NOROO

물질안전보건자료 (MSDS)

MSDS 번호: AA01367-3000053714

워터큐베이스코트 화이트크리스탈(바탕)(WHC)

Date of issue: 2026-02-04 Revision date: 2026-02-04 Version: 1.3

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

가. 제품명

- 워터큐베이스코트 화이트크리스탈(바탕)(WHC)

나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한

- 용도 : 수성 페인트
- 사용상의 제한 : 권고 용도 이외 사용을 금함

다. 제조자/공급자/유통업자 정보

- 회사명 : 노루페인트
- 주소 : 경기도 안양시 만안구 박달로 351
- 전화번호 : 031-467-6114
- 긴급 전화번호 : 031-467-6114

2. 유해성·위험성

가. 유해성·위험성 분류

- 피부 부식성/피부 자극성 : 구분2
- 발암성 : 구분2

나. 예방조치 문구를 포함한 경고 표지 항목

○ 그림문자



○ 신호어

- 경고

○ 유해·위험 문구

- H315 피부에 자극을 일으킴
- H351 암을 일으킬 것으로 의심됨

○ 예방조치문구

1) 예방

- P201 사용 전 취급 설명서를 확보하시오.
- P202 모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오.
- P264 취급 후에는 취급부위를 철저히 씻으시오.
- P280 보호장갑·보호의·보안경·안면보호구를(을) 착용하시오.
- P281 적절한 개인 보호구를 착용하시오.

2) 대응

- P302+P352 피부에 묻으면: 다량의 물로 씻으시오.

- P308+P313 노출되거나 노출이 우려되면: 의학적인 조치/조언을 받으시오.

- P321 응급처치(눈에 들어갔을 때는 다량의 흐르는 물로 세척, 피부에 접촉했을 때는 다량의 흐르는 물로 세척, 흡입했을 때 신선한 공기로 이동, 먹었을 때 구토를 유발할지에 대하여 의료진의 조언을 구함)를 하시오.

- P332+P313 피부 자극이 나타나면: 의학적인 조치/조언을 받으시오.

- P362 오염된 의류를 벗으시오.

- P362+P364 오염된 의류를 벗고 다시 사용 전 세척하시오.

3) 저장

- P405 잠금장치를 하여 저장하시오.

4) 폐기

- P501 폐기물 관련 법령에 따라 내용물/용기를 폐기하시오.

다. 유해성·위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해성·위험성

- 자료없음

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

화학물질명	관용명 및 이명	CAS 번호 또는 식별번호	함유량(%)
물	H2O	7732-18-5 / KE-35400	40~50
이산화 티타늄	산화 티타늄 ; 과산화 티타늄 ; 다이옥소티타늄 ; 피그먼트 화이트 6	13463-67-7 / KE-33900	20~30
2-뷰톡시에탄올	O-부틸 에틸렌 글라이콜 ; 에틸렌 글라이콜 부틸 에테르 ; 에틸렌 글라이콜 N-부틸 에테르 ; 글라이콜 부틸 에테르 ; 글라이콜 모노부틸 에테르 ; 모노부틸 글라이콜 에테르 ; 부틸 글라이콜 ; 부틸 옥시톨	111-76-2 / KE-04134	3~10
수산화 알루미늄	트라이하이드록시알루미늄 ; 알루미늄 옥사이드 트라이하이드레이트 ; 알루미나 하이드레이트 ; 알루미나 트라이하이드레이트 ; 알파-알루미나 트라이하이드레이트 ;	21645-51-2 / KE-00980	1~5
1,2-에테인다이올	1,2-다이하이드록시에테인 ; 에틸렌 알콜 ; 에틸렌 다이하이드레이트 ; 2-하이드록시에탄올 ; 에탄-1,2-다이올 ; 모노에틸렌 글라이콜 ;	107-21-1 / KE-13169	1~5
아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)	아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)	90622-57-4 / KE-00530	1~5

※ 기재되지 않은 구성성분은 GHS 분류기준에 해당되지않거나 한계농도 미만임을 확인합니다.

4. 응급조치 요령

가. 눈에 들어갔을 때

- 눈을 문지르지 마시오.

- 많은 양의 물을 사용하여 적어도 15분 동안 눈을 씻어내시오.

- 즉시 의사의 치료를 받으시오.

나. 피부에 접촉했을 때

- 오염된 의복 및 신발을 벗고 즉시 적어도 15분 동안 비누와 물로 씻어내시오.

- 오염된 피복은 재사용 전에 (충분히) 세탁하시오

- 즉시 의사의 치료를 받으시오.

- 증상(발적, 자극 등)이 발생할 경우 즉시 병원으로 가시오.

- 취급 후 철저히 씻으시오.

다. 흡입했을 때

- 다량의 증기나 미스트에 노출되었을 경우 맑은 공기가 있는 곳으로 이동하시오.

- 필요에 따른 조치를 취하시오.

- 즉시 의사의 치료를 받으시오.

- 호흡이 불규칙하거나 멈출 경우 인공호흡을 실시하고 산소를 공급하시오.

라. 먹었을 때

- 구토를 유발해야 하는지에 대해서 의사의 조언을 받으시오.
- 즉시 물로 입을 씻어내시오.
- 즉시 의사의 치료를 받으시오.

마. 기타 의사의 주의사항

- 오염상황을 의료관계자에게 알려 그들도 적절한 보호조치를 취하도록 하시오.
- 노출 및 노출 우려시 의학적인 조치, 조언을 구하시오.

5. 폭발·화재시 대처방법

가. 적절한(및 부적절한) 소화제

- 분말소화제, 이산화탄소, 일반 포말소화제, 물 분무
- 직사주수를 사용한 소화는 피하시오.
- 화재 진압 시 방화복, 소방용 구조헬멧, 소방용 안전화, 소방용 안전장갑, 공기호흡기를 착용하시오.

나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성

- 암을 일으킬 것으로 의심됨
- 피부에 자극을 일으킴
- 열, 스파크, 화염에 의해 점화할 수 있음
- 가열시 용기가 폭발할 수 있음
- 일부는 탈 수 있으나 쉽게 점화하지 않음

다. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치

- 관계인 외 접근을 막고 위험 지역의 출입을 금지하시오.
- 대규모 화재인 경우 무인방수장치를 활용하며, 여의치 않을 경우 물러나서 타도록 내버려 두시오.
- 물질 자체 또는 연소 생성물의 흡입을 피하시오.
- 소방서에 알리고, 화재 위치와 유해한 특징을 알려주시오.
- 위험 없이 할 수 있다면 용기를 화재지역으로부터 이동시키시오.

6. 누출 사고 시 대처방법

가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치 사항 및 보호구

- 누출된 물질을 만지지 마시오. 작업자가 위험 없이 누출을 중단시킬 수 있으면 중단시키시오.
- 누출지역으로부터 안전한 지역으로 용기를 이동하시오.
- 모든 점화원을 제거하시오
- 밀폐된 공간에 출입하기 전에 환기를 실시하시오.
- 반드시 바람을 등지고 작업하고 바람이 부는 방향으로 대피시키시오.

나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항

- 누출량이 많은 경우 119나 기후에너지환경부, 지방환경관리청, 시·도(환경지도과)에 신고하시오.
- 누출물이 하수시설, 수계에 유입되지 않도록 차단시키시오.
- Avoid dispersal of spilt material and runoff and contact with waterways, drains and sewers. If large spills, advise emergency services.

다. 정화 또는 제거 방법

- 기준량 이상 배출 시 중앙정부, 지방자치단체에 배출 내용을 통지하시오.
- 누출된 물질의 처분을 위해 적당한 용기에 수거하시오.
- 다량누출 : 저지대를 피하고 바람과 반대방향에 있도록 하시오. 누출물질의 처리를 위해 제방을 축조하여 관리하시오.
- 소량 누출 : 모래 또는 다른 비가연성 물질을 사용하여 흡수시키시오.
- 용매를 닦아내시오.

7. 취급 및 저장 방법

가. 안전취급요령

- 공학적 관리 및 개인보호구를 참조하여 작업하시오.
- 모든 안전 주의를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오.
- 사용 전에 사용설명서를 입수하시오.
- 용기가 비워진 후에도 제품 찌꺼기(증기, 액체, 고체)가 남아 있을 수 있으므로 모든 MSDS, 라벨 예방조치를 따르시오.

- 장기간 또는 반복적으로 증기를 흡입하지 마시오.

나. 안전한 저장 방법

- 누출여부를 주기적으로 점검하시오.
- 사용하지 않을 시에는 밀폐하여 놓으시오.
- 서늘하고 건조하며 통풍이 잘 되는 장소에 저장하시오.
- 손상된 용기는 사용하지 마시오.
- 용기에 물리적인 충격을 가하지 마시오.

8. 노출방지 및 개인보호구

가. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등

○ 국내노출기준

- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : TWA : 10 mg/㎥
- [2-뷰톡시에탄올] : TWA : 20 ppm
- [수산화 알루미늄] : TWA : 2 mg/㎥ (알루미늄_가용성 염)
- [수산화 알루미늄] : TWA : 5 mg/㎥ (알루미늄_피로파우더)
- [1,2-에테인다이올] : STEL : C 100 mg/㎥
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ ACGIH노출기준

- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음
- [1,2-에테인다이올] : TWA 25 ppm, STEL 50 ppm (10 mg/m3)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 생물학적 노출기준

- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음
- [1,2-에테인다이올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

나. 적절한 공학적 관리

- 가스, 증기, 미스트, 흄 또는 분진이 발산되는 작업장에 대하여는 공기 중에 이들 함유농도가 보건상 유해한 정도를 초과하지 않기를 권장함

다. 개인 보호구

○ 호흡기 보호

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

○ 눈 보호

- 작업장 가까운 곳에 세안설비와 비상세척설비(샤워식)를 설치하시오.
- 해당물질에 직접적인 노출 또는 노출 가능성이 있는 경우, 한국산업안전보건공단 인증을 받은 보안경을 착용할 것.

○ 손 보호

- 해당물질에 직접적인 노출 또는 노출 가능성이 있는 경우, 한국산업안전보건공단 인증을 받은 화학물질용 안전 장갑을 착용

것.

○ 신체 보호

- 해당물질에 직접적인 노출 또는 노출 가능성이 있는 경우, 한국산업안전보건공단 인증을 받은 화학물질용 보호복을 착용할 것.

9. 물리화학적 특성

가. 외관	
- 성상	액체
- 색	자료없음
나. 냄새	자료없음
다. 냄새역치	자료없음
라. pH	자료없음
마. 녹는점/어는점	자료없음
바. 초기 끓는점과 끓는점 범위	자료없음
사. 인화점	250
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	1.2860
거. N-옥탄올/물 분배계수	자료없음
너. 자연발화온도	자료없음
더. 분해온도	자료없음
러. 점도	자료없음
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 피하시오.

다. 피해야 할 물질

- 자료없음

라. 분해시 생성되는 유해물질

- 자료없음

11. 독성에 관한 정보

가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보

○ (호흡기)

- 자료없음

○ (경구)

- 자료없음

○ (눈·피부)

- 피부에 자극을 일으킴

나. 건강 유해성 정보

○ 급성 독성

* 경구 독성

- 제품 (ATEmix) : 〉5000mg/kg 분류되지 않음 (구분 외)
- [물] : LD50 〉 90000 ㎎/㎏ Rat (LD50 〉 90 ml/kg) (HSDB)
- [이산화 티타늄] : LD50 〉 10000 ㎎/㎏ Rat (HSDB)
- [2-뷰톡시에탄올] : LD50 1414 ㎎/㎏ Guinea pig (OECD TG 401, GLP)
- [수산화 알루미늄] : LD50 〉 2000 mg/kg Rat (female) (OECD TG 423, GLP) (ECHA)
- [1,2-에테인다이올] : LD50 300~2000 mg/kg (EU Harmonized Cat. 4) (ECHA)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : LD50 〉 5000 ㎎/㎏ Rat (ECHA)

* 경피 독성

- 제품 (ATEmix) : 〉5000mg/kg 분류되지 않음 (구분 외)
- [물] : 자료없음
- [이산화 티타늄] : LD50 〉 10000 ㎎/㎏ Rabbit (IUCLID)
- [2-뷰톡시에탄올] : LD50 〉2000 ㎎/㎏ Rat (ECHA)
- [수산화 알루미늄] : 자료없음
- [1,2-에테인다이올] : LD50 〉3500 ㎎/㎏ Mouse (ECHA,GLP)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : LD50 〉 3160 ㎎/㎏ Rabbit (ECHA)

* 흡입 독성

- 제품 (ATEmix) : Vapor 20.0mg/L 〈 ATEmix 〈= 50.0mg/L 분류되지 않음 (구분 외), 증기, 4hr
- [물] : 자료없음
- [이산화 티타늄] : LC50 〉3.43 ㎎/ℓ Rat (OECD TG 403)
- [2-뷰톡시에탄올] : 구분3
- [수산화 알루미늄] : Aerosol LC50 〉 0.888 mg/L 4 hr Rat No death Not classified (OECD TG 403) (Read-across Aluminium flake Reynolds 40xD) (ECHA)
- [1,2-에테인다이올] : Aerosol LC50 〉 2.5 mg/L 6 hr(conversion to 〉 3.75 mg/L 4 hr)Rat (ECHA,GLP)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : Steam LC50 〉 5.11 ㎎/ℓ 4 hr Rat No death Not classified (ECHA)

○ 피부 부식성 또는 자극성

- [물] : 자료없음
- [이산화 티타늄] : 토끼에서 피부 자극성 시험 결과 약한 자극성 혹은 비자극성 (NITE(2006))
- [2-뷰톡시에탄올] : 토끼를 이용한 피부자극성 시험 결과 홍반자극 2로 GHS 기준에서는 해당되지 않으나 자극성이 있는 것으로 판단하기 충분함 EU Method B.4 (ECHA)
- [수산화 알루미늄] : 토끼를 대상으로 피부 부식성/자극성 시험 결과 비자극성임 (OECD TG 404, GLP) (ECHA)
- [1,2-에테인다이올] : 103명을 대상으로 피부 자극성 시험 결과, 자극이 관찰됨 (NITE)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 토끼 : 자극없음(OECD Guide-line 404, GLP=yes)(IUCLID)

○ 심한 눈 손상 또는 자극성

- [물] : 자료없음
- [이산화 티타늄] : 토끼에서 안 자극성 시험 결과 약한 자극성 (NITE(2006))
- [2-뷰톡시에탄올] : 눈자극성시험 결과 결막자극지수 2.6, 홍채염 0.56, 결막부종 1.8로 자극성이 있는 것으로 나타남 OECD TG405, GLP (ECHA)
- [수산화 알루미늄] : 토끼를 대상으로 눈 손상성/자극성 시험 결과 비자극성임 (OECD TG 405, GLP) (ECHA)
- [1,2-에테인다이올] : 사람을 대상으로 눈 자극성 시험 결과, 눈에 노출되었을 때 결막충혈, 부종 등이 관찰되었으나, 4주 후에 소실됨 (NITE)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 토끼 : 자극없음(실험자료없음)(IUCLID)

○ 호흡기 과민성

- [물] : 자료없음
- [이산화 티타늄] : 자료없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 자료없음
- [수산화 알루미늄] : 마우스 시험 결과 호흡기 비과민성임 (ECHA)

- [1,2-에테인다이올] : 자료없음

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 자료없음

○ 피부 과민성

- [물] : 자료없음

- [이산화 티타늄] : 사람에서 패치 테스트 결과 음성 (NITE(2006))

- [2-뷰톡시에탄올] : 기니피그를 이용한 피부과민성시험 결과 비과민성 (OECD TG 406, ECHA)

- [수산화 알루미늄] : 기니피그(수)를 대상으로 피부 과민성(maximisation test) 시험 결과 비과민성임. 반응 0/10 (OECD TG 406, GLP) (ECHA)

- [1,2-에테인다이올] : 기니피그를 이용한 Maximisation 시험 결과 알레르기성 피부 반응을 일으키지 않음 (OECD TG 406, GLP) (ECAH)

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 사람 : 자극없음(patch-test, 실험자료없음) (IUCLID)

○ 발암성

* 기후에너지환경부 화학물질관리법

  - [물] : 해당없음

  - [이산화 티타늄] : 해당없음

  - [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음

  - [수산화 알루미늄] : 해당없음

  - [1,2-에테인다이올] : 해당없음

  - [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

* IARC

  - [물] : 해당없음

  - [이산화 티타늄] : Group 2B

  - [2-뷰톡시에탄올] : Group 3

  - [수산화 알루미늄] : 해당없음

  - [1,2-에테인다이올] : 해당없음

  - [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

* OSHA

  - [물] : 해당없음

  - [이산화 티타늄] : 해당없음

  - [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음

  - [수산화 알루미늄] : 해당없음

  - [1,2-에테인다이올] : 해당없음

  - [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

* ACGIH

  - [물] : 해당없음

  - [이산화 티타늄] : A4

  - [2-뷰톡시에탄올] : A3

  - [수산화 알루미늄] : 해당없음

  - [1,2-에테인다이올] : A4

  - [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

* NTP

  - [물] : 해당없음

  - [이산화 티타늄] : 해당없음

  - [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음

  - [수산화 알루미늄] : 해당없음

  - [1,2-에테인다이올] : 해당없음

  - [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

* EU CLP

- [물] : 해당없음

- [이산화 티타늄] : 해당없음

- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음

- [수산화 알루미늄] : 해당없음

- [1,2-에테인다이올] : 해당없음

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 생식세포 변이원성

- [물] : 자료없음

- [이산화 티타늄] : 시험관 내 미생물을 이용한 복귀돌연변이시험OECD TG 471, 포유류세포 유전자돌연변이시험OECD TG 476, 염색체이상시험OECD TG 473결과 대사활성유무와 관계없이 음성, 생체 내 염색체이상시험, 소색시험결과 음성

- [2-뷰톡시에탄올] : 시험관내 미생물을 이용한 복귀돌연변이시험OECD TG471, 포유류 세포를 이용한 염색체 이상시험 OECD TG473 결과 음성, 생체내 포유류 골수세포를 이용한 소핵시험OECD TG474 결과 음성 (ECHA)

- [수산화 알루미늄] : In vitro 포유류 유전자돌연변이 시험 결과 대사활성계의 유무에 관계없이 음성 (OECD TG 476, GLP), In vivo 랫드를 대상으로 포유류 적혈구 소핵 시험 결과 음성 (OECD TG 474, GLP) (ECHA)

- [1,2-에테인다이올] : In vitro 복귀돌연변이시험 결과 대사활성계 유무에 관계없이 음성 (OECD TG 471, GLP), 시험관 내 포유류 배양세포를 이용한 염색체이상시험결과 대사활성계 유무와 상관없이 음성 (OECD TG 473), In vivo 랫드를 이용한 설치류 우성 치사 분석 결과 음성 (ECHA)

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : in vitro: Ames test TA(98,100, 1535, 1537 등) : 음성+in vivo: 마우스 소핵시험 :음성 (IUCLID)

○ 생식독성

- [물] : 자료없음

- [이산화 티타늄] : 시험관 내 미생물을 이용한 복귀돌연변이시험OECD TG 471, 포유류세포 유전자돌연변이시험OECD TG 476, 염색체이상시험OECD TG 473결과 대사활성유무와 관계없이 음성, 생체 내 염색체이상시험, 소색시험결과 음성

- [2-뷰톡시에탄올] : 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 (ECHA)

- [수산화 알루미늄] : 고용량의 aluminium(30 mg Al/kg bw/day, 100 mg Al/kg bw/day, 300 mg Al/kg bw/day)에 랫드의 태아기, 만성 산후 노출로 인한 발달, 신경 독성 영향에 대한 유익한 정보임, 이유 후 전체기간동안 F1세대가 투여되었기 때문에 이유 후의 발달독성, 직접 독성을 구별하는 것은 어려움, 364일 코호트 결과는 새끼의 고용량 Al-citrate 군에서 이유 후 체중에 대해 명확하고 일관된 영향을 나타냄, 암컷 새끼에서 Na-citrate의 영향이 관찰됨, 요로 병변은 고용량, 수컷에서 더 자주에서 관찰됨 결과는 기억, 학습에 영향을 미친다는 증거없음, 임계영향, 앞다리 및 뒷다리 그립 강도에 대해 일관된 결과가 관찰되었으며, 100 mg Al/kg bw/day군에서 관찰된 배변, 배뇨, 부검시 요로 병변, 체중, albumin/globulin 비율에 대해 덜 일관된 관찰 효과에 뒷받침됨, 신생아, 청소년 새끼에서 FOB 특성의 투여관련 차이는 관찰되지 않음, aluminium의 반복 투여 독성 LOAEL = 1000 mg Al/kg bw/day, Al-citrate 고용량 군과 NA-citrate군 모두에서 영향이 관찰 되었기 때문에, 본 연구에서의 성적 성숙 결과에 근거하여 Al- 기반 LOAEL / NOAEL은 제안될 수 없음, 대조군과 비교하여 이유 말의 체중 차이는 고용량의 Al-citrate군과 sodium citrate군에서 발생했으며 투여와 관련된 것으로 간주되지만 Al의 역할은 불분명함, 고용량 Al-citrate군과 Na-citrate군의 상대적인 차이는 액체 소비의 차이와 관련이 있을 수 있음, rat, equivalent or similar to Guideline: OECD TG 426 and OECD TG 452, GLP (ECHA)

- [1,2-에테인다이올] : 랫드를 대상으로 3세대 생식독성 연구 결과 치명적인 영향이 관찰되지 않음 NOAEL > 1000 mg/kg bw/day (ECHA)

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 랫드 : 300, 900ppm, 6hr/d, 5d 호흡노출시, 어떠한 영향도 보이지 않음, 랫드: 300, 900ppm, 6hr/d, 6-15d로 호흡으로 임신기간 노출시, 어떠한 영향 없음 (IUCLID)

○ 특정 표적장기 독성 (1회 노출)

- [물] : 자료없음

- [이산화 티타늄] : 랫드를 이용한 급성경구독성시험결과, 사망없고 몸무게 변화와 부검시 중대한 병변이 관찰되지 않음 OECD TG 425

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

- [수산화 알루미늄] : 자료없음

- [1,2-에테인다이올] : 심장 및 폐에 대한 영향(빈맥, 고혈압, 보상성 과호흡을 동반한 중증 대사성 산증, 저산소증, 및 호흡곤란 증후군)이 나타나고 기관지폐렴, 폐부종 등이 보고됨, 중추신경계에 대한 영향이 발생하며 이는 뇌신경 결손을 시사함 (NITE)

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 자료없음

○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출)

- [물] : 자료없음

- [이산화 티타늄] : 랫드를 이용한 경구반복독성시험결과, 사망없고 별다른 영향이 관찰되지 않음. NOAEL= 24,000 mg/kg bw/day OECD TG 407

- [2-뷰톡시에탄올] : 랫드를 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<82mg/kg bw/day 마우스를 이용한 90일 흡입반복독성시험 OECD TG413, GLP 결과 혈액학적 영향으로 NOAEC<31ppm (ECHA)

- [수산화 알루미늄] : 자료없음

- [1,2-에테인다이올] : 랫드를 대상으로 경구반복투여시험 결과 장기간 또는 반복노출 되면 장기(신장)에 손상을 일으킬 수 있음. (OECD TG 452) EU Harmonized Cat. 2 (ECHA)

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 자료없음

○ 흡인 유해성

- [물] : 자료없음

- [이산화 티타늄] : 자료없음

- [2-뷰톡시에탄올] : 자료없음

- [수산화 알루미늄] : 자료없음

- [1,2-에테인다이올] : 자료없음

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 자료없음

○ 고용노동부고시

* 발암성

- [물] : 해당없음

- [이산화 티타늄] : 2

- [2-뷰톡시에탄올] : 2

- [수산화 알루미늄] : 해당없음

- [1,2-에테인다이올] : 해당없음

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

* 생식세포 변이원성

- [물] : 해당없음

- [이산화 티타늄] : 해당없음

- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음

- [수산화 알루미늄] : 해당없음

- [1,2-에테인다이올] : 해당없음

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

* 생식독성

- [물] : 해당없음

- [이산화 티타늄] : 해당없음

- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음

- [수산화 알루미늄] : 해당없음

- [1,2-에테인다이올] : 해당없음

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

12. 환경에 미치는 영향

가. 생태독성

○ 어류

- [물] : 자료없음

- [이산화 티타늄] : LL50 >100 ㎎/ℓ 96 hr Oryzias latipes(OECD TG 203)

- [2-뷰톡시에탄올] : LC50 1474 ㎎/ℓ 96 hr Oncorhynchus mykiss(OECD Guideline 203)

- [수산화 알루미늄] : 자료없음

- [1,2-에테인다이올] : LC50 72860 ㎎/ℓ 96 hr Pimephales promelas (ECHA)

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : LC50 2600 ㎎/ℓ 96 hr Pimephales promelas (OECD 203) (ESIS)

○ 갑각류

- [물] : 자료없음

- [이산화 티타늄] : EC50 >100 ㎎/ℓ 48 hr Daphnia magna(48h-EL50Daphnia magna>100 mg/L, 48h-EC50>100,

48h-EC10=91.2 mg/L, OECD TG 202)

- [2-뷰톡시에탄올] : EC50 1800 ㎎/ℓ 48 hr Daphnia magna(OECD TG 202)

- [수산화 알루미늄] : 자료없음

- [1,2-에테인다이올] : EC50 >100 ㎎/ℓ 48 hr Daphnia magna (OECD TG 202, GLP), NOEC 8590 mg/L 7 d Ceriodaphnia dubia (ECHA)

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 자료없음

○ 조류

- [물] : 자료없음

- [이산화 티타늄] : ErL50 >100 ㎎/ℓ 72 hr (Pseudokirchneriella subcapitata, 72h-ErL50 Pseudokirchneriella subcapitata >100 mg/L growth rate, static, 72h-EyL50 >100 mg/L static, OECD TG 201)

- [2-뷰톡시에탄올] : EC50 911 ㎎/ℓ 72 hr Selenastrum capricornutum(OECD TG 201)

- [수산화 알루미늄] : 자료없음

- [1,2-에테인다이올] : EC50 6500 ~ 13000 ㎎/ℓ 96 hr Raphidocelis subcapitata (EPA 600/9-78-018) (ECHA)

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 자료없음

나. 잔류성 및 분해성

○ 잔류성

- [물] : log Kow -1.38 (HSDB)

- [이산화 티타늄] : 자료없음

- [2-뷰톡시에탄올] : 0.81 log Kow (25 °C, pH=7, BASF standard method)

- [수산화 알루미늄] : 자료없음

- [1,2-에테인다이올] : log Pow -1.36 (ECHA)

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 자료없음

○ 분해성

- [물] : 자료없음

- [이산화 티타늄] : 자료없음

- [2-뷰톡시에탄올] : 자료없음

- [수산화 알루미늄] : 자료없음

- [1,2-에테인다이올] : 자료없음

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 자료없음

다. 생물 농축성

○ 생물 농축성

- [물] : 자료없음

- [이산화 티타늄] : 자료없음

- [2-뷰톡시에탄올] : 자료없음

- [수산화 알루미늄] : 자료없음

- [1,2-에테인다이올] : 자료없음

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : BCF 3152 ~ 100000 (ESIS)

○ 생분해성

- [물] : 자료없음

- [이산화 티타늄] : 자료없음

- [2-뷰톡시에탄올] : 90.4 % 28 day (OECD TG 301G)

- [수산화 알루미늄] : 자료없음

- [1,2-에테인다이올] : Readily biodegradable, 90~100% 10day (OECD TG 301A,GLP)(ECHA)

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 21.9 (%) 28 day (OECD 301 F) (ESIS)

라. 토양 이동성

- [물] : 자료없음

- [이산화 티타늄] : 자료없음

- [2-뷰톡시에탄올] : 자료없음

- [수산화 알루미늄] : 자료없음

- [1,2-에테인다이올] : 자료없음

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 자료없음

마. 오존층 유해성

- [물] : 해당없음

- [이산화 티타늄] : 해당없음

- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음

- [수산화 알루미늄] : 해당없음

- [1,2-에테인다이올] : 해당없음

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

바. 기타 유해 영향

- [물] : 자료없음

- [이산화 티타늄] : 자료없음

- [2-뷰톡시에탄올] : FIsh Danio rerio: NOEC14d>100 mg/L OECD TG 204, Crustacean Daphnia magna: NOEC21d=100 mg/L OECD TG 211 (ECHA)

- [수산화 알루미늄] : NOEC > 45.7 mg/L 96hr Lemna minor (ECHA)

- [1,2-에테인다이올] : 자료없음

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 자료없음

13. 폐기 시 주의사항

가. 폐기방법

- 소각 처리할 것.

- 유수분리가 가능한 것은 유수분리방법으로 사전 처리할 것.

- 폐기물의 발생을 최대한 억제하고, 발생한 폐기물을 스스로 재활용함으로써 폐기물의 배출을 최소화할 것.

- 고온소각 하시오.

- 유기용제 등 재활용 대상 물질을 회수한 후 그 잔재물은 고온 소각하시오.

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(IMDG CODE/IATA DGR)

- 1263

나. 유엔 적정 선적명

- PAINT(2-Butoxyethanol,8.70978%)

다. 운송에서의 위험성 등급

- 3

라. 용기등급(IMDG CODE/IATA DGR)

- III

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

○ 작업환경측정물질

- [물] : 해당없음
- 해당됨 (1% 이상 함유한 이산화 티타늄)
- 해당됨 (1% 이상 함유한 2-뷰톡시에탄올)
- 해당됨 (1% 이상 함유한 수산화 알루미늄)
- 해당됨 (1% 이상 함유한 1,2-에테인다이올)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 노출기준설정물질
- [물] : 해당없음
- 해당됨 (이산화 티타늄)
- 해당됨 (2-뷰톡시에탄올)
- 해당됨 (수산화 알루미늄)
- 해당됨 (1,2-에테인다이올)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 관리대상유해물질
- [물] : 해당없음
- 해당됨 (1% 이상 함유한 이산화 티타늄)
- 해당됨 (1% 이상 함유한 2-뷰톡시에탄올)
- 해당됨 (1% 이상 함유한 수산화 알루미늄)
- 해당됨 (1% 이상 함유한 1,2-에테인다이올)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 특별관리대상물질
- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음
- [1,2-에테인다이올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 특수건강검진대상물질
- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- 해당됨 (1% 이상 함유한 2-뷰톡시에탄올)
- 해당됨 (1% 이상 함유한 수산화 알루미늄)
- 해당됨 (1% 이상 함유한 1,2-에테인다이올)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 제조등금지물질
- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음
- [1,2-에테인다이올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 허가대상물질
- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음
- [1,2-에테인다이올] : 해당없음

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ PSM대상물질

- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음
- [1,2-에테인다이올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당됨 (인화성 액체, 제조 : 5000 kg, 취급 : 5000 kg, 저장 : 200000 kg)

○ 허용기준설정물질

- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음
- [1,2-에테인다이올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

나. 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률

○ 등록유예기간이 없는 화학물질

- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음
- [1,2-에테인다이올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 중점관리물질

- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음
- [1,2-에테인다이올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ CMR(발암성, 생식세포변이원성, 생식독성) 및 CMR 우려 물질

- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음
- [1,2-에테인다이올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 유해성미확인물질

- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음
- [1,2-에테인다이올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

다. 화학물질관리법에 의한 규제

○ 인체등유해성물질

* 인체급성유해성물질
  - [물]: 해당없음
  - [이산화 티타늄]: 해당없음
  - [2-뷰톡시에탄올]: 해당없음
  - [수산화 알루미늄]: 해당없음
  - [1,2-에테인다이올]: 해당없음
  - [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)]: 해당없음
* 인체만성유해성물질
  - [물]: 해당없음
  - [이산화 티타늄]: 해당없음
  - [2-뷰톡시에탄올]: 해당없음
  - [수산화 알루미늄]: 해당없음
  - [1,2-에테인다이올]: 해당없음
  - [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)]: 해당없음
* 생태유해성물질
  - [물]: 해당없음
  - [이산화 티타늄]: 해당없음
  - [2-뷰톡시에탄올]: 해당없음
  - [수산화 알루미늄]: 해당없음
  - [1,2-에테인다이올]: 해당없음
  - [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)]: 해당없음

○ 배출량조사대상화학물질
- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- 해당됨 (1% 이상 함유한 수산화 알루미늄)
- [1,2-에테인다이올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 사고대비물질
- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음
- [1,2-에테인다이올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 제한물질
- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음
- [1,2-에테인다이올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 허가물질
- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음

- [1,2-에테인다이올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 금지물질

- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음
- [1,2-에테인다이올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

라. 위험물안전관리법에 의한 규제

- 비위험물

마. 폐기물관리법에 의한 규제

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

바. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제

○ 잔류성 오염물질 관리법

- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음
- [1,2-에테인다이올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ EU 분류 정보

* 확정분류 결과
  - [물] : 해당없음
  - [이산화 티타늄] : 해당없음
  - [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
  - [수산화 알루미늄] : 해당없음
  - [1,2-에테인다이올] : H302
  - [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 미국 관리 정보

* OSHA 규정 (29CFR1910.119)
  - [물] : 해당없음
  - [이산화 티타늄] : 해당없음
  - [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
  - [수산화 알루미늄] : 해당없음
  - [1,2-에테인다이올] : 해당없음
  - [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음
* CERCLA 103 규정 (40CFR302.4)
  - [물] : 해당없음
  - [이산화 티타늄] : 해당없음
  - [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
  - [수산화 알루미늄] : 해당없음
  - [1,2-에테인다이올] : 2267.995 kg 5000 lb
  - [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음
* EPCRA 302 규정 (40CFR355.30)
  - [물] : 해당없음
  - [이산화 티타늄] : 해당없음

- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음
- [1,2-에테인다이올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

* EPCRA 304 규정 (40CFR355.40)

- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음
- [1,2-에테인다이올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

* EPCRA 313 규정 (40CFR372.65)

- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음
- [1,2-에테인다이올] : 해당됨
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 로테르담 협약 물질

- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음
- [1,2-에테인다이올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 스톡홀름 협약 물질

- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음
- [1,2-에테인다이올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 몬트리올 의정서 물질

- [물] : 해당없음
- [이산화 티타늄] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [수산화 알루미늄] : 해당없음
- [1,2-에테인다이올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

16. 그 밖의 참고사항

가. 자료의 출처

- 본 MSDS는 산업안전보건법 제 110조 및 고용노동부고시 제2025-50호(화학물질의 분류 • 표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준)에 근거하여 국내 관련 규제 법규 현황 등을 고려하여 작성함.
- 본 MSDS는 KOSHA, NITE, ECHA, NLM, SIDS, IPCS, NCIS 등을 근거로 작성하였음.

나. 최초 작성일자

- 2026-02-04

다. 개정횟수 및 최종 개정일자

- 3 회, 2026-02-04

라. 기타

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