[MSDS 번호 : AA00415-0000000288]

물질 안전 보건자료 (MATERIAL SAFETY DATA SHEET)

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

가. 제품명	지르코니움(Zirconium)
나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한	
O 권고용도	여과 및 정화
O 사용상의 제한	산업용으로만 사용하시오
다. 공급자정보	
O 회사명	린데코리아(주)
O 주소	본사 : 경기도 성남시 분당구 구미로 8, 6층 용인 : 경기도 용인시 기흥구 삼성 2로 96번길 20 화성1 : 경기도 용인시 기흥구 농서로 60 화성2 : 경기도 용인시 기흥구 농서동 103-2 평택 : 경기도 평택시 고덕면 삼성 1로 86 현곡 : 경기도 평택시 청북읍 현곡산단로 94번길 48 탕정 : 충청남도 아산시 탕정면 탕정로 380-43 대산 : 충청남도 서산시 대산읍 대죽산업로 257 인주 : 충청남도 아산시 인주면 인주산단로 123-30 이천 : 경기도 이천시 부발읍 경충대로 2091 청주1 : 충청북도 청주시 흥덕구 에스케이로 120 SK Hynix 4공장 청주2 : 충청북도 청주시 흥덕구 직지대로 337 SK Hynix 3공장 창원 : 경남 창원시 성산구 삼동로 100-31 녹산 : 부산광역시 강서구 송정동 1729-4 여수 : 전남 여수시 진달래길 389
O 긴급전화번호	본사 : 1577-9498 용인 : 031-337-8100 화성1 : 031-337-8200 화성2 : 031-374-9530 평택 : 031-337-8382 현곡 : 031-337-8180 탕정 : 041-537-7300 대산 : 041-537-7374 인주 : 041-538-5700 이천 : 031-5185-3955 청주1 : 043-907-9507 청주2 : 043-907-6284 창원 : 055-268-2800 녹산 : 051-831-0480 여수 : 061-807-6400

2. 유해성 . 위험성

가. 유해성.위험성 분류	인화성 고체 : 구분2 물반응성 물질 및 혼합물 : 구분1 자연발화성 고체 : 구분1 자기발열성 물질 및 혼합물 : 구분1 급성 독성(흡입: 분진/미스트) : 구분4 심한 눈 손상성/눈 자극성 : 구분2(2A/2B)
나. 예방조치문구를 포함한 경고표지 항목	
O 그림문자	

O 신호어	위험
O 유해위험 문구	H228 인화성 고체 H250 공기에 노출되면 자연발화함 H251 자기발열성:화재를 일으킬 수 있음 H260 물과 접촉 시 자연발화 가능성이 있는 인화성 가스를 발생시킴 H319 눈에 심한 자극을 일으킴 H332 흡입하면 유해함
O 예방조치 문구	
- 예방	P210 열,고온의 표면,스파크,화염 및 그 밖의 점화원으로부터 멀리하시오.금연 P222 공기에 접촉시키지 마시오. P223 물에 접촉시키지 마시오. P231+P232 불활성 기체/…하에서 취급 및 저장하시오. 습기를 방지하시오. P233 용기를 단단히 밀폐하시오. P235 저온으로 유지하시오. P240 용기와 수용설비를 접지하시오. P241 방폭형[전기/환기/조명/…]설비를 사용하시오. P261 분진/흄/가스/미스트/증기/스프레이의 흡입을 피하시오. P264 취급 후에는…을(를)철저히 씻으시오. P271 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하시오. P280 보호장갑/보호의/보안경/안면보호구를(을)착용하시오.
- 대응	P302+P335+P334 피부에 묻으면:피부에 묻은 물질을 털어내시오.차가운 물에 담그시오[또는 젖은 붕대로 감싸시오. P304+P340 흡입하면:신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하시오. P305+P351+P338 눈에 묻으면:몇 분간 물로 조심해서 씻으시오. 가능하면 콘택트렌즈를 제거하시오.계속 씻으시오. P312 불편함을 느끼면 의료기관/의사/…의 진찰을 받으시오. P337+P313 눈에 자극이 지속되면:의학적인 조치/조언을 받으시오. P370+P378 화재 시:불을 끄기 위해…을(를)사용하시오.
- 저장	P402+P404 건조한 장소에 보관하시오.밀폐된 용기에 보관하시오. P407 적재물 또는 팔레트 사이의 간격을 유지하시오. P410 직사광선을 피하시오. P413 반응성이 높은 물질이므로…kg이상으로 보관 시…℃를 넘지 않도록 하시오. P420 격리하여 보관하시오.
- 폐기	P501 폐기물 관련 법령에 따라 내용물/용기를 폐기하시오

다. 유해성 . 위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해 위험성

O NFPA	
- 보건	1
- 화재	1
- 반응성	0

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

화학물질명	관용명 및 이명(異名)	CAS번호 또는 식별번호	함유량 (%)

지르코니움 기타 성분은 보고 가능한 수준 이하입니다	Zirconium	7440-67-7	25 ~ 90 10 - 75

4. 응급조치 요령

가. 눈에 들어갔을 때	눈에 묻으면 몇 분간 물로 조심해서 씻으시오. 가능하면 콘택트렌즈를 제거하시오. 계속 씻으시오. 눈에 자극이 지속되면 의학적인 조치·조언을 구하시오.
나. 피부에 접촉했을 때	긴급 의료조치를 받으시오 물질과 접촉시 즉시 20분 이상 흐르는 물에 피부와 눈을 씻어내시오 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오. 오염된 옷과 신발을 제거하고 오염지역을 격리하시오 피부에 묻은 물질을 털어내고, 차가운 물에 담그거나 젖은 붕대로 감싸시오..
다. 흡입했을 때	과량의 먼지 또는 흄에 노출된 경우 깨끗한 공기로 제거하고 기침이나 다른 증상이 있을 경우 의료 조치를 취하시오. 긴급 의료조치를 받으시오 호흡이 힘들 경우 산소를 공급하시오 호흡하지 않는 경우 인공호흡을 실시하시오
라. 먹었을 때	긴급 의료조치를 받으시오
마. 기타 의사의 주의사항	의료인력이 해당물질에 대해 인지하고 보호조치를 취하도록 하시오

5. 폭발 화재시 대처방법

가. 적절한(및 부적절한) 소화제	물 또는 폼(foam)을 사용하지 마시오. [소형 화재] 분말소화약제, 소다회, 석회 또 는 마른 모래 [대형 화재] 마른 모래, 분말소화약제, 소다회, 또는 석회를 사용하거나, 그냥 타도록 내버려 두고 화재지역에서 철수하시오. 안전하다면 손상되지 않은 용기를 화재지역으로부터 옮기시오. [금속 또는 분말(알루미늄, 마그네슘 등) 화재 분말소화약제, 마른 모래, 염화나트륨 분말, 흑연 분말 또는 D급 화재에 적응성 있는 소화제를 사용하시오.
나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성	가열시 용기가 폭발할 수 있음 격렬하게 중합반응하여 화재와 폭발을 일으킬 수 있음 공기에 노출되면 스스로 발화함 누출물은 화재/폭발 위험이 있음 물과 접촉 시 자연발화 가능한 인화성 가스를 발생시킴 분해생성물을 흡입하면 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있음 상온에서 불안정함 소화 후에도 재점화할 수 있음 습기와 접촉시 점화할 수 있음 인화성 고체 인화성/연소성 물질 일부 물질은 섬광을 내며 빠르게 탈 수 있음 일부는 화재나 가열시 폭발적으로 분해할 수 있음 접촉 시 피부와 눈에 심각한 화상을 입힐 수 있음 타는 동안 열분해 또는 연소에 의해 자극적이고 매우 유독한 가스가 발생될 수 있음
다. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치	구조자는 적절한 보호구를 착용하시오 . 용기 내부에 물이 들어가지 않도록 하시오 위험하지 않다면 화재지역에서 용기를 옮기시오 지역을 벗어나 안전거리를 유지하여 소화하시오 탱크 화재시 소화가 진화된 후에도 다량의 물로 용기를 식히시오 탱크 화재시 압력 방출장치에서 고음이 있거나 탱크가 변색할 경우 즉시 물러나시오 탱크 화재시 최대거리에서 소화하거나 무인 소화장비를 이용하시오 탱크 화재시 화염에 휩싸인 탱크에서 물러나시오

6. 누출 사고시 대처방법

가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치사항 및 보호구	(분진·흄·가스·미스트·증기·스프레이)의 흡입을 피하시오. 노출물을 만지거나 걸어다니지 마시오 매우 미세한 입자는 화재나 폭발을 일으킬 수 있으므로 모든 점화원을 제거하시오. 모든 점화원을 제거하시오 엎질러진 것을 즉시 닦아내고, 보호구 항의 예방조치를 따르시오. 위험하지 않다면 누출을 멈추시오 피해야할 물질 및 조건에 유의하시오 화재가 없는 누출시 전면보호형 증기 보호의를 착용하시오
나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항	누출물은 오염을 유발할 수 있음 수로, 하수구, 지하실, 밀폐공간으로의 유입을 방지하시오
다. 정화 또는 제거 방법	건조모래/흙, 기타 비가연성 물질로 덮은 뒤 확산 및 비와의 접촉을 막기 위해 플라스틱 시트로 덮으시오 공기성 먼지를 제거하고 물로 습윤화하여 흩어지는 것을 막으시오. 불활성 물질(예를 들어 건조한 모래 또는 흙)로 엎지른 것을 흡수하고, 화학폐기물 용기에 넣으시오. 소화를 위해 제방을 쌓고 물을 수거하시오. 액체를 흡수하고 오염된 지역을 세제와 물로 씻어 내시오. 청결한 방폭 도구를 사용하여 누출물을 수거하고 느슨하게 덮인 플라스틱 용기에 담으시오

7. 취급 및 저장방법

가. 안전 취급요령	(분진·흄·가스·미스트·증기·스프레이)의 흡입을 피하시오. 공기에 접촉시키지 마시오. 공학적 관리 및 개인보호구를 참조하여 작업하시오 물과 접촉하지 않게 하시오. 불활성 기체 하에서 취급하고, 습기를 방지하시오. 압력을 가하거나, 자르거나, 용접, 납땜, 접합, 뚫기, 연마 또는 열에 폭로, 화염, 불꽃, 정전기 또는 다른 점화원에 폭로하지 마시오. 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하시오. 용기가 비워진 후에도 제품 찌꺼기가 남아 있을 수 있으므로 모든 MSDS/라벨 예방 조치를 따르시오. 용기와 수용설비를 접합시키거나 접지하시오. 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오. 폭발 방지용 전기·환기·조명·(...)·장비를 사용하시오. 피해야할 물질 및 조건에 유의하시오
나. 안전한 저장방법	건조한 장소에 보관하시오. 밀폐된 용기에 보관하시오. 다른 물질과 격리하여 보관하시오. 물질은 상온 또는 약간 온도상승된 공기에 노출시 자연발화될 수 있으므로 적정온도 이하에서 보관하시오 반응성이 높은 물질이므로 (...)㎏ 이상으로 보관중일 때는 (...)℃를 넘지 않도록 유의하시오. 불활성 기체 하에서 취급하고, 습기를 방지하시오. 빈 드럼통은 완전히 배수하고 적절히 막아 즉시 드럼 조절기에 되돌려 놓거나 적절히 배치하시오. 열·스파크·화염·고열로부터 멀리하시오 - 금연 저온으로 유지하고 직사광선을 피하시오. 적하물 사이에는 간격을 유지하시오. 피해야할 물질 및 조건에 유의하시오

8. 노출방지 및 개인보호구

가. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준등	
O 국내 규정	TWA - 5mg/m3 지르코늄 및 그 화합물 STEL - 10mg/m3 지르코늄 및 그 화합물
O ACGIH 규정	3TWA 5 ㎎/㎥ STEL 10 ㎎/㎥
O 생물학적 노출기준	자료없음
나. 적절한 공학적 관리	운전시 먼지, 흄 또는 미스트를 발생하는 경우, 공기 오염이 노출기준 이하로 유지되도록 환기하시오 이 물질을 저장하거나 사용하는 설비는 세안설비와 안전 샤워를 설치하시오.

다. 개인 보호구

O 호흡기 보호	지르코늄 및 그 화합물 노출되는 물질의 물리화학적 특성에 맞는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하시오
O 눈 보호	자료없음
O 손 보호	자료없음
O 신체보호	자료없음.

9. 물리화학적 특성

가. 외관	성상 : (금속; 육각) 색상 : 회색 또는 흰색
나. 냄새	자료없음
다. 냄새 역치	자료없음
라. PH	자료없음
마. 녹는점 / 어는점	1850℃
바. 초기 끓는점과 끓는 점 범위	3577 ℃
사. 인화점	자료없음
아. 증발 속도	자료없음
자. 인화성 (고체, 기체)	비가연성
차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한	해당없음
카. 증기압	대략 0 ㎜Hg
타. 용해도	(뜨거운 농축 산에 용해됨)
파. 증기밀도	6.434 g/㎤ (20℃, 밀도)
하. 비중	6.49 (물=1)
거. n-옥탄올/물 분배 계수	-0.57 (추정치)
너. 자연발화 온도	389 ℃ (상대적 자연발화 온도)
더. 분해 온도	자료없음
러. 점도	자료없음
머. 분자량	91.224

10. 안정성 및 반응성

가. 화학적 안정성 및 유해반응의 가능성	인화성 고체 공기에 노출되면 스스로 발화함 화재시 자극성, 부식성, 독성 가스를 발생할 수 있음 접촉 시 피부와 눈에 심각한 화상을 입힐 수 있음 분해생성물을 흡입하면 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있음 일부는 화재나 가열시 폭발적으로 분해할 수 있음 일부는 물과 격렬히 반응함 일부 물질은 섬광을 내며 빠르게 탈 수 있음 인화성/연소성 물질 물과 접촉 시 자연발화 가능한 인화성 가스를 발생시킴 물과 접촉하지 않게 하시오. 상온에서 불안정함 격렬하게 중합반응하여 화재와 폭발을 일으킬 수 있음 물과 격렬히 반응하여 폭발가능한 인화성가스를 발생시킴 가열시 용기가 폭발할 수 있음 누출물은 화재/폭발 위험이 있음 소화 후에도 재점화할 수 있음 습기와 접촉시 점화할 수 있음
나. 피해야 할 조건	습기 물질은 상온 또는 약간 온도상승된 공기에 노출시 자연발화될 수 있으므로 적정 온도 이하에서 보관하시오 열·스파크·화염·고열로부터 멀리하시오 - 금연
다. 피해야 할 물질	물과 접촉하지 않게 하시오. 공기에 접촉시키지 마시오.

	물 불활성 기체 하에서 취급하고, 습기를 방지하시오.
라. 분해시 생성되는 유해물질	타는 동안 열분해 또는 연소에 의해 자극적이고 매우 유독한 가스가 발생될 수 있음

11. 독성에 관한 정보

가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보	자료없음
나. 건강 유해성 정보	
O 급성 독성	
- 경구	LC50 > 5000 ㎎/㎏ Rat (투여경로 : 위관, 암컷, OECD TG 423, GLP)
- 경피	자료없음
- 흡입	미스트 LC50> 4.3 ㎎/ℓ 4 hr Rat (암/수컷, OECD TG 436, GLP)
O 피부 부식성 또는 자극성	자극성 없음, Rabbit, 72시간 내 완전히 가역적, OECD TG 405
O 심한 눈 손상 또는 자극성	눈을 자극함
O 호흡기 과민성	자료없음
O 피부 과민성	과민성 없음, Guinea pig, 과민성 패치 및 촉진, 암컷, OECD TG 406
O 발암성	A4 (ACGIH)
O 생식세포 변이원성	in vitro - 포유류 세포를 이용한 염색체 이상 시험: 음성 (lymphocytes: cultured peripheral human lymphocytes, 대사활성계 없음), OECD TG 473, GLP
O 생식독성	자료없음
O 특정 표적 장기 독성 (1회 노출)	경구: 독성의 징후가 관찰되지 않음 / 안락사 주사로 인한 복부 혈관의 급성 주사를 제외하고는 어떠한 개체에 대해서도 특정 병리학적 변화가 기록되지 않았음(랫드 / 암컷 / OECD TG 423 / GLP) 흡입: 노출 직후 독성학적으로 유의미한 임상 징후는 없었다. 노출 후 바로 목, 앞다리, 몸통 및 비뇨 생식기 부위, 코 및 입 주위의 붉은 물질 및 비뇨 생식기 부위 주위 의 황색 물질로 몇몇 동물이 주목되었다. 이러한 발견은 4 시간 동안 코만 노출된 유지 튜브에서 구속 된 동물에 대해 전형적이다. 노출 직후 입, 코 및 안면 주위의 백색 물질이 주목되었고, 코만의 노출 경로를 통한 시험 물질의 침착에 기인하였다. 노출 후 14 일의 관찰 기간 동안 동물에 대한 중요한 임상 관찰은 수컷 1 마리의 배변 감소 및 작은 대변 및 2 마리의 암컷의 배변 감소를 포함하였다. 연구 3 일까지 모든 동물을 임상적으로 정상인 것으로 간주하였다. / 예정된 부검에서 임의의 동물에 대한 거시적 발견은 없었다.(랫드 / 수컷/ 암컷 / OECD TG 436 / GLP)
O 특정 표적 장기 독성 (반복 노출)	경구(아만성): 17주간 hydrated zirconium carbonate 형태의 0.9 g, 9 g, 103.5 g ZrO2 등가 누적용량의 섭취는 60마리 랫드에서 치사없음, HZC (containing20.9% ZrO2)는 유해한 영향을 유발하지 않음, Rat, OECD TG 408 흡입(단기반복): 30일 동안 75 ㎎/㎥ 지르코늄을 흡입하면 사망률, 성장, 혈액학 값 또는 조직 병리학에 큰 변화가 없었음 (NOAEC≥75 mg Zr/㎥), Dog, OECD TG 412
O 흡인 유해성	자료없음

12. 환경에 미치는 영향

가. 생태독성	
O 어류	LL50 >100 ㎎/ℓ 96 hr Danio rerio()|(OECD TG 203 , 지수식, 담수)|※출처 : ECHA
O 갑각류	EC50 >100 % 48 hr Daphnia magna()|(EU Method C.2 , 지수식, 담수, GLP)|※출처 : ECHA
O 조류	NOEC >200 ㎎/ℓ 14 day Chlorella vulgaris()|(agar plates inoculating)|※ 출처 : ECHA

나. 잔류성 및 분해성	
O 잔류성	-0.57 log Kow ()|(추정치)|※출처 : QSAR
O 분해성	자료없음
다. 생물 농축성	
O 생분해성	자료없음
O 농축성	0.64 BCF ()|(ℓ/㎏)|※출처 : ECHA
라. 토양 이동성	()|(Kd, 20℃, equivalent or similar to Guideline: OECD TG 106)|※출처 : ECHA
마. 기타 유해 영향	자료없음

13. 폐기시 주의사항

가. 폐기방법	폐기물관리법에 명시된 경우 규정에 따라 내용물 및 용기를 폐기하시오.
나. 폐기시 주의 사항	(관련 법규에 명시된 내용에 따라) 내용물 용기를 폐기하시오.

14. 운송에 필요한 정보

가. 유엔 번호	2008
나. 유엔 적정 선적명	CORROSIVE SOLID, ACIDIC, ORGANIC, N.O.S.
다. 운송에서의 위험성 등급	4.2
라. 용기등급	I
마. 해양오염 물질	해당없음
바. 사용자가 운송 또는 운송 수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전대책	
O 화재시 비상조치	F-G
O 유출시 비상조치	S-M

15. 법적 규제현황

가. 산업안전보건법에 의한 규제	작업환경측정대상물질 (측정주기: 작업환경측정대상물질 6개월) 관리대상유해물질 특수건강진단대상물질 (진단주기: 특수건강진단대상물질 12개월 노출기준설정물질
나. 화학물질관리법에 의한 규제	해당없음
다. 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률 규제	기존화학물질
라. 위험물안전관리법에 의한 규제	제2류 :금속분 500 ㎏
마. 폐기물관리법에 의한 규제	지정폐기물
바. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제	
O 잔류성 유기오염물질 관리법	해당없음
O EU 분류정보	
- 확정 분류 결과	Pyr. Sol. 1, Water-react. 1
- 위험 문구	H250, H260
- 예방조치 문구	S:(2)-7/8-43
O 미국 관리 정보	
- OSHA 규정(29CFR1910,119)	해당없음
- CERCLA 103규정(40CFR302,4)	해당없음
- EPCRA 302 규정(40CFR355,30)	해당없음
- EPCRA 304 규정(40CFR355,40)	해당없음
- EPCRA 313 규정(40CFR372,65)	해당없음
O 로테르담 협약 물질	해당없음
O 스톡홀롬 협약 물질	해당없음
O 몬트리올 의정서 물질	해당없음

16. 그 밖의 참고사항

가. 자료의 출처	한국 산업 안전 보건 공단 MSDS 제공 자료(지르코니움), 제조사Entegris
나. 최초 작성 일자	2025년 04월21일

다. 개정 횟수 및 최종 개정 일자

O 개정 횟수	2025년 10월 23일(1차)
O 최종 개정 일자	2025년 10월 23일
라. 기타	(등재번호- LKC-P-060)