

물질안전보건자료 (MSDS)

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

가. 제품명

- 일신 은색 용융도금 코팅제_ST-900(BRT)

나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한

- 용도 : 스텐레스 분말코팅제
 - 사용상의 제한 : 자료없음

다. 공급자 정보

- 회사명 : 주식회사 일신케미칼
 - 주소 : 충청북도 진천군 덕산읍 신척산단1로2
 - 긴급 전화번호 : TEL : 043)536-0161, FAX : 043)536-0162

2. 유해성·위험성

가. 유해성·위험성 분류

- 인화성 가스 : 구분1
- 인화성 액체 : 구분2
- 물반응성 물질 및 혼합물 : 구분2
- 고압가스 : 액화가스
- 자연발화성 고체 : 구분1
- 급성 독성(경구) : 구분4
- 급성 독성(흡입; 증기) : 구분4
- 피부 부식성/피부 자극성 : 구분2
- 심한 눈 손상성/눈 자극성 : 구분2
- 피부 과민성 : 구분1
- 발암성 : 구분2
- 생식독성 : 구분2
- 특정표적장기 독성(1회 노출) : 구분3(마취작용)
- 특정표적장기 독성(1회 노출) : 구분3(호흡기계 자극)
- 만성 수생환경 유해성 : 구분1

나. 예방조치 문구를 포함한 경고 표지 항목

○ 그림문자



○ 신호어

- 위험

○ 유해·위험 문구

- H220 극인화성 가스
- H225 고인화성 액체 및 증기
- H250 공기에 노출되면 스스로 발화함
- H261 물과 접촉 시 인화성 가스를 발생시킴
- H280 고압가스 포함; 가열하면 폭발할 수 있음
- H302 삼키면 유해함
- H315 피부에 자극을 일으킴
- H317 알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음
- H319 눈에 심한 자극을 일으킴
- H332 흡입하면 유해함
- H335 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음
- H336 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음
- H351 암을 일으킬 것으로 의심됨

- H361 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 것으로 의심됨
- H410 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 매우 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.
- 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·안면보호구)를(을) 착용하십시오.

2) 대응

- P301+P312 삼켜서 불편함을 느끼면 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.
- P330 입을 씻어내시오.
- P332+P313 피부 자극이 생기면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.
- 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.
- P362+P364 오염된 의복은 벗고 다시 사용 전 세척하십시오.
- P370+P378 화재 시 불을 끄기 위해 (...)을(를) 사용하십시오.
- 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(%)
다이메틸 에테르	메틸 에테르(METHYL ETHER)	115-10-6	20 ~ 25
프로페인	다이메틸메테인 (Dimethylmethane)	74-98-6	5 ~ 10
알루미늄	Aluminium	7429-90-5	1 ~ 5
철	Iron	7439-89-6	5 ~ 10
톨루엔	톨루올	108-88-3	10 ~ 15
MIBK	헥손	108-10-1	1 ~ 2
2-부톡시에탄올	-	111-76-2	0.1 ~ 1
Amide wax	-	-	0 ~ 0.15
크실렌	크실렌(오르토, 메타, 파라 이성체)	1330-20-7	0 ~ 0.2
에틸벤젠	Ethyl benzene	100-41-4	0 ~ 0.25
에탄올	에틸 알코올	64-17-5	0 ~ 0.1
Acrylic Resin	지방산, 2분자 중합체	68526-21-6	1 ~ 15
다이메틸 카르보네이트	METHYL CARBONATE	616-38-6	1 ~ 10
초산 부틸	노말-초산 부틸	123-86-4	10 ~ 13
에피클로로하이드린-비스페놀 A 수지	비스페놀 A-에피클로로하이드린 수지(BISPENOL A-EPICHLOROHYDRIN RESIN);	25068-38-6	1 ~ 5

4. 응급조치 요령

가. 눈에 들어갔을 때

- 눈에 묻으면 몇 분간 물로 조심해서 씻으시오. 가능하면 콘택트렌즈를 제거하십시오. 계속 씻으시오.
- 눈에 자극이 지속되면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.

나. 피부에 접촉했을 때

- 피부(또는 머리카락)에 묻으면 오염된 모든 의복은 벗으시오. 피부를 물로 씻으시오/샤워하십시오.
- 피부자극성 또는 홍반이 나타나면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.
- 긴급 의료조치를 받으시오.
- 오염된 옷과 신발을 제거하고 오염지역을 격리하십시오.
- 경미한 피부 접촉 시 오염부위 확산을 방지하십시오.
- 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 구하십시오.
- 광량의 먼지 또는 흡에 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(및 부적절한) 소화제

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

나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성

- 극인화성 가스
- 고인화성 액체 및 증기
- 공기에 노출되면 스스로 발화함
- 물과 접촉 시 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

- 누출성 가스 화재 시 누출을 안전하게 막을 수 없다면 불을 끄려하지 마시오.
- 안전하게 처리하는 것이 가능하면 모든 점화원을 제거하시오.
- 구조자는 적절한 보호구를 착용하시오.
- 지역을 벗어나 안전거리를 유지하여 소화하시오.
- 일부는 고온으로 운송될 수 있으니 주의하시오.
- 용융되어 운송될 수도 있으니 주의하시오.
- 소화수의 처분을 위해 도랑을 파서 가두고 물질이 흩어지지 않게 하시오.
- 대부분 물보다 가벼우니 주의하시오.
- 대부분의 증기는 공기보다 무겁기 때문에 지면을 따라 확산하고 저지대나 밀폐공간에 축적될 수 있음.
- 액화가스 증기는 공기보다 무겁기 때문에 지면을 따라 확산하니 주의하시오.
- 파손된 실린더는 날아올 수 있으니 주의하시오.
- 누출이 중지되지 않는다면 누출가스화재를 소화하지 마시오.
- 위험하지 않다면 화재지역에서 용기를 옮기시오.
- 소화가 불가능하면 주변을 보호하고 화재가 자체 소화되도록 하시오.
- 일부는 고인화성 액체에 운반되므로 주의하시오.
- 탱크 화재시 결빙될 수 있으므로 노출원 또는 안전장치에 직접주수하지 마시오.
- 탱크 화재시 최대거리에서 소화하거나 부인 소화장비를 이용하시오.
- 용기 내부에 물이 들어가지 않도록 하시오.
- 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.

6. 누출 사고 시 대처방법

가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치 사항 및 보호구

- (분진·흙·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.
- 얼얼해진 것을 즉시 닦아내고, 보호구 향의 예방조치를 따르시오.
- 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 흘러지도록 두시오.
- 오염지역을 환기하시오.
- 위험하지 않다면 누출을 멈추시오.
- 일부는 증발 후 가연성인 잔여물을 남기므로 주의하시오.
- 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 착용하시오.
- 플라스틱 시트로 덮어 확산을 막으시오.
- 분진 형성을 방지하시오.
- 피해야할 물질 및 조건에 유의하시오.

나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항

- 환경으로 배출하지 마시오.
- 수로, 하수구, 지하실, 밀폐공간으로의 유입을 방지하시오.
- 증기가 하수구, 환기장치, 밀폐공간을 통해 확산되지 않도록 하시오.

다. 정화 또는 제거 방법

- 누출물을 모으시오.
- 소화를 위해 계방을 쌓고 물을 수거하시오.
- 불활성 물질(예를 들어 건조한 모래 또는 흙)로 얼지른 것을 흡수하고, 화학폐기물 용기에 넣으시오.
- 공기성 먼지를 제거하고 물로 습윤화하여 흩어지는 것을 막으시오.
- 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 수거하시오.
- 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 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.
- 물과 접촉하지 않게 하시오.
- 불활성 기체 하에서 취급하고, 습기를 방지하시오.

- 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 씻으십시오.
- 이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마십시오.
- 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하십시오.
- 작업장 밖으로 오염된 의복을 반출하지 마십시오.
- 압력을 가하거나, 자르거나, 용접, 납땜, 접합, 뚫기, 연마 또는 열에 폭로, 화염, 불꽃, 정전기 또는 다른 점화원에 폭로하지 마십시오.
- 용기가 비워진 후에도 제품 찌꺼기가 남아 있을 수 있으므로 모든 MSDS/라벨 예방조치를 따르십시오.
- 취급/저장에 주의하여 사용하십시오.
- 개봉 전에 조심스럽게 마개를 여십시오.
- 장기간 또는 지속적인 피부접촉을 막으십시오.
- 물질 취급시 모든 장비를 반드시 접지하십시오.
- 피해야 할 물질 및 조건에 유의하십시오.
- 고온에 주의하십시오.
- 열에 주의하십시오.
- 저지대 밀폐공간에서 작업시 산소결핍의 우려가 있으므로 작업중, 공기중 산소농도 측정 및 환기를 하십시오.

나. 안전한 저장 방법

- 열·스파크·화염·고열로부터 멀리하십시오 - 금연
- 불활성 기체 하에서 취급하고, 습기를 방지하십시오.
- 건조한 장소에 보관하십시오. 밀폐된 용기에 보관하십시오.
- 용기는 환기가 잘 되는 곳에 단단히 밀폐하여 저장하십시오.
- 환기가 잘 되는 곳에 보관하고 저온으로 유지하십시오.
- 직사광선을 피하고 환기가 잘 되는 곳에 보관하십시오.
- 물질은 상온 또는 약간 온도상승된 공기에 노출시 자연발화될 수 있으므로 적정온도 이하에서 보관하십시오.
- 빈 드럼통은 완전히 배수하고 적절히 막아 즉시 드럼 조절기에 되돌려 놓거나 적절히 배치하십시오.
- 용기는 열에 노출되었을 경우 압력이 올라갈 수 있으므로 열에 폭로되지 않도록 하십시오.
- 음식과 음료수로부터 멀리하십시오.

8. 노출방지 및 개인보호구

가. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등

○ 국내노출기준

- [에탄올]: TWA - 1000ppm
- [MIBK]: TWA - 50ppm STEL - 75ppm
- [톨루엔]: TWA - 50ppm STEL - 150ppm (허용기준)
- [2-부톡시에탄올]: TWA - 20ppm
- [초산 부틸]: TWA - 150ppm STEL - 200ppm
- [크실렌]: TWA - 100ppm STEL - 150ppm
- [에틸벤젠]: TWA - 100ppm STEL - 125ppm
- [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)
- [철]: TWA - 1mg/m³ 철염(가용성)

○ ACGIH노출기준

- [에탄올]: STEL 1000 ppm
- [MIBK]: TWA 20 ppm, STEL 75 ppm
- [톨루엔]: TWA 20 ppm
- [2-부톡시에탄올]: TWA 20 ppm
- [초산 부틸]: TWA 50 ppm STEL 150 ppm
- [크실렌]: TWA 100 ppm, STEL 150 ppm
- [에틸벤젠]: TWA 20 ppm
- [알루미늄]: TWA 1 mg/m³

○ 생물학적 노출기준

- [MIBK] : 메틸이소부틸케톤(소변, 당일) 2 mg/g crea (출처: 근로자건강진단 실무지침 제1권 “부록IV: 생물학적 노출지표검사”의 표)

(참고) ACGIH: MIBK in urine 1 mg/L

- [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)

- [에틸벤젠] : 0.15 g/g creatinine Medium: urine Time: end of shift Parameter: Sum of mandelic acid and phenylglyoxylic acid (nonspecific)

나. 적절한 공학적 관리

- 공정격리, 국소배기를 사용하거나, 공기수준을 노출기준 이하로 조절하는 다른 공학적 관리를 하시오.
- 운전시 먼지, 흙 또는 미스트를 발생하는 경우, 공기 오염이 노출기준 이하로 유지되도록 환기하시오.
- 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(직결식 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 모오장갑을 착용하시오.

○ 신체 보호

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

9. 물리화학적 특성

가. 외관	
-성상	액체
-색	회색
나. 냄새	용제냄새
다. 냄새역치	자료없음
라. pH	자료없음
마. 녹는점/어는점	자료없음
바. 초기 끓는점과 끓는점 범위	자료없음
사. 인화점	-80 °C
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 °C)
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

- 인화성 고체

- 격렬하게 중합반응하여 화재와 폭발을 일으킬 수 있음
- 가열시 용기가 폭발할 수 있음
- 마찰, 열, 스파크, 화염에 의해 점화할 수 있음
- 소화 후에도 재점화할 수 있음
- 물과 격렬하고 폭발적으로 반응함
- 일부 물질은 강렬한 열로 연소함
- 분진, 흡은 공기와 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음
- 화재시 자극성, 부식성, 독성 가스를 발생시킬 수 있음
- 증기, 물질, 분해생성물의 흡입 및 접촉은 심각한 상해나 사망을 초래할 수 있음
- 금속화제시 산화물은 심각한 건강 유해성을 보임
- 고인화성 액체 및 증기
- 인화점이나 그 이상에서 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음
- 고인화성: 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화됨
- 누출물은 화재/폭발 위험이 있음
- 실내, 실외, 하수구에서 증기 폭발 위험이 있음
- 증기는 공기와 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음
- 증기는 점화원까지 이동하여 역화(flash back)할 수 있음
- 증기는 자각 없이 현기증 또는 질식을 유발할 수 있음
- 흡입 및 접촉 시 피부와 눈을 자극하거나 화상을 입힘
- 흡입 및 피부 흡수 시 독성이 있을 수 있음
- 물과 접촉시 가연성 가스 생성
- 열, 스파크, 화염에 의해 점화할 수 있음
- 일부는 물과 격렬히 반응함
- 물 또는 습한 공기와 접촉시 점화할 수 있음
- 물과 접촉하여 부식성 용액을 생성할 수 있음
- 극인화성 가스
- 고압가스 포함: 가열하면 폭발할 수 있음
- 고온에서 분해되어 독성가스를 생성할 수 있음
- 공기와 폭발성 혼합물을 형성함
- 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화함
- 화재에 노출된 실린더는 가연성 가스를 방출할 수 있음
- 화재시 자극성, 독성 가스를 발생시킬 수 있음
- 일부 물질은 고농도로 흡입시 자극적일 수 있음
- 물질의 흡입은 유해할 수 있음
- 석면의 흡입은 폐에 손상을 줄 수 있음
- 일부 액체에서 현기증 및 질식을 유발하는 증기를 발생할 수 있음
- 비인화성, 물질 자체는 타지 않으나 가열시 분해하여 부식성/독성 흡을 발생할 수 있음
- 공기에 노출되면 스스로 발화함
- 상온에서 불안정함
- 습기와 접촉시 점화할 수 있음
- 인화성/연소성 물질
- 일부 물질은 섬광을 내며 빠르게 탈 수 있음
- 일부는 화재나 가열시 폭발적으로 분해할 수 있음
- 분해생성물을 흡입하면 심각한 부상이나 사망을 초래할 수 있음
- 접촉 시 피부와 눈에 심각한 화상을 입힐 수 있음

나. 피해야 할 조건

- 마찰, 열, 스파크, 화염, 습기
- 열·스파크·화염·고열로부터 멀리하십시오 - 금연

다. 피해야 할 물질

- 물, 가연성 물질, 환원성 물질
- 공기에 접촉시키지 마시오.

라. 분해시 생성되는 유해물질

- 자극성, 부식성, 독성 가스
- 타는 동안 열분해 또는 연소에 의해 자극적이고 매우 유독한 가스가 발생할 수 있음
- 부식성/독성 흡

11. 독성에 관한 정보

가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보

- (호흡기)
 - 삼켜서 기도로 유입되면 유해할 수 있음
- (경구)
 - 자료없음
- (눈·피부)
 - 눈에 심한 자극을 일으킴
 - 피부에 자극을 일으킴

나. 건강 유해성 정보

- 급성 독성
 - * 경구 독성
 - [에탄올] : LD50 7060 mg/kg Rat (OECD Guideline 401)
 - [다이메틸 카르보네이트] : LD50 13000 mg/kg Rat
 - [MIBK] : LD50 2080 mg/kg Rat (OECD TG 401)
 - [톨루엔] : LD50 5580 mg/kg Rat (EU Method B.1)
 - [2-부톡시에탄올] : LD50 1414 mg/kg Guinea pig (OECD TG 401, GLP)
 - [초산 부틸] : LD50 3200 ml/kg Rat (OECD TG 423)
 - [크실렌] : LD50 3523 mg/kg Rat (EU Method B1)
 - [에틸벤젠] : LD50 3500 mg/kg Rat
 - [알루미늄] : LD50 > 15900 mg/kg Rat (OECD TG 401)
 - [에피클로로하이드린-비스페놀 A 수지] : LD50 > 2000 mg/kg Rat (OECD Guideline 420)
 - [철] : LD50 98.6 g/kg Rat
 - * 경피 독성
 - [다이메틸 카르보네이트] : LD50 5000 mg/kg Rabbit
 - [MIBK] : LD0 ≥ 2000 mg/kg Rabbit (OECD TG 402, GLP)
 - [톨루엔] : LD50 > 5000 mg/kg Rabbit
 - [2-부톡시에탄올] : LD50 > 2000 mg/kg Rat
 - [초산 부틸] : LD50 > 17600 mg/kg Rabbit (OECD TG 402)
 - [크실렌] : LD50 1100 mg/kg (변환된 급성독성 추정치(EU CLP조화 분류: 구분 4))
 - [에틸벤젠] : LD50 > 20000 mg/kg Rabbit (OECD Guideline 402 GLP)
 - [에피클로로하이드린-비스페놀 A 수지] : LD50 > 2000 mg/kg Rat
 - [철] : LD50 20000 mg/kg Guinea pig
 - * 흡입 독성
 - [다이메틸 에테르] : 가스 LC50 308.5 mg/l 4 hr Rat
 - [프로페인] : 가스 LC50 800000 ppm 15 min Rat
 - [에탄올] : 증기 LC50 116.9 mg/l 4 hr Rat (OECD Guideline 403)
 - [다이메틸 카르보네이트] : 증기 LC50 5.36 mg/l 4 hr Rat
 - [MIBK] : 증기 LC50 11.6 mg/l 4 hr Rat (시험환경에서 거의 가스상에 가까운 증기이므로 가스에 대한 분류기준 적용 (LC50: 1.968 ~ 3.936 pp))
 - [톨루엔] : 증기 LC50 > 20 mg/l Rat (OECD TG 403)
 - [2-부톡시에탄올] : 증기 LC50 > 7.4 mg/l 7 hr Rat
 - [초산 부틸] : 증기 LC50 1802 mg/l Rat
 - [크실렌] : 증기 LC50 5922 ppm 4 hr Rat (25.713 mg/LEPA OPP 81-3, GLP ; 1330-20-7; EU CLP조화분류: 구분4)
 - [에틸벤젠] : 증기 LC50 4000 ppm 4 hr Rat (랫드 LC50=4000 ppm 4 hr 환산치 : 17.8 mg/L(ECHA, HSDB), RD50=1432 ppm 6.2 mg/L; EU CLP조화분류 구분4)
 - [알루미늄] : 분진 LC50 > 0.888 mg/l 4 hr Rat (OECD TG 403, GLP)
 - [철] : 분진 LC50 > 250 mg/m³ 6 hr Rat
- 피부 부식성 또는 자극성
 - [다이메틸 에테르] : 증기 및 액체는 피부에 자극을 일으킴

- [프로페인]: 자료없음 (EU Directive 67/548). rabbit /irritating 래빗/자극 (IUCLID)
- [에탄올]: 래빗을 이용한 피부부식성/자극성 시험결과 자극성이 발생하지 않음(OECE Guideline 404, GLP)
- [다이메틸 카르보네이트]: 비자극성(rabbit)
- [MIBK]: 토끼를 대상으로 피부부식성/자극성 시험 결과, 자극성이 관찰되지 않음 OECD TG 404
- [톨루엔]: 토끼를 이용한 피부자극성시험결과, 흥반, 부종 자극이 7마리 모두에서 관찰되었으며, 중등정도의 자극성이 나타남 EU Method B4.
- [2-부톡시에탄올]: 토끼를 이용한 피부자극성 시험 결과 흥반자극 2로 GHS 기준에서는 해당되지 않으나 자극성이 있는 것으로 판단하기 충분함 EU Method B.4
- [초산 부틸]: 토끼를 대상으로 피부부식성/자극성 시험 결과, 자극성을 나타내지 않음 OECD TG 404
- [크실렌]: 토끼를 이용한 피부자극성 시험EU Method B.4 결과 1차 피부자극지수3으로 중간 자극성
- [에틸벤젠]: 토끼를 이용한 피부 자극성 시험 결과 중등도의 자극성
- [알루미늄]: 토끼를 대상으로 피부부식성/자극성 시험 결과, 부식성없음 유사물질: aluminium oxide TBH OECD TG 404, GLP
- [에피클로로하이드린-비스페놀 A 수지]: - 토끼 피부 자극성을 가짐(CERI Hazard 자료 2002)
- 유럽연합 지침 7차 개정 부속서 1의 분류는 R38(피부에 자극성을 일으킴)
- 토끼의 STANDARD DRAIZE TEST에서 중간이상의 자극을 보임
- [철]: 부종점수: 0/0, 자극성 없음, Rabbit, OECD TG 404

○ 심한 눈 손상 또는 자극성

- [다이메틸 에테르]: 증기 및 액체는 눈에 자극을 일으킴
- [프로페인]: 자료없음(EU Directive 67/548/EEC). Rabbit/not irritating 래빗/무자극(IUCLID)
- [에탄올]: 래빗을 이용한 심한눈손상/자극성 시험결과 결막염, 결막 부종, 홍채 손상, 각막손상이 발생함(결막 지수 : 2.1, 홍채 지수 : 0.44 결막부종지수:1.3 각막지수 : 1.1.OECD Guideline 405)
- [다이메틸 카르보네이트]: 약한자극(rabbit)
- [MIBK]: 토끼를 이용한 심한 눈 손상/자극성 시험결과 약한 자극각막지수 0.08, 홍채 0, 충혈 0.8이 관찰됨 OECD TG 405
- [톨루엔]: 토끼를 이용한 눈 자극성시험결과 약한 자극이 관찰되고 그 외 영향은 관찰되지 않음
- [2-부톡시에탄올]: 눈자극성시험 결과 결막자극지수 2.6, 용재염 0.56, 결막부종 1.8도 자극성이 있는 것으로 나타남 OECD TG405 GLP
- [초산 부틸]: 토끼를 대상으로 심한눈손상/자극성 시험 결과, 눈에 자극을 일으키지 않음각막지수:0.33/4, 홍채지수:0.56/2, 결막 지수1/3, 결막부종지수:0.33/4 OECD TG 405, GLP
- [크실렌]: 단기노출기준STEL 100ppm의 mixed xylene에 노출된 인체에 눈 및 호흡기 자극영향 나타남 토끼에게 6-자일렌 주입 시 결막 발적(혈관이 정상 이상에서 더 확산되고 진홍색, 개별 혈관이 쉽게 식별되지 않음)관찰되었으며, . 집안 후 1 시간에 5 마리의 토끼에서 결막 화학 증 (정상 이상으로 부어 오름) 및 결막 분비물 (정상 이상의 양)이 관찰됨 환경부 화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정 : 구분2
- [에틸벤젠]: 토끼에서 안 자극성 시험 결과 결막에 경미한 자극성, 각막손상은 없었음
- [알루미늄]: 토끼를 대상으로 눈손상/자극성 시험 결과, 자극성 없음 유사물질: aluminium oxide TBH FDA of the United States
- [에피클로로하이드린-비스페놀 A 수지]: - 토끼 눈 자극성을 가짐(CERI Hazard 자료 2002)
- 토끼의 STANDARD DRAIZE TEST에서 중간이상의 자극을 보임
- [철]: 자극성 없음, Rabbit, 각막혼탁(0), 홍채(0), 결막충혈(0), OECD TG 405

○ 호흡기 과민성

- [알루미늄]: 마우스수컷을 대상으로 호흡기과민성 시험 결과, 과민성 없음 (유사물질: Aluminium oxide)

○ 피부 과민성

- [에탄올]: 마우스(암/수)를 이용한 피부과민성시험결과 피부과민성이 발생하지 않음
- [MIBK]: 기니피그를 대상으로 피부과민성 시험 결과, 과민성을 일으키지 않음 OECD TG 406
- [톨루엔]: 기니피그를 이용한 maximization test 시험결과, 피부과민반응을 나타나지않음 EU Method B.6, GLP
- [2-부톡시에탄올]: 기니피그를 이용한 피부과민성시험 결과 비과민성 OECD TG 406
- [초산 부틸]: 기니피그를 이용한 Buehler 시험 결과 비과민성 OECD TG 406
- [크실렌]: 마우스 국소접촉시험 OECD TG 429 비과민성
- [알루미늄]: 기니피그수컷을 대상으로 피부과민성 시험 결과, 과민성 없음 유사물질: Aluminium oxide AK 43/79 and aluminium oxide AK 44/79
- [에피클로로하이드린-비스페놀 A 수지]: 유럽연합 지침 1차 개정 부속서 1의 분류는 R43(피부 접촉에 의해 과민반응을 일으킬 수 있음)
- [철]: 과민성 없음, Guinea pig

○ 발암성

* 고용노동부고시

- [에탄올]: 1A((알코올 음주에 한함))
- [MIBK]: 2
- [2-부톡시에탄올]: 2
- [에틸벤젠]: 2

* IARC

- [에탄올]: 1 (Ethanol in alcoholic beverages)
- [MIBK]: 2B

- [톨루엔]: 3
- [2-부톡시에탄올]: 3
- [크실렌]: 3
- [에틸벤젠]: 2B

*** OSHA**

- 자료없음

*** ACGIH**

- [에탄올]: A3
- [MIBK]: A3
- [톨루엔]: A4
- [2-부톡시에탄올]: A3
- [크실렌]: A4
- [에틸벤젠]: A3
- [알루미늄]: A4 (Aluminum metal and insoluble compounds)

*** NTP**

- 자료없음

*** EU CLP**

- 자료없음

○ **생식세포 변이원성**

- [다이메틸 에테르]: 미생물 복귀돌연변이시험 결과 음성
- [에탄올]: 생체 내 설치류를 이용한 우성치사시험 결과 양성(OECD Guideline 478)
생체 내 마우스를 이용한 스팟시험 결과 음성(OECD Guideline 484)
생체 내 포유류 적혈구를 이용한 소핵시험결과 음성(OECD Guideline 474)
생체 내 포유류 골수세포를 이용한 염색체 이상시험결과 음성(OECD Guideline 475)
- [MIBK]: 시험관 내 미생물을 이용한 박테리아복귀돌연변이시험 결과 OECD TG 476, 포유류 염색체 이상시험 결과 OECD TG 473, 대사활성계 부재시 음성, 생체 내 포유류 적혈구를 이용한 소핵시험결과 음성 OECD TG 474, GLP
- [톨루엔]: 시험관 내 포유류 배양세포를 이용한 유전자돌연변이시험결과 OECD TG 476, 미생물을 이용한 복귀돌연변이 시험결과 EU Method B.13/14, 대사활성계 유무에 상관없이 음성, 생체 내 염색체 이상시험결과 음성
- [2-부톡시에탄올]: 시험관내 미생물을 이용한 복귀돌연변이시험 OECD TG471, 포유류 세포를 이용한 염색체 이상시험 OECD TG473 결과 음성, 생체내 포유류 골수세포를 이용한 소핵시험 OECD TG474 결과 음성
- [조산 누틸]: 시험관 내 미생물을 이용한 박테리아복귀돌연변이 시험 결과, 대사활성계 유무에 관계없이 음성 OECD Guideline 471
생체 내 포유류 적혈구 미스헨 시험 결과 음성 OECD Guideline 474
- [크실렌]: 시험관내 박테리아를 이용한 복귀돌연변이시험 OECD TG471 결과 음성, 생체내 마우스 골수세포를 이용한 소핵시험 OEF 474, GLP 결과 음성으로 나타남
- [에틸벤젠]: 마우스 lymphoma L5178Y cell을 이용한 유전독성시험 결과 음성, Chinese hamster Ovary;CHO세포를 이용한 염색체 이상시험 결과 음성, OECD TG476, GLP, OECD TG 473
마우스 골수세포를 이용한 소핵시험 결과 음성, 포유류 간세포를 이용한 Unscheduled DNA synthesis;UDS 시험 결과 음성, OECD TG474, OECD TG486, GLP
- [알루미늄]: 시험관 내 DNA 손상 시험 결과, 대사활성계 없을 시 음성 유사물질: AlCl3 obtained from Sigma, 생체 내 포유류 골수 세포를 이용한 염색체 이상시험 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
- [에피클로로하이드린-비스페놀 A 수지]: In vitro 포유류세포(마우스 림프종 L5178Y 세포) 유전자 돌연변이 연구시 대사활성화 여부와 관계없이, 양성 관찰됨 해당 결과만으로는 분류에 적용하기에 불충분
- [철]: in vitro - 박테리아를 이용한 복귀돌연변이 시험: 음성(S. typhimurium TA97a, TA98, TA100, TA102, TA1535, TA1537 & TA1538, 대사활성계 관계없이), OECD TG 471

○ **생식독성**

- [다이메틸 에테르]: 실험동물에서 태아와 배아에 영향을 일으킨다는 보고가 있음
- [에탄올]: 랫드(수)를 이용한 발달독성/최기형성/모계독성 시험결과 별다른 영향이 없음(발달독성 NOAEL = 4000mg/kg, 최기형성 NOAEL = 5200mg/kg, 최기형성 LOAEL = 8200mg/kg)(OECD Guideline 415)
- [MIBK]: 랫드를 이용한 발달독성/최기형성 시험결과 신장 무게 증가, 태아 체중 감소, 골화 지연 등이 관찰되었으나 기형에 대한 증거는 관찰되지 않음(NOAEL=1 000 ppm)(OECD Guideline 414, GLP)
- [크실렌]: 랫드를 이용한 생식독성시험 결과 200ppm(205/ mg/m³)에서 성사된 새끼 수에 대한 감소는 NOAEL(F) 600ppm(2261 mg/m³)
- [2-부톡시에탄올]: 2세대 생식독성시험(NTP) 결과, 몸무게 감소, 생식능 등의 영향으로 NOAEL(부모독성)=720 mg/kg bw/day, 새끼 무게 감소로 NOAEL(F1, F2)=720 mg/kg bw/day, 생식독성에 대한 영향은 관찰되지 않음, 랫드를 이용한 발달독성시험(OECD TG414) 결과 발달독성 및 기형 영향이 관찰되지 않음 NOAEL(발달)=100 mg/kg bw/day, NOAEL(최기형성)>200 mg/kg bw/day

- [초산 부틸]: 랫드를 대상으로 2세대 생식 독성 시험 결과, 1500ppm~2000ppm에서 체중, 체중증가량, 먹이섭취량 감소가 관찰됨 (NOAELsystemic toxicity, adult rats=750 ppm (nominal)) (OECD TG 416, GLP)
 랫드를 대상으로 태아 발달 독성 시험결과, 체중 및 간 무게 감소, 새끼 크기 감소 및 늑골 기형이 관찰되었으나 발달 독성보다는 모체독성이 큰 것으로 판단됨 (NOAELmaternal toxicity=2.5 mg/L air (nominal), NOAELteratogenicity=10 mg/L air (nominal)) (GLP, OECD Guideline 414)

- [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

- [에틸벤젠]: 랫드를 이용한 2세대 흡입생식독성시험(OECD TG416, GLP) 결과 500ppm까지 생식 또는 발달과 관련된 유해영향은 관찰되지 않음. 부모전신독성에 대한 NOEL은 체중감소, 간무게 증가 등으로 인하여 NOEL=100 ppm.

랫드를 이용한 흡입발달독성시험(OECD TG414, GLP) 결과 2000ppm까지 기형영향은 관찰되지 않음. 1000 또는 2000 ppm에서의 신생자 체중감소가 약하게 나타남. 모체독성은 1000 및 2000ppm에서의 체중 및 사료소모량 감소. NOAEL(최기형성)=2000ppm, NOAEL(모체/발달독성)=500ppm으로 나타남.

- [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

○ 특정 표적장기 독성 (1회 노출)

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

- [에탄올]: 토끼를 이용한 경구독성 시험결과 눈떨림, 전정기능이 억제되었다, 중추신경계에 영향을 줄수있음
 실험동물에서 중추 신경계 억제 증상이 보여지고있다

- [MIBK]: 사람에서 기도·점막 자극성, 두통·현기증·구토 등의 마취 작용을 수반하는 중추 신경 증상이 나타남. 동물 실험에서 마취 작용이 나타남.

- [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

- [2-부톡시에탄올]: 마우스를 이용한 호흡기계 자극성 시험 결과 RD50 2818 ppm으로 최소 또는 감각자극이 아닌 것으로 나타남

- [초산 부틸]: 사람에서 중추신경 장애, 폐수종, 호흡기계 자극을 일으킴., 표적장기: 중추신경, 호흡기계

- [크실렌]: 사람에서 현기증이 보고됨, 실험동물에서 현저한 각성, 진전, 마취 작용이 보고됨. 사람에게 100ppm442 mg/m³에 노출 시 눈 및 상기도에 약한 자극 및 약간의 중추신경계 영향

- [에틸벤젠]: 실험동물에서 현기증과 같은 신경계 영향 및 기도 자극을 일으킴.

- [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

- [철]: 경구 투여 후 몇 분 내에 동물의 비 활동 및 우울증. 24 시간에 감각자극에 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: 표본 지침 연구에서와 같이 철 입자의 급성 흡입 독성을 확립하는 것을 구체적으로 목표로 하지는 않았지만, 이 연구는 최대 250mg/m³의 호흡성 철 입자(카보닐철)가 수컷 랫드에서 사망률을 유발하지 않음을 보여줍니다. 동물을 4 주에 걸쳐 6 시간/일, 5 일/주 동안 노출시켰다. 따라서 LC50은 250 mg/m³의 가장 높은 공기 농도보다 분명히 높습니다. 이 연구는 이산화 티타늄 (TiO2) 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 시험 관내 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 CI의 양을 측정하여 입자 제거 및 전위 패턴을 평가할 수 있었다. 250 mg/m³의 농도에서 TiO2 또는 CI 입자에 4 주 노출되면 각각 12 mg의 티타늄과 17 mg의 철의 폐 부하가 발생했으며, 입자 보유율은 5 일 동안 68 일에서 5 mg/m³의 TiO2 ~ 250 mg/m³에 대해 약 330 일. 이러한 TiO2 먼지 부하 및 CI 입자의 유사한 폐 부하의 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, 개별 적으로 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

○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출)

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

- [프로페인]: 자료없음(EU Directive 67/548/EEC). Central nervous system:신경계 영향(TOMES)

- [에탄올]: 시험 쥐의 4 개월 흡입 노출 실험에서 혈관, 간, 비장에 영향이 있다고 보고되었으며, 신장에 미치는 영향과 마취 작용이 인정되고있음 랫드 및 마우스를 이용한 90일아만성흡입독성시험결과OECD TG 413, GLP, 운동 실조증, 경악반사 결함, 활동 저하를 포함한 중추신경계 독성보임. 체중증가, 혈액 및 혈청 임상화학 지수의 다양한 변화 관찰되며, 절대 간무게 증가함.

- [MIBK]: 90일 반복경구독성시험OECD TG408 결과 신장무게 증가로 NOAEL 250 mg/kg bw/day

- [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 ppm2250mg/m³

랫드 이용한 90일 흡입반복독성시험 EU method B.29, GLP 결과 임상증상, 체중변화, 장기무게, 심장, 폐, 수컷의 상대 정소무게 및 혈액학적 변화백혈구 감소, Plasma cholinesterase activity 감소로 NOAEC 625 ppm2355 mg/m³

- [2-부톡시에탄올] : 랫트를 이용한 90일 반복경구독성시험 OECD TG408 결과 조직 병리소견에서 간, 약간의 세포질이상이 관찰되었으나 유해한 영향은 관찰되지 않음. NOAEL 수컷 69 mg/kg bw/day, NOAEL 암컷 82 mg/kg bw/day
마우스를 이용한 90일 흡입반복독성시험 OECD TG413, GLP 결과 혈액학적 영향으로 NOAEC <math>< 31 \text{ ppm}</math>
- [초산 부틸] : CAS No. 71-36-3 랫트를 대상으로 설치류 90일 반복투여경구독성 시험 결과, 600 mg/kg 농도군에서 노출 2~3분 후에 운동실조, 활동 저하 등의 중추신경계 이상이 관찰되었음 1시간 이내로 회복됨알코올 영향으로 보임 그 외 특별한 영향은 관찰되지 않음 NOAEL=level:125 mg/kg bw/day nominal EPA OTS 798.2650, GLP
랫트를 대상으로 90일 흡입독성 시험 결과, 중간 및 가장 높은 농도에서 활동 수준 저하의 급성, 단기 증상이 관찰됨, 체중 및 먹이섭취량 감소, 비강의 상부 호흡기 자극 증상이 관찰됨 NOAEC=500ppm GLP, EPA OTS 798.2450
- [크실렌] : 사담 빛 중화에게서 발생 노출 시 중추신경장애(식욕 부진, 구도, 발중, 신방중, 불안, 사세 면성 우 연기중 등)이 관찰 보고됨. 물질 만성 노출시 소음으로 인한 청력 손실 유발할 수 있다고 보고됨. 국립환경과학원 유독물질 유해성 분류고시: 구분1
- [에틸벤젠] : 랫트를 이용한 13주 반복경구독성시험결과 약한 재생빈혈을 나타내는 혈액학적 변화, 간무게 증가 및 중심소엽 간세포 비대 변화를 기초로 NOAEL=75 mg/kg bw/day OECD TG408, GLP, ECHA
마우스를 이용한 13주 흡입반복독성시험결과 750 ppm 3.55 mg/L 이상에서 간 신장무게 증가가 나타났으나 그 외 조직병리소견 또는 유해 영향은 관찰되지 않음 NOAEC=1000ppm 4.74 mg/LOECD TG413, ECHA
랫트를 이용한 흡입 신경독성 OECD TG424을 확인하기 위하여 4주-13주, 200-800ppm 농도로 흡입반복노출시킨 결과 400 ppm 농도 이상에서 노출 중지후 8주에도 청력역치가 회복되지 않음. 8주 회복기간 200-800ppm의 OHC 손실은 각각 4%, 100%로 중증 증가함. LOAEL=200ppm
- [알루미늄] : 랫트수컷을 이용한 경구표적장기전신독성시험 결과, NOAEL = 302 mg/kg diet 유사물질: Aluminium hydroxide OECD TG 407
반복, 장기 노출시 폐에 영향. 신경계에 영향을 미침
랫트를 대상으로 흡입표적장기전신독성시험 결과, LOAEC = 50mg/m³ air 유사물질: Al powder OECD TG 413
물질의 흡입은 중추신경계에 영향을 주며, 그 결과 기능이 손상됨
랫트를 대상으로 6개월 간 알루미늄을 섭취시킨 결과, 뼈, 간, 신장에서 그 농도가 증가했으며, 신장과 뇌에는 특히 견잡을 수 없는 변화가 일어남
- [철] : 경구(아만성) : 이 연구는 과부하시 iron의 독성작용 메커니즘에 대한 정보를 제공함, Rat
흡입(단기반복) : 랫트를 통한 흡입 노출 결과, 폐에서 명확한 염증 반응뿐만 아니라 50, 250 mg/m³에서 클리어런스, 세포 증식 증가, 비대 및 과형성에 영향을 미침(NOAEC=5 mg/m³), Rat

○ 흡입 유해성

- [톨루엔] : 흡입유해성: 탄화수소이며, 40 °C에서 동점도 20.5 mm² / s 이하
- [크실렌] : 동점도: 0.86 mm²/s @ 20degC (expolated calculation)
- [에틸벤젠] : 탄화수소류. 액체를 삼키면 오염에 의해 화학성 폐렴을 일으킬 수 있음. 동점성물 0.64 mm²/s 25 °C

12. 환경에 미치는 영향

가. 생태독성

○ 어류

- [프로페인] : LC50 > 100 mg/l 96 hr 기타 ((시험종 : Fish TLm))
- [에탄올] : LC50 > 100 mg/l 96 hr Pimephales promelas
- [MIBK] : LD50 672 mg/l 48 hr Brachydanio rerio (OECD Guideline 203, GLP)
- [톨루엔] : LC50 5.5 mg/l 96 hr Oncorhynchus kistutch
- [2-부톡시에탄올] : LC50 1474 mg/l 96 hr Oncorhynchus mykiss (OECD Guideline 203)
- [초산 부틸] : LC50 18 mg/l 96 hr Pimephales promelas (유수식, OECD Guideline 203)
- [크실렌] : LC50 2.6 mg/l 96 hr (OECD Guideline 203)
- [에틸벤젠] : LC50 5.1 mg/l 96 hr
- [에피클로로하이드린-비스페놀 A 수지] : LC50 1.41 mg/l 96 hr Oryzias latipes
- [철] : LC50 8.65 mg/l 96 hr Oncorhynchus mykiss (지수식, 닭수)

○ 갑각류

- [프로페인] : LC50 52.157 mg/l 48 hr
- [에탄올] : LC50 5012 mg/l 48 hr Ceriodaphnia dubia (other guideline: ASTM E729-80)
- [MIBK] : EC50 1550 mg/l 24 hr Daphnia magna (OECD TG 202, GLP)
- [톨루엔] : EC50 3.78 mg/l 48 hr Ceriodaphnia dubia
- [2-부톡시에탄올] : EC50 1800 mg/l 48 hr Daphnia magna (OECD TG 202)
- [초산 부틸] : EC50 44 mg/l 48 hr Daphnia magna
- [크실렌] : LC50 3.6 mg/l 24 hr (OECD TG202)
- [에틸벤젠] : LC50 2.1 mg/l 48 hr Daphnia magna (EC5048hr>5.2mg/L, EPA 1985, GLP)
- [알루미늄] : NOEC > 100 mg/l 48 hr Daphnia magna
- [에피클로로하이드린-비스페놀 A 수지] : EC50 1.7 mg/l 48 hr
- [철] : LC50 106.3 mg/l 96 hr Leptophlebia marginata L. (반지수식, 닭수)

○ 조류

- [프로페인] : LC50 32.252 mg/l 96 hr
- [에탄올] : ErC50 275 mg/l 72 hr Chlorella vulgaris (OECD Guideline 201)

- [MIBK] : EC50 > 146 mg/ℓ 7 day 기타 (Blue algae, OECD221)
- [Toluene] : EC50 134 mg/ℓ 3 hr Chlorella vulgaris (EC10 및 NOEC : 10mg/L)
- [2-부톡시에탄올] : EC50 911 mg/ℓ 72 hr Selenastrum capricornutum (OECD TG 201)
- [초산 부틸] : EC50 335 mg/ℓ 72 hr Selenastrum capricornutum
- [크실렌] : EC50 1.3 mg/ℓ 48 hr (OECD TG201, GLP)
- [에틸벤젠] : EC50 5.4 mg/ℓ 96 hr Selenastrum capricornutum
- [알루미늄] : NOEC ≥ 0.052 mg/ℓ 72 hr Selenastrum capricornutum (OECD TG 201, GLP)
- [철] : EC50 18 mg/ℓ 72 hr Pseudokirchneriella subcapitata (OECD TG 201)

나. 잔류성 및 분해성

○ 잔류성

- [다이메틸 에테르] : log Kow 0.1
- [프로페인] : log Kow 2.36
- [에탄올] : log Kow -0.32
- [다이메틸 카르보네이트] : log Kow 0.23 (추정치)
- [MIBK] : log Kow 1.31
- [톨루엔] : log Kow 2.73
- [2-부톡시에탄올] : log Kow 0.81 (25 °C, pH=7, BASF standard method)
- [초산 부틸] : log Kow 1.78
- [크실렌] : log Kow 3.15
- [에틸벤젠] : log Kow 3.15
- [에피클로로하이드린-비스페놀 A 수지] : log Kow 2.821 (추정치)

○ 분해성

- [톨루엔] : (수계에서 침전물에 흡착되지 않고 증발되거나 생분해됨(BOD: 80%, 20일))

다. 생물 농축성

○ 생물 농축성

- [프로페인] : BCF 13
- [에탄올] : BCF 1
- [톨루엔] : BCF 90
- [크실렌] : BCF 25.9 (Oncorhynchus mykiss)
- [에틸벤젠] : BCF 1 (BCF)
- [에피클로로하이드린-비스페놀 A 수지] : BCF 0.56 ~ 0.67 (노출농도:10ug/l, 5.6<= BCF<=6.8(노출농도:1ug/l))

○ 생분해성

- [다이메틸 에테르] : 5 (%) 28 day
- [프로페인] : 65.7 (%) 35 day
- [에탄올] : 71 % (이분해성)
- [MIBK] : 83 % 28 day (OECD TG 301, GLP)
- [톨루엔] : 80 % 20 day (이분해성)
- [2-부톡시에탄올] : 90.4 % 28 day (OECD TG 301G)
- [초산 부틸] : 83 % 28 day (OECD TG 301D)
- [크실렌] : 90 % 28 day (이분해성, OECD TG301F, GLP)
- [에피클로로하이드린-비스페놀 A 수지] : 0 (%) 28 day

라. 토양 이동성

- 자료없음

마. 기타 유해 영향

- [에탄올] : 갑각류:Daphnia magna: NOEC, 9d, = 9.6 mg/L
조류:Skeletonema costatum: NOEC, 120h, = 3240mg/L
- [MIBK] : 갑각류Daphnia magna : NOEC21 d=78 mg/L OECD TG 211
- [톨루엔] : 어류Oncorhynchus kisutch : NOEC40 d=1.39 mg/L
갑각류Ceriodaphnia dubia : NOEC7 d=0.74 mg/L
- [2-부톡시에탄올] : 어류Danio rerio: NOEC14d>100 mg/L OECD TG 204
물벼룩Daphnia magna: NOEC21d=100 mg/L OECD TG 211

- [크실렌]: 어류 만성독성시험 NOEC56d>1.3mg/L
물벼룩 만성독성시험US EPA 600/4-91-003 결과 NOEC=1.17 mg/L
- [에틸벤젠]: NOEC물벼룩, 7d, 생식 = 0.96 mg/L, 조류 Selenastrum capricornutum, NOEC96h=3.4 mg/L 지수식 EPA 1985, GLP
- [알루미늄]: 갑각류Daphnia magna: NOEC = 0.076 mg/Lreproduction, 0.137 mg/Limmobilisation 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

- [다이메틸 에테르]: 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질
- [프로페인]: 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질
- [에탄올]: 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질, 노출기준설정물질
- [다이메틸 카르보네이트]: 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질
- [MIBK]: 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질, 관리대상유해물질, 작업환경측정대상물질 (측정주기 : 6개월), 특수건강진단대상물질 (진단주기 : 12개월), 노출기준설정물질
- [톨루엔]: 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질, 관리대상유해물질, 작업환경측정대상물질 (측정주기 : 6개월), 특수건강진단대상물질 (진단주기 : 12개월), 노출기준설정물질, 허용기준설정물질
- [2-부톡시에탄올]: 관리대상유해물질, 작업환경측정대상물질 (측정주기 : 6개월), 특수건강진단대상물질 (진단주기 : 12개월), 노출기준설정물질

- [조산 부틸]: 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질, 관리대상유해물질, 작업환경측정대상물질 (측정주기: 6개월), 노출기준설정물질
- [크실렌]: 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질, 관리대상유해물질, 작업환경측정대상물질 (측정주기: 6개월), 특수건강진단대상물질 (진단주기: 12개월), 노출기준설정물질
- [에틸벤젠]: 공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질, 관리대상유해물질, 작업환경측정대상물질 (측정주기: 6개월), 특수건강진단대상물질 (진단주기: 12개월), 노출기준설정물질
- [알루미늄]: 관리대상유해물질, 작업환경측정대상물질 (측정주기: 6개월), 특수건강진단대상물질 (진단주기: 12개월), 노출기준설정물질
- [철]: 관리대상유해물질, 노출기준설정물질

나. 화학물질관리법에 의한 규제

- 유독물질
 - 해당없음 (85% 이상 함유한 톨루엔)
 - 해당없음 (85% 이상 함유한 크실렌)
- 배출량조사대상화학물질
 - 해당됨 (함량범위 1% 이상 및 연간취급량 10 ton 이상 함유한 톨루엔)
 - 해당됨 (함량범위 1% 이상 및 연간취급량 10 ton 이상 함유한 크실렌)
- 사고대비물질
 - 해당없음 (85% 이상 함유한 톨루엔)
- 제한물질
 - 해당없음
- 허가물질
 - 해당없음

다. 위험물안전관리법에 의한 규제

- 위험물에 해당됨 : 제4류 제1석유류 (지정수량 : 200리터(비수용성액체), 400리터(수용성액체))

라. 폐기물관리법에 의한 규제

- 본 제품은 사업장에서 발생하는 폐기물 중 폐기물관리법시행령[별표1]에 의해 지정폐기물(폐페인트와 페레커)에 해당됨.

마. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제

- 잔류성 유기오염물질 관리법
 - 해당없음
- EU 분류 정보
 - * 확정분류 결과
 - [다이메틸 에테르]: F+; R12
 - [프로페인]: F+; R12
 - [에탄올]: Flam. Liq. 2
 - [다이메틸 카르보네이트]: F; R11
 - [MIBK]: Flam. Liq. 2, Acute Tox. 4 *, STOT SE 3, Eye Irrit. 2
 - [톨루엔]: Flam. Liq. 2, Repr. 2, Asp. Tox. 1, STOT SE 3, STOT RE 2 *, Skin Irrit. 2
 - [2-부톡시에탄올]: Acute Tox. 4 *, Acute Tox. 4 *, Acute Tox. 4 *, Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2
 - [초산 부틸]: Flam. Liq. 3, STOT SE 3
 - [크실렌]: Flam. Liq. 3, Acute Tox. 4 *, Acute Tox. 4 *, Skin Irrit. 2
 - [에틸벤젠]: Flam. Liq. 2, Acute Tox. 4 *, Asp. Tox. 1, STOT RE 2
 - [알루미늄]: Pyr. Sol. 1, Water-react. 2
 - [에피클로로하이드린-비스페놀 A 수지]: Xi; R36/38R43N; R51-53
 - * 위험 문구
 - [다이메틸 에테르]: R12
 - [프로페인]: R12
 - [에탄올]: H225
 - [다이메틸 카르보네이트]: R11
 - [MIBK]: H225, H332, H335, H319
 - [톨루엔]: H225, H361d ***, H304, H336, H373 **, H315
 - [2-부톡시에탄올]: H332, H312, H302, H315, H319
 - [초산 부틸]: H226, H336
 - [크실렌]: H226, H332, H312, H315
 - [에틸벤젠]: H225, H332, H304, H373 (hearing organs)

- [알루미늄] : H250, H261
- [에피클로로하이드린-비스페놀 A 수지] : R36/38, R43, R51/53

*** 안전 문구**

- [다이메틸 에테르] : S2, S9, S16, S33
- [프로페인] : S2, S9, S16
- [다이메틸 카르보네이트] : S2, S9, S16
- [에피클로로하이드린-비스페놀 A 수지] : S2, S28, S37/39, S61

○ 미국 관리 정보

*** OSHA 규정 (29CFR1910.119)**

- 해당없음

*** CERCLA 103 규정 (40CFR302.4)**

- [MIBK] : 2267.995kg 5000lb
- [톨루엔] : 453.599 kg 1000 lb
- [초산 부틸] : 2267.995kg 5000lb
- [크실렌] : 45.3599 kg 100 lb
- [에틸벤젠] : 453.599kg 1000lb

*** EPCRA 302 규정 (40CFR355.30)**

- 해당없음

*** EPCRA 304 규정 (40CFR355.40)**

- 해당없음

*** EPCRA 313 규정 (40CFR372.65)**

- [MIBK] : 해당됨
- [톨루엔] : 해당됨
- [크실렌] : 해당됨
- [에틸벤젠] : 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

- 2020-12-24

다. 개정횟수 및 최종 개정일자

-

라. 기타

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