

물질안전보건자료 (MSDS)

MSDS번호 : AA12547-000000044

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

가. 제품명

- 은색 냉간 아연 도금제 (LK-703)

나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한

- 용도 : 산업용 장비 및 기계등의 방청처리
- 사용상의 제한 : 산업용(전문가용)으로 가정 및 사무실용으로 사용금지

다. 공급자 정보

- 회사명 : 주식회사 럭키산업
- 주소 : 경상북도 성주군 월항면 대산2길 22-62
- 긴급 전화번호 : TEL : 054-933-7287~8

2. 유해성·위험성

가. 유해성·위험성 분류

- 인화성 가스 : 구분1
- 인화성 액체 : 구분1
- 물반응성 물질 및 혼합물 : 구분1
- 고압가스 : 액화가스
- 자연발화성 고체 : 구분1
- 피부 부식성/피부 자극성 : 구분2
- 심한 눈 손상성/눈 자극성 : 구분2
- 발암성 : 구분1B
- 생식세포 변이원성 : 구분1B
- 생식독성 : 구분2
- 특정표적장기 독성(1회 노출) : 구분3(마취작용)
- 흡인 유해성 : 구분1
- 만성 수생환경 유해성 : 구분2

나. 예방조치 문구를 포함한 경고 표지 항목

○ 그림문자



○ 신호어

- 위험

○ 유해·위험 문구

- H220 극인화성 가스
- H224 극인화성 액체 및 증기
- H250 공기에 노출되면 스스로 발화함
- H251 공기에 노출되면 스스로 발화함
- H260 물과 접촉 시 자연발화 가능한 인화성 가스를 발생시킴
- H280 고압가스 포함; 가열하면 폭발할 수 있음
- H304 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음
- H315 피부에 자극을 일으킴
- H319 눈에 심한 자극을 일으킴
- H336 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음
- H340 유전적인 결함을 일으킬 수 있음
- H351 암을 일으킬 것으로 의심됨
- H361 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 것으로 의심됨
- H411 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유독함

○ 예방조치문구

1) 예방

- 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.
- P233 용기를 단단히 밀폐하십시오.
- P231+P232 불활성 기체 하에서 취급하고, 습기를 방지하십시오.
- P233 용기를 단단히 밀폐하십시오.
- P240 용기와 수용설비를 접합시키거나 접지하십시오.
- P241 폭발 방지용 전기·환기·조명·장비를 사용하십시오.
- P242 스파크가 발생하지 않는 도구만을 사용하십시오.
- P243 정전기 방지 조치를 취하십시오.
- P261 (분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이)의 흡입을 피하십시오.
- P264 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오.
- P271 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하십시오.
- P273 환경으로 배출하지 마시오.
- P280 (보호장갑·보호의·보안경·안면보호구)를(을) 착용하십시오.

2) 대응

- P301+P310 삼켰다면 즉시 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
- P302+P352 피부에 묻으면 다량의 비누와 물로 씻으시오.
- P303+P361+P353 피부(또는 머리카락)에 묻으면 오염된 모든 의복은 벗거나 제거하십시오. 피부를 물로 씻으시오/샤워하십시오.
- 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.
- P312 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
- P321 필요한 처치를 하시오.
- P331 토하게 하지 마시오.
- P332+P313 피부 자극이 생기면 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.
- P362+P364 오염된 의복은 벗고 다시 사용 전 세척하십시오.
- P370+P378 화재 시 불을 끄기 위해 적절한 소화제를 사용하십시오 (5항 참조).
- P377 누출성 가스 화재 시 누출을 안전하게 막을 수 없다면 불을 끄려하지 마시오.
- P381 안전하게 처리하는 것이 가능하면 모든 점화원을 제거하십시오.
- P391 누출물을 모으시오.

3) 저장

- P402+P404 건조한 장소에 보관하십시오. 밀폐된 용기에 보관하십시오.
- P403 환기가 잘 되는 곳에 보관하십시오.
- P403+P233 용기는 환기가 잘 되는 곳에 단단히 밀폐하여 저장하십시오.
- P403+P235 환기가 잘 되는 곳에 보관하고 저온으로 유지하십시오.
- P405 잠금장치가 있는 저장장소에 저장하십시오.
- P410+P403 직사광선을 피하고 환기가 잘 되는 곳에 보관하십시오.
- P422 적절한 (...)(을)(를) 충전하여 보관하십시오.

4) 폐기

- P501 MSDS의 "13.폐기 시 주의사항"을 참고하여 내용물과 용기를 폐기하십시오.

다. 유해성·위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해성·위험성

○ NFPA 등급 (0 ~ 4 단계)

- 보건 : 2, 화재 : 4, 반응성 : 1

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

화학물질명	관용명 및 이명(異名)	CAS 번호 또는 식별번호	함유량(%)
경질 나프타	나프타 (석유), 경질(Naphtha (petroleum), light straight-run)	64741-46-4	1 ~ 5
톨루엔	톨루올	108-88-3	1 ~ 5

크실렌	크실렌(오르토, 메타, 파라이성체)	1330-20-7	5 ~ 15
알루미늄	-	7429-90-5	10 ~ 15
다이메틸 에테르	메틸 에테르(METHYL ETHER);	115-10-6	45 ~ 55
아연	-	7440-66-6	1 ~ 5

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

- 피부(또는 머리카락)에 묻으면 오염된 모든 의복은 벗으시오. 피부를 물로 씻으시오/샤워하시오.
- 피부 자극이 생기면 의학적인 조치·조언을 구하시오.
- 긴급 의료조치를 받으시오.
- 오염된 옷과 신발을 제거하고 오염지역을 격리하시오.
- 경미한 피부 접촉 시 오염부위 확산을 방지하시오.
- 화상의 경우 즉시 찬물로 가능한 오래 해당부위를 식히고, 피부에 들러붙은 옷은 제거하지 마시오.
- 비누와 물로 피부를 씻으시오.
- 액화가스에 접촉한 경우 미지근한 물로 해당 부위를 녹이시오.

다. 흡입했을 때

- 노출되거나 노출이 우려되면 의학적인 조치·조언을 구하시오.
- 토하게 하지 마시오.
- 과량의 먼지 또는 흡에 노출된 경우 깨끗한 공기로 제거하고 기침이나 다른 증상이 있을 경우 의료 조치를 취하시오.

라. 먹었을 때

- 삼켰다면 즉시 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
- 토하게 하지 마시오.
- 물질을 먹거나 흡입하였을 경우 구강대구강법으로 인공호흡을 하지 말고 적절한 호흡의료장비를 이용하시오.

마. 기타 의사의 주의사항

- 폭로시 의료진에게 연락하고 추적조사 등의 특별한 응급조치를 취하시오.
- 의료인력이 해당물질에 대해 인지하고 보호조치를 취하도록 하시오.

5. 폭발·화재시 대처방법

가. 적절한(및 부적절한) 소화제

- 이 물질과 관련된 소화시 알칼 포말, 이산화탄소 또는 물분무를 사용할 것
- 질식소화시 건조한 모래 또는 흙을 사용할 것

나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성

- 극산화성 가스
- 극산화성 액체 및 증기
- 공기에 노출되면 스스로 발화함
- 물과 접촉 시 자연발화 가능한 인화성 가스를 발생시킴
- 고압가스 포함; 가열하면 폭발할 수 있음
- 상온에서 불안정함
- 격렬하게 중합반응하여 화재와 폭발을 일으킬 수 있음
- 증기는 점화원에 옮겨져 발화될 수 있음
- 타는 동안 열분해 또는 연소에 의해 자극적이고 매우 유독한 가스가 발생될 수 있음
- 인화점이나 그 이상에서 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음
- 가열시 용기가 폭발할 수 있음
- 고인화성: 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화됨
- 공기와 폭발성 혼합물을 형성함

- 극인화성
- 누출물은 화재/폭발 위험이 있음
- 물과 접촉시 가연성 가스 생성
- 소화 후에도 재점화할 수 있음
- 습기와 접촉시 점화할 수 있음
- 실내, 실외, 하수구에서 증기 폭발 위험이 있음
- 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화함
- 열, 스파크, 화염에 의해 점화할 수 있음
- 인화성/연소성 물질
- 일부 물질은 섬광을 내며 빠르게 탈 수 있음
- 일부는 탈 수 있으나 쉽게 점화하지 않음
- 증기는 공기와 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음
- 증기는 점화원까지 이동하여 역화(flash back)할 수 있음
- 화재에 노출된 실린더는 가연성 가스를 방출할 수 있음
- 물 또는 습한 공기와 접촉시 점화할 수 있음
- 일부는 화재나 가열시 폭발적으로 분해할 수 있음
- 비인화성, 물질 자체는 타지 않으나 가열시 분해하여 부식성/독성 흡을 발생할 수 있음
- 일부는 증발 후 가연성인 잔여물을 남기므로 주의하시오

다. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치

- 구조자는 적절한 보호구를 착용하시오.
- 지역을 벗어나 안전거리를 유지하여 소화하시오.
- 대부분 물보다 가벼우니 주의하시오.
- 대부분의 증기는 공기보다 무겁기 때문에 지면을 따라 확산하고 저지대나 밀폐공간에 축적될 수 있음.
- 뜨거운 상태로 운반될 수 있으니 주의하시오.
- 위험하지 않다면 화재지역에서 용기를 옮기시오.
- 누출성 가스 화재 시 누출을 안전하게 막을 수 없다면 불을 끄려하지 마시오.
- 안전하게 처리하는 것이 가능하면 모든 점화원을 제거하시오.
- 액화가스 증기는 공기보다 무겁기 때문에 지면을 따라 확산하니 주의하시오.
- 파손된 실린더는 날아올 수 있으니 주의하시오.
- 누출이 중지되지 않는다면 누출가스화재를 소화하지 마시오.
- 일부는 고인화성 액체에 운반되므로 주의하시오.
- 파손된 실린더는 날아올 수 있으니 주의하시오.
- 탱크 화재시 최대거리에서 소화하거나 무인 소화장비를 이용하시오.
- 탱크 화재시 소화가 진화된 후에도 다량의 물로 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.
- 탱크 화재시 결빙될 수 있으므로 노출된 또는 안전장치에 직접주수하지 마시오.

6. 누출 사고 시 대처방법

가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치 사항 및 보호구

- (분진·흡·가스·미스트·증기·스프레이)의 흡입을 피하시오.
- 누출성 가스 화재 시 누출을 안전하게 막을 수 없다면 불을 끄려하지 마시오.
- 매우 미세한 입자는 화재나 폭발을 일으킬 수 있으므로 모든 점화원을 제거하시오.
- 얼릴러진 것을 즉시 닦아내고, 보호구 향의 예방조치를 따르시오.
- 오염 지역을 격리하시오.
- 들어갈 필요가 없거나 보호장비를 갖추지 않은 사람은 출입하지 마시오.
- 가능하다면 누출용기를 돌려 액체보다는 가스로 방출되도록 하시오.
- 가스가 완전히 확산되어 희석될 때까지 오염지역을 격리하시오
- 누출원에 직접주수하지 마시오.
- 모든 점화원을 제거하시오.
- 물분무로 증기를 줄이되 누출물이나 용기에 물이 들어가지 않도록 하시오.
- 물분무를 이용하여 증기를 줄이거나 증기구름을 흩뜨려서 물이 누출물과 접촉되지 않도록 하시오.
- 물질 취급시 모든 장비를 반드시 접지하시오.

- 물질이 흩어지도록 두시오.
- 오염지역을 환기하십시오.
- 위험하지 않다면 누출을 멈추시오.
- 일부는 증발 후 가연성인 잔여물을 남기므로 주의하십시오.
- 적절한 보호의를 착용하지 않고 파손된 용기나 누출물에 손대지 마시오.
- 전문가의 감독없이 청소 및 처리를 하지 마시오.
- 증기발생을 줄이기 위해 증기억제포말을 사용할 수 있음.
- 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.
- 수로, 하수구, 지하실, 밀폐공간으로의 유입을 방지하십시오.
- 증기가 하수구, 환기장치, 밀폐공간을 통해 확산되지 않도록 하시오.

다. 정화 또는 제거 방법

- 누출물을 모으시오.
- 소화를 위해 제방을 쌓고 물을 수거하십시오.
- 불활성 물질(예를 들어 건조한 모래 또는 흙)로 덮이른 것을 흡수하고, 화학폐기물 용기에 넣으시오.
- 액체를 흡수하고 오염된 지역을 세제와 물로 씻어 내시오.
- 건조모래/흙, 기타 비가연성 물질로 덮은 뒤 확산 및 비와의 접촉을 막기 위해 플라스틱 시트로 덮으시오.
- 다량 누출시 액체 누출물과 멀게하여 도랑을 만드시오.
- 청결한 방폭 도구를 사용하여 누출물을 수거하고 느슨하게 덮인 플라스틱 용기에 담으시오.
- 청결한 방폭 도구를 사용하여 흡수된 물질을 수거하십시오.
- 청결한 삽으로 누출물을 깨끗하고 건조한 용기에 담고 느슨하게 닫은 뒤 용기를 누출지역으로부터 옮기시오.
- 도랑을 파고 지시가 있지 않으면 물을 뿌리지 마시오.
- 분말 누출시 플라스틱 시트로 덮어 확산을 막고 건조한 상태로 유지하십시오.
- 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.
- 물과 접촉하지 않게 하시오.
- 불활성 기체 하에서 취급하고, 습기를 방지하십시오.
- 폭발 방지용 전기·환기·조명(…)장비를 사용하십시오.
- 스파크가 발생하지 않는 도구만을 사용하십시오.
- 정전기 방지 조치를 취하십시오.
- (분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이)의 흡입을 피하십시오.
- 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오.
- 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하십시오.
- 압력을 가하거나, 자르거나, 용접, 납땜, 접합, 뚫기, 연마 또는 열에 폭로, 화염, 불꽃, 정전기 또는 다른 점화원에 폭로하지 마시오.
- 용기가 비워진 후에도 제품 찌꺼기가 남아 있을 수 있으므로 모든 MSDS/라벨 예방조치를 따르시오.
- 취급/저장에 주의하여 사용하십시오.
- 개봉 전에 조심스럽게 마개를 여시오.
- 장기간 또는 지속적인 피부접촉을 막으시오.
- 물질 취급시 모든 장비를 반드시 접지하십시오.
- 피해야할 물질 및 조건에 유의하십시오.
- 고온에 주의하십시오.
- 열에 주의하십시오.
- 저지대 밀폐공간에서 작업시 산소결핍의 우려가 있으므로 작업중, 공기중 산소농도 측정 및 환기를 하시오.

나. 안전한 저장 방법

- 열·스파크·화염·고열로부터 멀리하십시오 - 금연

- 불활성 기체 하에서 취급하고, 습기를 방지하시오.
- 건조한 장소에 보관하시오. 밀폐된 용기에 보관하시오.
- 용기는 환기가 잘 되는 곳에 단단히 밀폐하여 저장하시오.
- 환기가 잘 되는 곳에 보관하고 저온으로 유지하시오.
- 직사광선을 피하고 환기가 잘 되는 곳에 보관하시오.
- 물질은 상온 또는 약간 온도상승된 공기에 노출시 자연발화될 수 있으므로 적정온도 이하에서 보관하시오.
- 빈 드럼통은 완전히 배수하고 적절히 막아 즉시 드럼 조절기에 되돌려 놓거나 적절히 배치하시오..
- 용기는 열에 노출되었을 경우 압력이 올라갈 수 있으므로 열에 폭로되지 않도록 하시오.

8. 노출방지 및 개인보호구

가. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등

○ 국내노출기준

- [톨루엔]: TWA - 50ppm STEL - 150ppm (허용기준)
- [크실렌]: TWA - 100ppm STEL - 150ppm
- [알루미늄]: TWA - 2mg/m3 알루미늄(가용성 염), TWA - 10mg/m3 알루미늄(금속분진), TWA - 2mg/m3 알루미늄(알킬), TWA - 5mg/m3 알루미늄(용접 흡), TWA - 5mg/m3 알루미늄(피로파우더)

○ ACGIH노출기준

- [톨루엔]: TWA 20 ppm
- [크실렌]: TWA - 100ppm STEL - 150ppm
- [알루미늄]: TWA 1 mg/m³

○ 생물학적 노출기준

- [톨루엔]: 0.02 mg/L Medium: blood Time: prior to last shift of workweek Parameter: Toluene; 0.03 mg/L Medium: urine Time: end of shift Parameter: Toluene; 0.3 mg/g creatinine Medium: urine Time: end of shift Parameter: oCresol with hydrolysis (background)

나. 적절한 공학적 관리

- 공경거리, 국소배기를 사용하거나, 공기수준을 노출기준 이하로 조절하는 다른 공학적 관리를 하시오.
- 이 물질을 저장하거나 사용하는 설비는 세안설비와 안전 샤워를 설치하시오.

다. 개인 보호구

○ 호흡기 보호

- 해당물질에 직접적인 노출 또는 노출 가능성이 있는 경우, 한국산업안전보건공단 인증을 받은 방독마스크를 착용할 것.
- 호흡보호는 최소농도부터 최대농도까지 분류됨.
- 사용전에 경고 특성을 고려하시오.
- 방독마스크(직접식 소형, 유기 화합물용)
- 공기여과식 호흡보호구(유기 화합물용 정화통 및 전면형)
- 미지농도 또는 기타 생명이나 건강에 급박한 위험이 있는 경우: 송기마스크(복합식 에어라인 마스크), 공기호흡기(전면형)

○ 눈 보호

- 해당 물질에 직접적인 접촉 또는 노출이 우려되는 경우, 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 보안경을 착용하시오.
- 작업장 가까운 곳에 세안설비와 비상세척설비(샤워식)를 설치하시오.

○ 손 보호

- 해당 물질에 직접적인 접촉 또는 노출이 우려되는 경우, 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 내화학성 보호장갑을 착용하시오.

○ 신체 보호

- 해당 물질에 직접적인 접촉 또는 노출이 우려되는 경우, 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 내화학성 보호복을 착용하시오.

9. 물리화학적 특성

가. 외관	
- 색상	액체
- 색	희색
나. 냄새	용제냄새
다. 냄새역치	자료없음
라. pH	자료없음
마. 녹는점/어는점	자료없음
바. 초기 끓는점과 끓는점 범위	자료없음
사. 인화점	-80 ℃
아. 증발 속도	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	0.9 ~ 1.1(-20℃)
거. N-옥탄올/물 분배계수	자료없음
너. 자연발화온도	자료없음
더. 분해온도	자료없음
러. 점도	95 ~ 100 Ku
머. 분자량	자료없음

10. 안정성 및 반응성

가. 화학적 안정성 및 유해 반응의 가능성

- 권장된 보관과 취급시 안정함.
- 유해중합반응을 일으키지 않음.

나. 피해야 할 조건

- 혼합금지 물질 및 조건을 피하십시오.
- 열, 불꽃, 화염 또는 기타 점화원과 접촉을 피하십시오.

다. 피해야 할 물질

- 공기에 접촉시키지 마시오.
- 물과 접촉하지 않게 하시오.
- 불활성 기체 하에서 취급하고, 습기를 방지하십시오.

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

- (호흡기)
 - 자료없음
- (경구)
 - 자료없음
- (눈·피부)
 - 자료없음

나. 건강 유해성 정보

- 급성 독성
 - * 경구 독성
 - [톨루엔]: LD50 5580 mg/kg Rat (EU Method B.1)
 - [크실렌]: LD50 3523 mg/kg Rat (EU Method B1)
 - [아연]: LD50 > 2000 mg/kg Rat
 - [알루미늄]: LD50 > 15900 mg/kg Rat (OECD TG 401)
 - * 경피 독성
 - [톨루엔]: LD50 > 5000 mg/kg Rabbit
 - [크실렌]: LD50 12126 mg/kg Rabbit
 - * 흡입 독성
 - [톨루엔]: 증기 LC50 > 20 mg/l Rat (OECD TG 403)
 - [크실렌]: 증기 LC50 5922 ppm 4 hr Rat (25.713 mg/LEPA OPP 81-3, GLP)
 - [아연]: 분진 LC50 > 5410 mg/m³ Rat
 - [알루미늄]: 분진 LC50 > 0.888 mg/l 4 hr Rat (OECD TG 403, GLP)
 - [다이메틸 에테르]: 가스 LC50 308.5 mg/l 4 hr Rat
- 피부 부식성 또는 자극성

- [톨루엔]: 토끼를 이용한 피부자극성시험결과, 홍반, 부종 자극이 7마리 모두에서 관찰되었으며, 중등정도의 자극성이 나타남 EU Method B4.
- [크실렌]: 토끼를 이용한 피부자극성 시험EU Method B.4 결과 1차 피부자극지수3으로 중간 자극성
- [아연]: 자극성 없음, Rabbit
- [알루미늄]: 토끼를 대상으로 피부부식성/자극성 시험 결과, 부식성없음 유사물질: aluminium oxide TBH OECD TG 404, GLP
- [다이메틸 에테르]: 증기 및 액체는 피부에 자극을 일으킴
- **심한 눈 손상 또는 자극성**
 - [톨루엔]: 토끼를 이용한 눈 자극성시험결과 약한 자극이 관찰되고 그 외 영향은 관찰되지 않음
 - [크실렌]: 단기노출기준STEL 100ppm의 mixed xylene에 노출된 인체에 눈 및 호흡기 자극영향 나타남
 - [아연]: 약간 자극성임, Rabbit, 완전히 가역적, EU Method B.5
 - [알루미늄]: 토끼를 대상으로 눈손상/자극성 시험 결과, 자극성 없음 유사물질: aluminium oxide TBH FDA of the United States
 - [다이메틸 에테르]: 증기 및 액체는 눈에 자극을 일으킴
- **호흡기 과민성**
 - [알루미늄]: 마우스수컷을 대상으로 호흡기과민성 시험 결과, 과민성 없음 (유사물질: Aluminium oxide)
- **피부 과민성**
 - [톨루엔]: 기니피그를 이용한 maximization test 시험결과, 피부과민반응을 나타나지않음 EU Method B.6, GLP
 - [크실렌]: 마우스 국소립프절시험 OECD TG 429 비과민성
 - [아연]: 과민성 없음, Guinea pig, GLP, 암컷, 기니피그 극대화 시험(GMPT): 용량수준: 0.02, 반응: 0/10, OECD TG 406
 - [알루미늄]: 기니피그수컷을 대상으로 피부과민성 시험 결과, 과민성 없음 유사물질: Aluminium oxide AK 43/79 and aluminium oxide AK 44/79
- **발암성**
 - * **환경부 화학물질관리법**
 - 자료없음
 - * **IARC**
 - [톨루엔]: 3
 - [크실렌]: 3
 - * **OSHA**
 - 자료없음
 - * **ACGIH**
 - [톨루엔]: A4
 - [크실렌]: A4
 - [알루미늄]: A4 (Aluminum metal and insoluble compounds)
 - * **NTP**
 - 자료없음
 - * **EU CLP**
 - [경질 나프타]: 1B
- **생식세포 변이원성**
 - [경질 나프타]: in Vitro 세포 변이 시험에서 음성
 - ** EU CLP: 1B(해당 물질이 중량 비율로 0.1% 미만의 벤젠을 포함하고 있는 경우 본 분류를 적용하지 않음)
 - [톨루엔]: 시험관 내 포유류 배양세포를 이용한 유전자돌연변이시험결과OECD TG 476, 미생물을 이용한 복귀돌연변이 시험결과EU Method B.13/14, 대사활성계 유무에 상관없이 음성, 생체 내 염색체이상시험결과 음성
 - [크실렌]: 시험관내 박테리아를 이용한 복귀돌연변이시험OECD TG471 결과 음성, 생체내 마우스 골수세포를 이용한 소핵시험 OEF 474, GLP결과 음성으로 나타남
 - [아연]: in vitro - 포유류 세포를 이용한 유전자 돌연변이 시험: 음성(mouse lymphoma L5178Y cells, 대사활성계 없음)
 - [알루미늄]: 시험관 내 DNA 손상 시험 결과, 대사활성계 없을 시 음성 유사물질: AlCl3 obtained from Sigma, 생체 내 포유류 골수 세포를 이용한 염색체이상시험 결과, 대사활성계 없을 시 음성 유사물질: AlCl3 obtained from Sigma OECD TG 475
알루미늄은 자매염색체 수에 있어 농도의존적 생물형식의 변화를 발생시키며, 미세정된 DNA 통합을 증가시킴
 - [다이메틸 에테르]: 미생물 복귀돌연변이시험 결과 음성
- **생식독성**
 - [경질 나프타]: 수태 후 6-19일, 1일 6시간 흡입 노출 결과 9000ppm 농도까지 모체 및 발달독성이 보이지 않음
 - [톨루엔]: 랫드를 이용한 생식독성시험 결과 2000ppm(7537 mg/m3)에서 정자수 및 부고환 감소로 NOAEC(P) 600ppm(2261mg/m3)
 - [크실렌]: 랫드 2세대 생식독성(흡입반복 노출, EPA OPPTS870.3800)시험결과 시험된 최고농도(500ppm)까지 생식 및 발달과 관련된 독성영향은 관찰되지 않음. NOAEC(생식/발달/부모독성)>=500 ppm 랫드를 이용한 발달 흡입독성시험(OECD TG414)결과 신생자 체중의 감소로 BMCL10(발달)=5761 mg/m³, 모체 체중감소로 BMCL10(모체독성)=2675mg/m³

-[아연]: NOAEL= 7.5 mg/kg/d (시험 조건 하에서, 성숙, 교배, 임신 및 초기 수유에 관한 영향 없었음. 30, 15 mg/kg/d), equivalent or similar to Guideline: OECD TG 416
시험 조건 하에서, 최대 88 mg/kg의 황산 아연 (약 35.2 mg 또는 19.9 mg Zn²⁺ /kg bw, 무수물 및 수화물에 대해)을 투여시 성체 햄스터 및 태아에 부작용이 없었음., hamster

-[알루미늄]: 랫드를 대상으로 경구생식독성 시험 결과, NOAEL = 266 mg/kg bw/day (OECD TG 414)
임신한 랫드를 대상으로 발달 및 생식독성 시험 결과, 6-18일 사이에 태아가 제거됨

-[다이메틸 에테르]: 실험동물에서 태아와 배아에 영향을 일으킨다는 보고가 있음

○ **특정 표적장기 독성 (1회 노출)**

-[톨루엔]: 사람에서 중추신경계에 작용, 피로감, 졸음, 현기증, 호흡기계에 자극, 흥분, 구토, 중추신경계 억제, 정신착란, 보행 이상 등을 일으킴. 눈, 코, 목에 자극을 일으킴. 실험동물에서 마취작용을 일으킴. 표적장기: 중추신경계

-[크실렌]: 사람에서 현기증이 보고됨, 실험동물에서 현저한 각성, 진전, 마취 작용이 보고됨. 사람에게 100ppm 442 mg/m³에 노출 시 눈 및 상기도에 약한 자극 및 약간의 중추신경계 영향

-[아연]: 경구: 모든 암컷에서 임모, 암컷 1마리에서 설사가 나타남 / 부작용 영향 보고되지 않음(랫드 / 수컷/암컷 / OECD TG 401 / GLP)

흡입: 2 마리의 수컷 및 2 마리의 암컷 랫드 (컷날)에서 모든 동물의 호흡 속도 (처음 2 일) 및 부진 (피폭 직후) 및 안검 경련이 시각적으로 감소되었다. 부진의 이상은 2 명의 수컷과 4 명의 암컷에서 폐의 변화 (3 개 또는 5 개의 폐엽의 흰색 반점)로 구성되었습니다.(랫드 / 수컷/암컷 / OECD TG 403 / GLP)

-[알루미늄]: 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

-[다이메틸 에테르]: 중추신경계에 영향을 주어 노출시 의식이 낮아짐

○ **특정 표적장기 독성 (반복 노출)**

-[톨루엔]: 랫드를 이용한 90일 반복경구독성시험 EU method B.26결과 절대 또는 상대 간무게 증가로 NOAEL 625 mg/kg bw/day 랫드 이용한 103주 흡입발암성시험 OECD TG453, GLP 결과 비강 상피의 국소독성으로 NOAEC 600 ppm 2250mg/m³
랫드 이용한 90일 흡입반복독성시험 EU method B.29, GLP 결과 임상증상, 체중변화, 장기무게변, 심장, 폐, 수컷의 상대 정소무게 및 혈액학적 변화백혈구 감소, Plasma cholinesterase activity 감소로 NOAEC 625 ppm 2355 mg/m³

-[크실렌]: 랫드를 이용한 103주 발암성시험 결과 mixed xylene 투여로 인한 전신독성 또는 발암성에 대한 영향은 나타나지 않음, 랫드를 이용한 90일 반복경구독성시험 결과 mixed xylene과 관련된 영향은 제한된 체중감소, 상대간무게간 및 신장 증가하였으나, 조직병리영향은 관찰되지 않음 (NOAEL=150 mg/kg bw/day) (EU Method B.32, OECD TG 408)

-[아연]: 경구(아반성): NOEL=3,000 ppm (approximately equivalent to 234 mg/kg/day(M), 243 mg/kg/day(F)), Rat, OECD TG 408
흡입(반복): 실험 조건에서 동일한 3시간/일, 5일 시간대로 2.7 mg/m³로 노출한 결과, 측정된 매개 변수를 변경하지 않았음, Guinea

nia
-[알루미늄]: 랫드수컷을 이용한 경구표적장기전신독성시험 결과, NOAEL = 302 mg/kg diet 유사물질: Aluminium hydroxide
OECD TG 407

반복, 장기 노출시 폐에 영향. 신경계에 영향을 미침

랫드를 대상으로 흡입표적장기전신독성시험 결과, LOAEC = 50mg/m³ air 유사물질: Al powder OECD TG 413

물질의 흡입은 중추신경계에 영향을 주며, 그 결과 기능이 손상됨

랫드를 대상으로 6개월 간 알루미늄을 섭취시킨 결과, 뼈, 간, 신장에서 그 농도가 증가했으며, 신장과 뇌에는 특히 견잡을 수 없는 변화가 일어남

-[다이메틸 에테르]: 쥐의 흡입을 통해서 13주동안 반복 노출시 행동, 건강상태, 음식 섭취량 그리고 음식물에 의미있는 차이가 드러나지 않았다.

○ **흡인 유해성**

-[톨루엔]: 흡인유해성: 탄화수소이며, 40 ℃에서 동점도 20.5 mm² / s 이하

-[크실렌]: 동점도: 0.86 mm²/s @ 20degC (expolated calculation)

12. 환경에 미치는 영향

가. 생태독성

○ **어류**

-[톨루엔]: LC50 5.5 mg/l 96 hr Oncorhynchus kistutch

-[크실렌]: LC50 2.6 mg/l 96 hr (OECD Guideline 203)

-[아연]: LC50 315 µg/l 96 hr Thymallus arcticus (ASTM, 지수식, 담수)

○ **갑각류**

-[톨루엔]: EC50 3.78 mg/l 48 hr Ceriodaphnia dubia

-[크실렌]: LC50 3.6 mg/l 24 hr (OECD TG202)

-[아연]: LC50 1220 µg/l 48 hr Daphnia magna (US EPA/600/4-85/013, 지수식, 담수, GLP)

-[알루미늄]: NOEC > 100 mg/l 48 hr Daphnia magna

○ **조류**

-[경질 나프타]: EC50 6.5 mg/l 72 hr Selenastrum capricornutum

-[톨루엔]: EC50 134 mg/l 3 hr Chlorella vulgaris (EC10 및 NOEC : 10mg/L)

-[크실렌]: EC50 1.3 mg/l 48 hr (OECD TG201, GLP)

- [아연]: EC10 350 $\mu\text{g}/\ell$ 48 hr *Chlorella* sp. (지수식, 담수)
- [알루미늄]: NOEC $\geq 0.052 \text{ mg}/\ell$ 72 hr *Selenastrum capricornutum* (OECD TG 201, GLP)

나. 잔류성 및 분해성

- 잔류성
 - [경질 나프타]: log Kow 1.99 ~ 18.02 (추정치)
 - [톨루엔]: log Kow 2.73
 - [크실렌]: log Kow 3.15
 - [다이메틸 에테르]: log Kow 0.1
- 분해성
 - [톨루엔]: (수계에서 침전물에 흡착되지 않고 증발되거나 생분해됨(BOD: 80%, 20일))

다. 생물 농축성

- 생물 농축성
 - [톨루엔]: BCF 90
 - [크실렌]: BCF 25.9 (*Oncorhynchus mykiss*)
 - [아연]: 01 69.48 BCF (무차원 수)
- 생분해성
 - [톨루엔]: 80 % 20 day (이분해성)
 - [크실렌]: 90 % 28 day (이분해성, OECD TG301F, GLP)
 - [아연]: 5 (%) 28 day
 - [다이메틸 에테르]: (생분해성 시험 적용할 수 없음)

라. 토양 이동성

- 자료없음

마. 기타 유해 영향

- [톨루엔]: 어류 *Oncorhynchus kisutch*: NOEC40 d=1.39 mg/L, 갑각류 *Ceriodaphnia dubia*: NOEC7 d=0.74 mg/L
- [크실렌]: 어류 만성독성시험 NOEC56d>1.3mg/L, 물벼룩 만성독성시험 US EPA 600/4-91-003 결과 NOEC=1.17 mg/L
- [알루미늄]: 갑각류 *Daphnia magna*: NOEC = 0.076 mg/L reproduction, 0.137 mg/L immobilisation 21d OECD TG 211, GLP

13. 폐기 시 주의사항

가. 폐기방법

- 2종류이상의 지정폐기물이 혼합되어 있어 분리하여 처리하기 어려운 경우에는 소각 또는 이와 유사한 방법으로 감량화 안정화 처리할 수 있음.
- 유수분리가 가능한 것은 유수분리방법으로 사전 처리할 것.
- 소각 처리할 것.
- 고온소각 하시오.
- 유기용제 등 재활용 대상 물질을 회수한 후 그 잔재물은 고온 소각하시오.
- 스프레이 용기내에 잔 가스를 모두 배출한 후 절차에 따라 폐기하시오.

나. 폐기시 주의사항

- 사업장폐기물을 배출하는 사업자(사업장폐기물배출자)는 사업장에서 발생하는 폐기물을 스스로 처리하거나, 폐기물처리업자, 다른 사람의 폐기물을 재생처리 하는 자, 폐기물 처리시설을 설치 운영하는 자에게 위임하여 처리하여야 함.
- 폐기물관리법상 규정을 준수할 것.

14. 운송에 필요한 정보

가. 유엔번호 (UN No.)

- UN 1950

나. 유엔 적정 선적명

- 에어로졸, 인화성

다. 운송에서의 위험성 등급

- 2.1

라. 용기등급

- 자료없음

마. 해양오염물질

- 해당없음

바. 사용자가 운송 또는 운송 수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전 대책

- 지역 운송 시 위험물안전관리법에 따름.
- DOT 및 기타 규정에 맞게 포장 및 운송.
- 화재 시 비상조치의 종류 : F-E (Non-water-reactive flammable liquids)
- 유출 시 비상조치의 종류 : S-E (Flammable liquids, floating on water)

15. 법적 규제현황

가. 산업안전보건법에 의한 규제

- [경질 나프타] : 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질
- [톨루엔] : 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질, 관리대상유해물질, 작업환경측정대상물질 (측정주기 : 6개월), 특수건강진단 대상물질 (진단주기 : 12개월), 노출기준설정물질, 허용기준설정물질
- [크실렌] : 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질, 관리대상유해물질, 작업환경측정대상물질 (측정주기 : 6개월), 특수건강진단 대상물질 (진단주기 : 12개월), 노출기준설정물질
- [아연] : 관리대상유해물질
- [알루미늄] : 관리대상유해물질, 작업환경측정대상물질 (측정주기 : 6개월), 특수건강진단대상물질 (진단주기 : 12개월), 노출기준설정물질
- [다이메틸 에테르] : 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질

나. 화학물질관리법에 의한 규제

- [톨루엔] : 사고대비물질, 유독물질
- [크실렌] : 유독물질

다. 위험물안전관리법에 의한 규제

- [경질 나프타] : 제4류 인화성액체의 제1석유류 비수용성액체 200L
- [톨루엔] : 4류 제1석유류(비수용성) 200L
- [크실렌] : 4류 제2석유류(비수용성) 1000L
- [아연] : 제2류: 금속분 500 kg
- [알루미늄] : 2류 금속분 500kg

라. 폐기물관리법에 의한 규제

- [지정폐기물] : 톨루엔, 크실렌, 알루미늄

마. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제

○ 잔류성 유기오염물질 관리법

- 해당없음

○ EU 분류 정보

* 확정분류 결과

- [경질 나프타] : Carc. Cat. 2; R45 Muta. Cat. 2; R46 Xn; R65
- [톨루엔] : Flam. Liq. 2, Repr. 2, Asp. Tox. 1, STOT SE 3, STOT RE 2 *, Skin Irrit. 2
- [크실렌] : Flam. Liq. 3, Acute Tox. 4 *, Acute Tox. 4 *, Skin Irrit. 2
- [아연] : Pyr. Sol. 1, Water-react. 1, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1
- [알루미늄] : Pyr. Sol. 1, Water-react. 2
- [다이메틸 에테르] : F+; R12

* 위험 문구

- [경질 나프타] : R45, R65, R46
- [톨루엔] : H225, H361d ***, H304, H336, H373 **, H315
- [크실렌] : H226, H332, H312, H315
- [아연] : H250, H260, H400, H410
- [알루미늄] : H250, H261
- [다이메틸 에테르] : R12

* 안전 문구

- [경질 나프타] : S53, S45

- [다이메틸 에테르] : S2, S9, S16, S33
- 미국 관리 정보
 - * OSHA 규정 (29CFR1910.119)
 - 해당없음
 - * CERCLA 103 규정 (40CFR302.4)
 - [톨루엔] : 453.599kg 1000lb
 - [크실렌] : 45.3599kg 100lb
 - [아연] : 454 kg (1000 lb)
 - * EPCRA 302 규정 (40CFR355.30)
 - 해당없음
 - * EPCRA 304 규정 (40CFR355.40)
 - 해당없음
 - * EPCRA 313 규정 (40CFR372.65)
 - [톨루엔] : 해당됨
 - [크실렌] : 해당됨
 - [아연] : 해당됨
 - [알루미늄] : 해당됨
- 로테르담 협약 물질
 - 해당없음
- 스톡홀름 협약 물질
 - 해당없음
- 몬트리올 의정서 물질
 - 해당없음

16. 그 밖의 참고사항

가. 자료의 출처

- 본 MSDS는 산업안전보건법 제 110조(물질안전보건자료의 비치 등) 및 고용노동부고시 제2016-19호(화학물질의분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준)에 근거하여 국내 관련 규제 법규 현황 등을 고려하여 작성함.
- 본 MSDS는 KOSHA, NITE, ESIS, NLM, SIDS, IPCS, NCIS 등을 근거로 작성하였음.

나. 최초 작성일자

- 2013-03-11

다. 개정횟수 및 최종 개정일자

2회 / 2022-08-10

라. 기타

- 이 정보는 근로자 건강, 환경, 안전을 보호하고자, 현재 가용할 수 있는 DB를 근거로 하여 작성하였음.