덴	해당없음
텅스텐	해당없음
크롬	2267.995kg 5000lb
코발트	해당없음
니켈	45.3599kg 100lb
망간	해당없음
철	해당없음
실리콘	해당없음
탄소	해당없음

미국관리정보(EPCRA 302 규정)

몰리브덴	해당없음
텅스텐	해당없음
크롬	해당없음
코발트	해당없음
니켈	해당없음
망간	해당없음
철	해당없음
실리콘	해당없음
탄소	해당없음

미국관리정보(EPCRA 304 규정)

몰리브덴	해당없음
텅스텐	해당없음

크롬	해당없음
코발트	해당없음
니켈	해당없음
망간	해당없음
철	해당없음
실리콘	해당없음
탄소	해당없음

미국관리정보(EPCRA 313 규정)

몰리브덴	해당없음
텅스텐	해당없음
크롬	해당됨
코발트	해당됨
니켈	해당됨
망간	해당됨
철	해당없음
실리콘	해당없음
탄소	해당없음

미국관리정보(로테르담협약물질)

몰리브덴	해당없음
텅스텐	해당없음
크롬	해당없음
코발트	해당없음
니켈	해당없음
망간	해당없음
철	해당없음
실리콘	해당없음
탄소	해당없음

미국관리정보(스톡홀름협약물질)

몰리브덴	해당없음
텅스텐	해당없음
크롬	해당없음
코발트	해당없음
니켈	해당없음
망간	해당없음
철	해당없음
실리콘	해당없음
탄소	해당없음

미국관리정보(몬트리올의정서물질)

몰리브덴	해당없음
텅스텐	해당없음
크롬	해당없음
코발트	해당없음
니켈	해당없음
망간	해당없음
철	해당없음
실리콘	해당없음
탄소	해당없음

EU 분류정보(확정분류결과)

몰리브덴	해당없음
텅스텐	해당없음
크롬	해당없음

코발트	Resp. Sens. 1 Skin Sens. 1 Aquatic Chronic 4
-----	--

니켈	Carc. 2 STOT RE 1 Skin Sens. 1
망간	해당없음
철	해당없음
실리콘	해당없음
탄소	해당없음
EU 분류정보(위험문구)	
올리브덴	해당없음
텅스텐	해당없음
크롬	해당없음
코발트	H334 H317 H413
니켈	H351 H372 ** H317
망간	해당없음
철	해당없음
실리콘	해당없음
탄소	해당없음
EU 분류정보(안전문구)	
올리브덴	해당없음
텅스텐	해당없음
크롬	해당없음
코발트	해당없음
니켈	해당없음
망간	해당없음
철	해당없음
실리콘	해당없음
탄소	해당없음

## 16. 그 밖의 참고사항

### 가. 자료의 출처

#### 올리브덴

ECHA(성상)

ECHA(색상)

ECHA(나. 냄새)

ECHA(마. 녹는점/어는점)

ECHA(바. 초기 끓는점과 끓는점 범위)

HSDB(카. 증기압)

ECHA(타. 용해도)

ECHA(하. 비중)

SRC Access on Jan 2006(거. n-옥탄올/물분배계수 (Kow))

ECHA(너. 자연발화온도)

Chemical Book(머. 분자량)

ECHA(경구)

ECHA(경피)

ECHA(흡입)

ECHA(피부부식성 또는 자극성 )

ECHA, ICSC(심한 눈손상 또는 자극성 )

ECHA(피부과민성)

ECHA(생식세포변이원성)

ECHA(생식독성)

ICSC ECHA(특정 표적장기 독성 (1회 노출))

ECHA(특정 표적장기 독성 (반복 노출))

EHCA(어류)

ECHA(갑각류)  
ECHA(조류)  
ECHA(농축성)  
ECHA(마. 기타 유해 영향)

#### 팅스텐

HSDB(성상)  
HSDB(색상)  
HSDB(마. 녹는점/어는점)  
ICSC(바. 초기 끓는점과 끓는점 범위)  
HSDB(카. 증기압)  
Sol in mixture of nitric acid and hydrofluoric acid(HSDB)(타. 용해도)  
HSDB(하. 비중)  
HSDB(머. 분자량)  
ECHA(경구)  
ECHA(경피)  
ECHA(흡입)  
ECHA(피부부식성 또는 자극성 )  
ECHA(심한 눈손상 또는 자극성 )  
ECHA(피부과민성)  
ECHA(생식세포변이원성)  
ECHA(생식독성)  
ECHA(특정 표적장기 독성 (1회 노출))  
ECHA(특정 표적장기 독성 (반복 노출))  
ECHA(어류)  
ECHA(갑각류)  
ECHA(조류)  
ECHA(마. 기타 유해 영향)

#### 크롬

ICSC(성상)  
ICSC(색상)  
HSDB(나. 냄새)  
ICSC(마. 녹는점/어는점)  
ICSC(바. 초기 끓는점과 끓는점 범위)  
HSDB(카. 증기압)  
HSDB(타. 용해도)  
HSDB(하. 비중)  
SRC(거. n-옥탄올/물분배계수 (Kow))  
pubchem(머. 분자량)  
ECHA(경구)  
ECHA(흡입)  
ECHA(피부부식성 또는 자극성 )  
ECHA(심한 눈손상 또는 자극성 )  
NITE(호흡기과민성)  
NITE(피부과민성)  
ECHA(생식세포변이원성)  
ECHA(생식독성)  
ECHA(특정 표적장기 독성 (1회 노출))  
ECHA(특정 표적장기 독성 (반복 노출))  
Chemsrc(잔류성)

#### 코발트

ICSC(성상)  
ICSC(색상)  
OSHA(나. 냄새)  
ICSC(마. 녹는점/어는점)  
ICSC(바. 초기 끓는점과 끓는점 범위)

HSDB(카. 증기압)  
HSDB(타. 용해도)  
ICSC(하. 비중)  
pubchem(머. 분자량)  
ECHA(경구)  
ECHA(경피)  
ECHA(흡입)  
ECHA(피부부식성 또는 자극성 )  
ECHA(심한 눈손상 또는 자극성 )  
NITE, JSOH & JSOA, HSDB, ECHA(피부과민성)  
ECHA(생식세포변이원성)  
IARC, ATSDR, ECHA(생식독성)  
NITE, HSDB(특정 표적장기 독성 (1회 노출))  
NITE, ECHA(특정 표적장기 독성 (반복 노출))  
ECHA(어류)  
ECHA(갑각류)  
ECHA(조류)  
NITE, ECHA(마. 기타 유해 영향)

#### 니켈

ECHA(성상)  
ECHA(색상)  
ECHA(나. 냄새)  
ECHA(마. 녹는점/어는점)  
ICSC2001(바. 초기 끓는점과 끓는점 범위)  
HSDB(카. 증기압)  
OHM/TADS(타. 용해도)  
ECHA(하. 비중)  
ICSC(너. 자연발화온도)  
HSDB(머. 분자량)  
NITE(경구)  
SIDS(흡입)  
ECHA(피부부식성 또는 자극성 )  
ECHA, SIDS(심한 눈손상 또는 자극성 )  
HSDB, SIDS(호흡기과민성)  
HSDB(피부과민성)  
SIDS(생식세포변이원성)  
ECHA(생식독성)  
ICSC, ATSDR(특정 표적장기 독성 (1회 노출))  
ICSC, SIDS(특정 표적장기 독성 (반복 노출))  
OECD(어류)  
SIDS(조류)  
ECHA(마. 기타 유해 영향)

#### 망간

망간 및 무기화합물, 망간(흡) 모두 해당(ACGIH 규정)  
ECHA(성상)  
ECHA(색상)  
HSDB(마. 녹는점/어는점)  
HSDB(바. 초기 끓는점과 끓는점 범위)  
ECHA(자. 인화성(고체, 기체))  
HSDB(카. 증기압)  
1(하. 비중)  
HSDB(머. 분자량)  
ECHA(경구)  
ECHA(흡입)  
ECHA(피부부식성 또는 자극성 )

ECHA(심한 눈손상 또는 자극성 )  
ECHA(피부과민성)  
ECHA(생식세포변이원성)  
CICAD, NITE(생식독성)  
CICAD(특정 표적장기 독성 (1회 노출))  
NITE,CICAD (특정 표적장기 독성 (반복 노출))  
ECHA(어류)  
ECHA(갑각류)  
ECHA(조류)  
NITE(농축성)  
ECHA(라. 토양이동성)  
ECHA, NITE(마. 기타 유해 영향)

#### 철

HSDB(성상)  
HSDB(색상)  
HSDB(마. 녹는점/어는점)  
HSDB(바. 초기 끓는점과 끓는점 범위)  
HSDB(카. 증기압)  
ICSC(타. 용해도)  
ICSC(하. 비중)  
pubchem(머. 분자량)  
ECHA(경구)  
ECHA(경피)  
ECHA(피부부식성 또는 자극성 )  
ECHA(심한 눈손상 또는 자극성 )  
ECHA(피부과민성)  
ECHA(생식세포변이원성)  
(생식독성)  
ECHA(특정 표적장기 독성 (반복 노출))  
ECHA(어류)  
ECHA(갑각류)  
ECHA(라. 토양이동성)

#### 실리콘

Chemical Book(성상)  
ECHA(색상)  
ChemicalBook(마. 녹는점/어는점)  
ChemicalBook(바. 초기 끓는점과 끓는점 범위)  
ECHA(사. 인화점)  
ECHA(자. 인화성(고체, 기체))  
Chemical book(타. 용해도)  
Chemical book(하. 비중)  
ECHA(너. 자연발화온도)  
Chemical book(머. 분자량)  
ChemIDplus(경구)  
ECHA(피부부식성 또는 자극성 )  
ECHA, NITE, ICSC(심한 눈손상 또는 자극성 )  
ECHA(피부과민성)  
ECHA, HSDB(생식세포변이원성)  
HSDB(특정 표적장기 독성 (반복 노출))  
ECHA(잔류성)  
ECHA(농축성)

#### 탄소

International Chemical Safety Cards (ICSC)(<http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/index.htm>)(성상)



International Chemical Safety Cards (ICSC)(<http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/index.htm>)(색상)

National Library of Medicine(NLM)(<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?CHEM>)(나. 냄새)

International Chemical Safety Cards (ICSC)(<http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/index.htm>)(마. 녹는점/어는점)

International Chemical Safety Cards (ICSC)(<http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/index.htm>)(바. 초기 끓는점과 끓는점 범위)

National Library of Medicine(NLM)(<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?CHEM>)(카. 증기압)

Quantitative Structure Activity Relation(QSAR)(타. 용해도)

International Chemical Safety Cards (ICSC)(<http://www.ilo.org/public/english/protection/safework/cis/products/icsc/dtasht/index.htm>)(하. 비 중)

Quantitative Structure Activity Relation(QSAR)(거. n-옥탄올/물분배계수 (Kow))

International Uniform Chemical Information Database(IUCLID)(<http://ecb.jrc.it/esis>)(너. 자연발화온도)

International Uniform Chemical Information Database(IUCLID)(<http://ecb.jrc.it/esis>)(경구)

National Library of Medicine/Hazardous Substances Data Bank(NLM/HSDB)(<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>)(특정 표적장기 독성 (1회 노출))

Quantitative Structure Activity Relation(QSAR)(잔류성)

International Uniform Chemical Information Database(IUCLID)(<http://ecb.jrc.it/esis>)(분해성)

Quantitative Structure Activity Relation(QSAR)(농축성)

Emergency Response Guidebook(2008)

National Library of Medicine/Hazardous Substances Data Bank(NLM/HSDB)(<http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB>)

UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods(UN RTDG)

나. 최초작성일 2020-01-21

다. 개정횟수 및 최종 개정일자

개정횟수 2회

최종개정일자 2021-02-10

라. 기타 이 MSDS는 당사의 전문자료 및 최신정보 등에 기초하여 작성하였으며 제공하는 화학물질의 유해·위험성 분류 결과는 인용된 참고자료에 따라 차이가 발생할 수 있습니다. 또한 이 자료는 품질을 보증하는 것이 아니며 물질의 안전에 대한 전반적인 참고자료로 사용하기 바랍니다. 당사 MSDS는 해당 제품을 공급받아 사용하는 취급자가 주의사항 등을 숙지한 후 사용할 수 있도록 합니다. 또한 판매 및 대여 등 영리목적으로는 사용할 수 없음을 알려드립니다.

물질안전보건자료(MSDS)와 해당제품에 대한 문의는 아래 주소로 연락주시기 바랍니다.

◆ 본사 및 연구소 : 충북 청주시 청원구 오창읍 각리1길 75

043-211-0046~7

◆ 진천공장 : 충북 진천군 문백면 생거진천로 738-3

www.hanaamt.com

