NOROO

물질안전보건자료 (MSDS)

MSDS 번호: AA01367-3000053306

워터큐베이스코트 브라이트실버(3D-4)(2)

Date of issue: 2026-02-03 Revision date: 2026-02-03 Version: 1.3

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

가. 제품명

- 워터큐베이스코트 브라이트실버(3D-4)(2)

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

- 급성 독성(흡입: 증기) : 구분4
- 피부 부식성/피부 자극성 : 구분2
- 발암성 : 구분2

나. 예방조치 문구를 포함한 경고 표지 항목

○ 그림문자



○ 신호어

- 경고

○ 유해·위험 문구

- H315 피부에 자극을 일으킴
- H332 흡입하면 유해함
- H351 암을 일으킬 것으로 의심됨

○ 예방조치문구

1) 예방

- P201 사용 전 취급 설명서를 확보하시오.
- P202 모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오.
- P261 가스/미스트/증기/스프레이의 흡입을 피하시오.
- P264 취급 후에는 취급부위를 철저히 씻으시오.
- P271 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하시오.

- P280 보호장갑·보호의·보안경·안면보호구를(을) 착용하시오.

- P281 적절한 개인 보호구를 착용하시오.

2) 대응

- P302+P352 피부에 묻으면: 다량의 물로 씻으시오.

- P304+P340 흡입하면: 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하시오.

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

- P312 불편함을 느끼면 의료기관/의사의 진찰을 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	58~66
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	5~15
아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체	아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체	25035-69-2 / KE-25192	3~10
알루미늄	알브리 알루미늄 페이스트 및 분말 ; 알루미늄 브론즈 ; 알루미늄 플레이크 ; 탈수화 알루미늄 ; 알루미늄 분말 ; 메타나 ; 메타나 알루미늄 페이스트 ; 노랄 알루미늄 ;	7429-90-5 / KE-00881	1~5
2-프로판올	아이소프로파놀 ; 다이메틸카르비놀 ; 아이소프로필 알코올 ; n-프로판-2-올 ; 프로판-2-올 ; I-프로필 알코올 ; 2-프로판올	67-63-0 / KE-29363	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
- 흡입하면 유해함
- 열, 스파크, 화염에 의해 점화할 수 있음
- 가열시 용기가 폭발할 수 있음

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 환경부, 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
- [2-뷰톡시에탄올] : TWA : 20 ppm
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : TWA : 10 mg/㎥(금속 분진)
- [알루미늄] : TWA : 5 mg/㎥ (알루미늄_피로파우더)
- [알루미늄] : TWA : 5 mg/㎥(용접 흄)
- [2-프로판올] : TWA : 200 ppm, STEL : 400 ppm
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ ACGIH노출기준

- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : TWA, 1 mg/m3, Respirable Particulate Matter
- [2-프로판올] : TWA, 200 ppm (491 mg/m3), STEL, 400 ppm (984 mg/m3)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 생물학적 노출기준

- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : 해당없음
- [2-프로판올] : 소변 중 Acetone : 40 mg/g(최종 주중 작업후)
- [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 착용할 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	액상
나. 냄새	특이 용제 냄새
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	1.00~1.04
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)
- [2-뷰톡시에탄올] : LD50 1414 ㎎/㎏ Guinea pig (OECD TG 401, GLP)
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 자료없음
- [알루미늄] : LD50 〉 15900 ㎎/㎏ Rat (ECHA)
- [2-프로판올] : LD50 5840 mg/kg Rat (OECD TG 401) (ECHA)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : LD50 〉 5000 ㎎/㎏ Rat (ECHA)

* 경피 독성

- 제품 (ATEmix) : 〉5000mg/kg 분류되지 않음 (구분 외)
- [물] : 자료없음
- [2-뷰톡시에탄올] : LD50 〉2000 ㎎/㎏ Rat (ECHA)
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 자료없음
- [알루미늄] : 자료없음
- [2-프로판올] : LD50 12800 mg/kg (16.4 mL/kg) Rabbit (OECD TG 402) (ECHA)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : LD50 〉 3160 ㎎/㎏ Rabbit (ECHA)

* 흡입 독성

- 제품 (ATEmix) : Vapor 10.0mg/L 4hr 〈 ATEmix 〈= 20.0mg/L 4hr
- [물] : 자료없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 구분3
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 자료없음
- [알루미늄] : Dust(Aerosol) LC50 〉 0.888 ㎎/ℓ 4 hr Rat No death Not classified (OECD TG 403, GLP) (ECHA)
- [2-프로판올] : Vapor LC50 〉 30.1 mg/L 4 hr (〉10000 ppm 6 hr) Rat (OECD TG 403, GLP) (ECHA)
- [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
- [2-뷰톡시에탄올] : 토끼를 이용한 피부자극성 시험 결과 홍반자극 2로 GHS 기준에서는 해당되지 않으나 자극성이 있는 것으로 판단하기 충분함 EU Method B.4 (ECHA)
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 자료없음
- [알루미늄] : 토끼를 대상으로 피부부식성 또는 자극성 시험 결과, 피부에 자극을 일으키지 않음. 홍반점수 0.166/4, 부종점수 0/4 (Read-across Cas No. 1344-28-1) (OECD TG 404) (ECHA)
- [2-프로판올] : 토끼를 이용한 시험 결과 홍반 점수 0, 부종 점수 0으로 비자극성 (ECHA)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 토끼 : 자극없음(OECD Guide-line 404, GLP=yes)(IUCLID)

○ 심한 눈 손상 또는 자극성

- [물] : 자료없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 눈자극성시험 결과 결막자극지수 2.6, 홍채염 0.56, 결막부종 1.8로 자극성이 있는 것으로 나타남 OECD TG405, GLP (ECHA)
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 자료없음
- [알루미늄] : 토끼를 대상으로 심한 눈 손상 또는 자극성 시험 결과, 눈에 자극을 일으키지 않음. 각막혼탁지수 0/4, 홍채점수

0/2, 결막점수 1/3, 화학반응지수 0.6/4 (Read-across Cas No. 1344-28-1) (FDA Draize and kelly test) (ECHA)

- [2-프로판올] : 토끼를 이용한 시험 결과 각막 불투명도 3.67, 홍채염 1, 결막 충혈 3, 결막 부종 3(모두 14일 이내 회복)으로 구분 2로 분류됨 (OECD TG 405) (ECHA)

- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 토끼 : 자극없음(실험자료없음)(IUCLID)

○ 호흡기 과민성

- [물] : 자료없음

- [2-뷰톡시에탄올] : 자료없음

- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 자료없음

- [알루미늄] : 마우스수컷를 대상으로 호흡기과민성 시험 결과, 흡입시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡 곤란 등을 일으키지 않음. (Read-across Cas No. 1344-28-1) (ECHA)

- [2-프로판올] : 자료없음

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

○ 피부 과민성

- [물] : 자료없음

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

- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 자료없음

- [알루미늄] : 기니피그수컷를 대상으로 피부과민성 시험 결과 알레르기성 피부 반응을 일으키지 않음 (Read-across Cas No. 1344-28-1) (Landsteiner-Draize Method) (ECHA)

- [2-프로판올] : 기니피그를 이용한 Buehler test 결과 양성 반응은 관찰되지 않음, 비과민성 (OECD TG 406, GLP) (ECHA)

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

○ 발암성

* 환경부 화학물질관리법

  - [물] : 해당없음

  - [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음

  - [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음

  - [알루미늄] : 해당없음

  - [2-프로판올] : 해당없음

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

* IARC

  - [물] : 해당없음

  - [2-뷰톡시에탄올] : Group 3

  - [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음

  - [알루미늄] : 해당없음

  - [2-프로판올] : Group 3

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

* OSHA

  - [물] : 해당없음

  - [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음

  - [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음

  - [알루미늄] : 해당없음

  - [2-프로판올] : 해당없음

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

* ACGIH

  - [물] : 해당없음

  - [2-뷰톡시에탄올] : A3

  - [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음

  - [알루미늄] : A4

  - [2-프로판올] : A4

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

* NTP

- [물] : 해당없음

- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음

- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음

- [알루미늄] : 해당없음

- [2-프로판올] : 해당없음

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

* EU CLP

- [물] : 해당없음

- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음

- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음

- [알루미늄] : 해당없음

- [2-프로판올] : 해당없음

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

○ 생식세포 변이원성

- [물] : 자료없음

- [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)

- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 자료없음

- [알루미늄] : 시험관 내 DNA 손상 시험 결과, 대사활성계 없을 시 음성 유사물질: AlCl3 obtained from Sigma, 생체 내 포유류 골수세포를 이용한 염색체이상시험 결과, 대사활성계 없을 시 음성 유사물질: AlCl3 obtained from Sigma OECD TG 475알루미늄은 자매염색체 수에 있어 농도의존적 생물형식의 변화를 발생시키며, 미예정된 DNA 통합을 증가시킴 (ECHA, HSDB)

- [2-프로판올] : In vitro 미생물을 이용한 복귀돌연변이시험 결과 대사활성계 유무와 관계없이 음성 (OECD TG 471), In vitro 포유류 유전자돌연변이 시험 결과, 대사활성계의 유무에 관계없이 음성 (OECD TG 476, GLP), In vivo 마우스를 대상으로 포유류 적혈구 소핵 검사 결과 음성 (OECD TG 474, GLP) (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

- [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)

- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 자료없음

- [알루미늄] : 랫드를 대상으로 경구생식독성 시험 결과, NOAEL = 266 ㎎/㎏ bw/day OECD TG 414 (ECHA, HSDB)

- [2-프로판올] : 랫드를 대상으로 2세대 생식독성 연구 결과 전반적인 생식독성이 관찰되지 않음 (OECD TG 416, GLP) (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

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

- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 자료없음

- [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 (HSDB)

- [2-프로판올] : 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음 (EU Harmonized Cat. 3(마취영향)) (ECHA)

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

○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출)

- [물] : 자료없음

- [2-뷰톡시에탄올] : 랫드를 이용한 90일 반복경구독성시험 OECD TG408 결과 조직 병리소견에서 간, 약간의 세포질이상

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)

- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 자료없음

- [알루미늄] : 랫드를 이용한 90일 아만성 흡입독성시험 결과 폐에 결절성 폐섬유증을 유발하였으며,햄스터에서는 섬유화 반응이 나타나지 않음.더 높은 농도에서 햄스터와 기니피그의 폐에서는 폐포 단백증의 해결 및 먼지 입자 제거를 넘어 폐포 상피의 화생병소가 나타남. LOAEC 50 mg/m3 air (OECD TG 413) (ECHA)

- [2-프로판올] : 랫드를 이용한 반복 흡입독성 시험 결과 부정적인 노출 관련 효과는 없었음, NOAEL 5000 ppm (OECD TG 451, GLP) (ECHA)

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

○ 흡인 유해성

- [물] : 자료없음

- [2-뷰톡시에탄올] : 자료없음

- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 자료없음

- [알루미늄] : 자료없음

- [2-프로판올] : 자료없음

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

○ 고용노동부고시

* 발암성

- [물] : 해당없음

- [2-뷰톡시에탄올] : 2

- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음

- [알루미늄] : 해당없음

- [2-프로판올] : 해당없음

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

* 생식세포 변이원성

- [물] : 해당없음

- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음

- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음

- [알루미늄] : 해당없음

- [2-프로판올] : 해당없음

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

* 생식독성

- [물] : 해당없음

- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음

- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음

- [알루미늄] : 해당없음

- [2-프로판올] : 해당없음

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

12. 환경에 미치는 영향

가. 생태독성

○ 어류

- [물] : 자료없음

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

- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 자료없음

- [알루미늄] : NOEC > 50 ㎎/ℓ 96 hr Ictalurus punctatus (Read-across Cas No. 7466-70-0, 7784-13-6) (ECHA)

- [2-프로판올] : LC50 9640 mg/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
- [2-뷰톡시에탄올] : EC50 1800 ㎎/ℓ 48 hr Daphnia magna(OECD TG 202)
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 자료없음
- [알루미늄] : NOEC > 22.6 ㎎/ℓ 96 hr Acronuria sp. (Read-across Cas No. 7466-70-0, 7784-13-6) (ECHA)
- [2-프로판올] : 자료없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 자료없음

○ 조류

- [물] : 자료없음
- [2-뷰톡시에탄올] : EC50 911 ㎎/ℓ 72 hr Selenastrum capricornutum(OECD TG 201)
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 자료없음
- [알루미늄] : 자료없음
- [2-프로판올] : 자료없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 자료없음

나. 잔류성 및 분해성

○ 잔류성

- [물] : log Kow -1.38 (HSDB)
- [2-뷰톡시에탄올] : 0.81 log Kow (25 °C, pH=7, BASF standard method)
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 자료없음
- [알루미늄] : 자료없음
- [2-프로판올] : log Pow 0.05 (25 °C) (ECHA)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 자료없음

○ 분해성

- [물] : 자료없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 자료없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 자료없음
- [알루미늄] : 자료없음
- [2-프로판올] : 자료없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 자료없음

다. 생물 농축성

○ 생물 농축성

- [물] : 자료없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 자료없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 자료없음
- [알루미늄] : 자료없음
- [2-프로판올] : 자료없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : BCF 3152 ~ 100000 (ESIS)

○ 생분해성

- [물] : 자료없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 90.4 % 28 day (OECD TG 301G)
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 자료없음
- [알루미늄] : 자료없음
- [2-프로판올] : Readily biodegradable, BOD5/COD ratio ≥ 0.5 (EU Method C.5 and EU Method C.6) (ECHA)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 21.9 (%) 28 day (OECD 301 F) (ESIS)

라. 토양 이동성

- [물] : 자료없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 자료없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 자료없음

- [알루미늄] : 자료없음

- [2-프로판올] : log Koc 0.03 (SIDS)

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

마. 오존층 유해성

- [물] : 해당없음

- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음

- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음

- [알루미늄] : 해당없음

- [2-프로판올] : 해당없음

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

바. 기타 유해 영향

- [물] : 자료없음

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

- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 자료없음

- [알루미늄] : 자료없음

- [2-프로판올] : 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.

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-Methyl-2-propenoic acid polymer with butyl 2-propenoate and methyl 2-methyl-2-propenoate,8.46324%)

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 2-뷰톡시에탄올)

- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- 해당됨 (1% 이상 함유한 알루미늄)
- 해당됨 (1% 이상 함유한 2-프로판올)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 노출기준설정물질
- [물] : 해당없음
- 해당됨 (2-뷰톡시에탄올)
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- 해당됨 (알루미늄)
- 해당됨 (2-프로판올)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 관리대상유해물질
- [물] : 해당없음
- 해당됨 (1% 이상 함유한 2-뷰톡시에탄올)
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- 해당됨 (1% 이상 함유한 알루미늄)
- 해당됨 (1% 이상 함유한 2-프로판올)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 특별관리대상물질
- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 특수건강검진대상물질
- [물] : 해당없음
- 해당됨 (1% 이상 함유한 2-뷰톡시에탄올)
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- 해당됨 (1% 이상 함유한 알루미늄)
- 해당됨 (1% 이상 함유한 2-프로판올)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 제조등금지물질
- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 허가대상물질
- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ PSM대상물질

- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당됨 (인화성 액체, 제조 : 5000 kg, 취급 : 5000 kg, 저장 : 200000 kg)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당됨 (인화성 액체, 제조 : 5000 kg, 취급 : 5000 kg, 저장 : 200000 kg)

○ 허용기준설정물질

- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

나. 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률

○ 등록유예기간이 없는 화학물질

- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 중점관리물질

- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

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

- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 유해성미확인물질

- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

다. 화학물질관리법에 의한 규제

○ 인체등유해성물질

* 인체급성유해성물질
  - [물]: 해당없음

- [2-뷰톡시에탄올]: 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체]: 해당없음
- [알루미늄]: 해당없음
- [2-프로판올]: 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)]: 해당없음

* 인체만성유해성물질
- [물]: 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올]: 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체]: 해당없음
- [알루미늄]: 해당없음
- [2-프로판올]: 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)]: 해당없음

* 생태유해성물질
- [물]: 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올]: 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체]: 해당없음
- [알루미늄]: 해당없음
- [2-프로판올]: 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)]: 해당없음

○ 배출량조사대상화학물질
- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- 해당됨 (1% 이상 함유한 알루미늄)
- 해당됨 (1% 이상 함유한 2-프로판올)
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 사고대비물질
- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 제한물질
- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 허가물질
- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 금지물질

- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : 해당없음
- [2-프로판올] : 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 외 사업장폐기물에 해당됨.

바. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제

○ 잔류성 오염물질 관리법

- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ EU 분류 정보

* 확정분류 결과
  - [물] : 해당없음
  - [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
  - [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
  - [알루미늄] : H228,H250,H261
  - [2-프로판올] : H225,H319,H336
  - [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 미국 관리 정보

* OSHA 규정 (29CFR1910.119)
  - [물] : 해당없음
  - [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
  - [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
  - [알루미늄] : 해당없음
  - [2-프로판올] : 해당없음
  - [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음
* CERCLA 103 규정 (40CFR302.4)
  - [물] : 해당없음
  - [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
  - [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
  - [알루미늄] : 해당없음
  - [2-프로판올] : 해당없음
  - [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음
* EPCRA 302 규정 (40CFR355.30)
  - [물] : 해당없음
  - [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
  - [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
  - [알루미늄] : 해당없음

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

* EPCRA 304 규정 (40CFR355.40)
- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

* EPCRA 313 규정 (40CFR372.65)
- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : 해당됨
- [2-프로판올] : 해당됨
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 로테르담 협약 물질
- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 스톡홀름 협약 물질
- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [아이소알칸, C9-12(ISOALKANES, C9-12)] : 해당없음

○ 몬트리올 의정서 물질
- [물] : 해당없음
- [2-뷰톡시에탄올] : 해당없음
- [아크릴산 뷰틸-메틸 메타크릴산-메타크릴 산 중합체] : 해당없음
- [알루미늄] : 해당없음
- [2-프로판올] : 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

- 2026-02-03

다. 개정횟수 및 최종 개정일자

- 3 회, 2026-02-03

라. 기타

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