

| | | | |
|--|------------------------|-------------------------------|--------------------------|
|  (주)후성 | 물질안전보건자료 (MSDS) | MSDS 번호 AA01404-0000000109 | 최종 개정일자 2024년 01월 13일 |
|--|------------------------|-------------------------------|--------------------------|

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

가. 제품명 : R-134a (1,1,1,2-Tetrafluoroethane)

나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한

- 권고 용도 : 15. 열전달제
18.4. 발포제 및 기포제

- 사용상의 제한 : 권고 용도 외 사용 금지

다. 공급자 정보

- 회사명 : 주식회사 후성
 주소 : 울산광역시 남구 장생포로 336
 긴급전화번호 : 031-627-4300

2. 유해성·위험성

가. 유해성·위험성 분류

- 물리적 위험성 : 고압가스 : 액화가스
 건강 유해성 : 분류되지 않음
 환경 유해성 : 분류되지 않음

나. 예방조치 문구를 포함한 경고 표지 항목

- 그림문자 :



- 신호어 : 경고
 유해·위험 문구 : H280 고압가스: 가열하면 폭발할 수 있음
 예방조치 문구
[예방] : 해당 없음
[대응] : 해당 없음
[저장] : P410+P403 직사광선을 피하시오. 환기가 잘 되는 곳에 보관하시오.
[폐기] : 해당 없음

다. 유해성·위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해성·위험성(예 : 분진폭발 위험성)

: 자료 없음

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

| 화학물질명 / 관용명 및 이명 | CAS번호 또는 식별번호 | 함유량(%) |
|------------------------------------|---------------------|--------|
| R-134a / 1,1,1,2-Tetrafluoroethane | 811-97-2 / KE-33426 | 99.9 |



물질안전보건자료 (MSDS)

MSDS 번호

AA01404-
0000000109

최종 개정일자

2024년 01월 13일

4. 응급조치 요령

- 가. 눈에 들어갔을 때 : - 즉시 의료조치를 취하시오.
- 물질과 접촉 시 즉시 20분 이상 흐르는 물에 눈을 씻어내시오.
- 나. 피부에 접촉했을 때 : - 가스나 증기화된 액체가 빠르게 팽창되어 생긴 동상인 경우 즉시
의료 조치를 취하시오.
- 오염된 옷과 신발을 제거하고 오염지역에 출입을 제한하시오.
- 피부에 얼어붙은 옷은 제거전 해동하시오.
- 액화가스에 접촉한 경우 미지근한 물로 해당 부위를 녹이시오.
- 오염된 옷과 신발을 제거하고 격리하시오.
- 재사용 전에는 옷과 신발을 완전히 씻어내시오.
- 즉시 의료조치를 취하시오.
- 물질과 접촉 시 즉시 20분 이상 흐르는 물에 피부를 씻어내시오.
- 가스 또는 액화 가스와 접촉 시 화상, 심각한 상해, 동상을 유발할 수 있음
- 다. 흡입했을 때 : - 호흡이 힘들 경우 산소를 공급하시오.
- 따뜻하게 하고 안정되게 해주시오.
- 불편함을 느끼면 의료기관/의사 등의 진찰을 받으시오.
- 흡입하면: 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로
안정을 취하시오.
- 호흡기 증상이 나타나면: 의료기관/의사의 진찰을 받으시오.
- 긴급 의료조치를 받으시오.
- 라. 먹었을 때 : - 불편함을 느끼면 의료기관/의사 등의 진찰을 받으시오.
- 의식이 없는 사람에게 입으로 아무것도 먹이지 마시오.
- 즉시 의료조치를 취하시오.
- 마. 기타 의사의 주의사항 : - 의료진에게 사고물질의 특성을 알려, 적절한 보호조치를 취하도록 하시오.

5. 폭발·화재시 대처방법

가. 적절한 (및 부적절한) 소화제

- : - 적절한 소화제 : 건조모래, 건조화학제, 내알콜포말, 물분무/안개분사,
일반포말, CO2
- 부적절한 소화제 : 고압주수

나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성(예, 연소 시 발생 유해물질)

- : - 고압가스: 가열하면 폭발할 수 있음
- 가열 시 용기가 폭발할 수 있음
- 열, 스파크, 화염에 의해 점화할 수 있음
- 물질의 흡입은 유해할 수 있음

다. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치

- : - 지역을 벗어나 안전거리를 유지하여 소화하시오.

| | | |
|---|--------------------------|-------------------------------|
|  (주)후성 | 물질안전보건자료 (MSDS) | MSDS 번호 AA01404-0000000109 |
| | 최종 개정일자 2024년 01월 13일 | |

- 액화가스 증기는 공기보다 무겁기 때문에 지면을 따라 확산함
- 파손된 실린더는 날아오를 수 있음
- 파손된 실린더는 전문가에 의해서만 취급하게 하시오.
- 위험하지 않다면 화재지역에서 용기를 옮기시오.
- 접촉 시 피부와 눈에 화상을 입힐 수 있음
- 소화수의 처분을 위해 도랑을 파서 가두고 물질이 흘어지지 않게 하시오.
- 탱크 화재 시 소화가 진화된 후에도 다량의 물로 용기를 식히시오.
- 탱크 화재 시 압력 방출장치에서 고음이 있거나 탱크가 변색할 경우 즉시 물러나시오.
- 탱크 화재 시 화염에 휩싸인 탱크에서 물러나시오.
- 화재 시 적절한 개인보호구를 착용하시오.

6. 누출 사고 시 대처방법

가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치 사항 및 보호구

- 가능하다면 누출용기를 돌려 액체보다는 가스로 방출되도록 하시오.
- 가스가 완전히 흘어질 때까지 오염지역을 격리하시오.
- 냉동/극저온 액체와 접촉 시 많은 물질들이 부서지거나 갑자기 깨질 수 있으니 주의하시오.
- 누출원에 직접주수하지 마시오.
- 물분무를 이용하여 증기를 줄이거나 증기구름을 흩어트리고 물이 누출물과 접촉되지 않도록 하시오.
- 저지대, 달힌 공간 및 밀폐공간 작업 시 산소결핍의 우려가 있으므로 작업 전 공기농도 측정 및 환기가 필요함
- 가스의 흡입을 피하시오.
- 모든 점화원을 제거하시오.
- 위험하지 않다면 누출을 멈추시오.
- 피해야 할 물질 및 조건에 유의하시오.
- 오염지역을 환기하시오.

나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항

 : - 수로, 하수구, 지하실 또는 밀폐공간으로의 유입을 방지하시오.

다. 정화 또는 제거 방법 : - 소량 누출 시 다량의 물로 오염지역을 씻어내시오.

7. 취급 및 저장방법

- 가. 안전취급요령 :
- 가스의 흡입을 피하시오.
 - 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

| | | | |
|---|------------------------|-------------------------------|--------------------------|
|  (주)후성 | 물질안전보건자료 (MSDS) | MSDS 번호 AA01404-0000000109 | 최종 개정일자 2024년 01월 13일 |
|---|------------------------|-------------------------------|--------------------------|

예방조치를 따르시오.

- 취급/저장에 주의하여 사용하시오.
- 저지대, 닫힌 공간 및 밀폐공간 작업시 산소결핍의 우려가 있으므로 작업 전 공기농도 측정 및 환기를 하시오.
- 피해야 할 물질 및 조건에 유의하시오.
- 공학적 관리 및 개인보호구를 참조하여 작업하시오.
- 고온에 주의하시오.
- 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오.

나. 안전한 저장 방법(피해야 할 조건을 포함함)

- : - 직사광선을 피하시오. 환기가 잘 되는 곳에 보관하시오.
- 용기는 열에 폭로되었을 경우 압력이 발생될 수 있음
- 밀폐하여 보관하시오.
- 서늘하고 건조한 장소에 저장하시오.
- 잠금장치가 있는 저장장소에 저장하시오.
- 음식과 음료수로부터 멀리하시오.

8. 노출방지 및 개인보호구

가. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등

국내 규정 : 해당 없음

생물학적 노출기준 : 자료 없음

나. 적절한 공학적 관리 : 공정격리, 국소배기를 사용하거나 적절한 환기를 실시하시오.

다. 개인 보호구

- 호흡기 보호 : 노출되는 기체의 물리화학적 특성에 맞는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하시오.
: 적절한 필터 또는 정화통을 장착한 전면형 또는 반면형 방독마스크를 착용하시오.
: 산소가 부족한 경우(<19.6%) 송기마스크 또는 전동식 호흡보호구를 착용하시오.
- 눈 보호 : 눈에 자극을 일으키거나 기타 건강상의 장해를 일으키는 가스상태의 물질로부터 눈을 보호하기 위해 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 보안경을 착용하시오.
: 근로자의 접근이 용이한 위치에 긴급세척시설(샤워식) 및 세안설비를 설치하시오.
- 손 보호 : 화학물질의 물리적 및 화학적 특성을 고려하여 산업안전보건공단의 인증을 필한 화학물질용 안전장갑을 착용하시오.
- 신체 보호 : 화학물질의 물리적 및 화학적 특성을 고려하여 산업안전보건공단의 인증을 필한 화학물질용 보호복을 착용하시오.

9. 물리화학적 특성

가. 외관(물리적 상태, 색 등) : 기체(액화가스), 무색

나. 냄새 : 약한 에테르 냄새



물질안전보건자료 (MSDS)

| | |
|---------|--------------------|
| MSDS 번호 | AA01404-0000000109 |
| 최종 개정일자 | 2024년 01월 13일 |

- 다. 냄새 역치 : 자료 없음
라. pH : 자료 없음
마. 녹는점/어는점 : -108 °C (ECHA)
바. 초기 끓는점과 끓는점 범위 : -26 °C (101.3 kPa) (ECHA)
사. 인화점 : 해당 없음 (비인화성)
아. 증발 속도 : 자료 없음
자. 인화성(고체, 기체) : 비인화성 (ECHA)
차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한 : 해당 없음 (비인화성)
카. 증기압 : 5.74 Bar (20 °C) (ECHA)
타. 용해도 : 1 g/L (25 °C, pH = 7) (ECHA)
파. 증기밀도 : 3.52 (25 °C) (공기=1) (ECHA)
하. 비중 : 1.21 g/cm³ (25 °C, liquid density) (ECHA)
거. n 옥탄올/물 분배계수 : log Pow = 1.06 (25 °C, pH = 6) (ECHA)
너. 자연발화 온도 : > 743 °C (1 atm) (ECHA)
더. 분해 온도 : 자료 없음
러. 점도 : 0.1295x10^-4 Ns/m² (15°C) (예측값) (ECHA)
머. 분자량 : 102.03 (ChemIDplus)

10. 안정성 및 반응성

- 가. 화학적 안정성 및 유해 반응의 가능성 :
- 정상 조건에서 안정함
- HFC와 염소의 특정 혼합물을 특정 조건에서 가연성 또는 반응성이 있을 수 있음
- 가열 시 용기가 폭발할 수 있음
- 일부는 탈 수 있으나 쉽게 점화 하지 않음
- 증기는 자각 없이 현기증 또는 질식을 유발할 수 있음
- 나. 피해야 할 조건(정전기 방전, 충격, 진동 등) :
- 열, 스파크, 화염 등 점화원
- 고온
- 다. 피해야 할 물질 :
- 가연성 물질
- 미세 금속, 알칼리 금속 (나트륨, 칼륨), 알칼리 토금속 (바륨, 마그네슘), 2% 이상의 마그네슘 함유 합금
- 라. 분해시 생성되는 유해물질 :
- 불화수소

11. 독성에 관한 정보

- 가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보 : 자료 없음

| | | |
|---|------------------------|-------------------------------|
|  (주)후성 | 물질안전보건자료 (MSDS) | MSDS 번호 AA01404-0000000109 |
| | 최종 개정일자 | 2024년 01월 13일 |

나. 건강 유해성 정보

○ 급성 독성(노출 가능한 모든 경로에 대해 기재)

경구(LD₅₀) : 자료 없음 (시험기관의 분석의뢰 거절)

경피(LD₅₀) : 자료 없음 (시험기관의 분석의뢰 거절)

흡입(LC₅₀) : 분류되지 않음

– Rat LCLo ≥ 567,000 ppm/4h (gas) (OECD Guideline 403) (ECHA)

○ 피부 부식성 또는 자극성

: 분류되지 않음

– 기니피그를 이용한 피부 자극성 시험 결과 이 물질은 피부 자극성 아님
(An overview of the toxicology of HFA 134a) (ECHA)

○ 심한 눈 손상 또는 자극성

: 분류되지 않음

– 토끼를 이용한 눈 자극성 시험 결과 이 물질은 눈 자극성 아님
(An overview of the toxicology of HFA 134a) (ECHA)

○ 호흡기 과민성 : 자료 없음

○ 피부 과민성 : 자료 없음

○ 발암성 : 분류되지 않음

IARC : 자료 없음

ACGIH : A4 (Fluorides)

○ 생식세포 변이원성 : 분류되지 않음

– In Vivo : [음성] ; 포유류 간세포 생체 내 비정기적 DNA 합성 시험
(OECD Guideline 486, GLP) (ECHA)

– In Vitro : [음성] ; 포유류 배양세포를 이용하는 염색체 이상 시험
(OECD Guideline 473, GLP) (ECHA)

○ 생식독성 : 분류되지 않음

– 랫드를 이용한 생식독성 및 발달독성 시험 결과 분류할 정도의 부정적인
영향은 나타나지 않음 (부정적인 영향 : 골격 골화 등)

(OECD Guideline 414) (ECHA)

○ 특정 표적장기 독성 (1회 노출)

: 자료 없음

○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출)

: 분류되지 않음

– 랫드를 이용한 2년 간의 흡입 노출에 대한 반복독성 시험 결과 부정적인
영향은 나타나지 않음 (OECD Guideline 453, GLP) (ECHA)

○ 흡인 유해성 : 자료 없음

12. 환경에 미치는 영향

가. 생태독성

| | | |
|--|------------------------|-------------------------------|
|  (주)후성 | 물질안전보건자료 (MSDS) | MSDS 번호 AA01404-0000000109 |
| | 최종 개정일자 | 2024년 01월 13일 |

급성 수생 독성 : 분류되지 않음
 만성 수생 독성 : 분류되지 않음
 어류(LC₅₀) : – 96hr-LC50(Oncorhynchus mykiss) = 450 mg/L
 (EU Method C.1, GLP) (ECHA)
 – 48hr-EC50(Daphnia magna) = 980 mg/L
 (EU Method C.2, GLP) (ECHA)
 갑각류(EC₅₀) : – 72hr-EC50(Pseudokirchneriella subcapitata) > 144 mg/L
 (Read-across) (OECD Guideline 201, GLP) (ECHA)
 조류(EC₅₀) : – 72hr-NOEC(Pseudokirchneriella subcapitata) =ca. 13.2 mg/L
 (Read-across) (OECD Guideline 201, GLP) (ECHA)

나. 잔류성 및 분해성

잔류성 : log Pow = 1.06 (25 °C, pH = 6) (ECHA)
 분해성 : 자료 없음

다. 생물 농축성

농축성 : 자료 없음
 생분해성 : 쉽게 분해되지 않는 물질임 (28day, ca. 3% degradation (O₂ consumption))
 (OECD Guideline 301D, GLP) (ECHA)

라. 토양 이동성 : log Koc = 1.571 (calculation (if not (Q)SAR)) (ECHA)

마. 기타 유해 영향 : 온실가스지수(GWP) 1,300

13. 폐기시 주의사항

가. 폐기방법 : 폐기물관리법에 명시된 경우 규정에 따라 내용물 및 용기를 폐기하시오.
 나. 폐기시 주의사항(오염된 용기 및 포장의 폐기 방법을 포함함) : 폐기물관리법에 명시된 내용에 따라 내용물 및 용기를 폐기하시오.

14. 운송에 필요한 정보

가. 유엔 번호 : 3159
 나. 유엔 적정 선적명 : 1,1,1,2-TETRAFLUOROETHANE (REFRIGERANT GAS R 134a)
 다. 운송에서의 위험성 등급 : 2.2
 라. 용기등급 : 해당 없음
 마. 해양오염물질(해당 또는 비해당으로 표기) : 비해당
 바. 사용자가 운송 또는 운송 수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전 대책
 화재시 비상조치 : F-C
 유출시 비상조치 : S-V

15. 법적 규제현황



물질안전보건자료 (MSDS)

MSDS 번호

AA01404-
0000000109

최종 개정일자

2024년 01월 13일

| | | |
|-----------------------|---|--------------------|
| 가. 산업안전보건법에 의한 규제 | : | 해당 없음 |
| 나. 화학물질관리법에 의한 규제 | : | 해당 없음 |
| 다. 위험물안전관리법에 의한 규제 | : | 해당 없음 |
| 라. 폐기물관리법에 의한 규제 | : | 일반폐기물(폐냉매 : 51-37) |
| 마. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제 | : | |
| 국내규제 | | |
| 대기환경보전법 | : | 냉매 |
| 고압가스안전관리법 | : | 고압가스(액화가스) |
| 잔류성유기오염물질관리법 | : | 해당 없음 |
| 국외규제 | | |
| 로테르담협약물질 | : | 해당 없음 |
| 스톡홀름협약물질 | : | 해당 없음 |
| 몬트리올의정서물질 | : | 해당됨 (키갈리의정서) |

16. 그 밖의 참고사항

| | | |
|--------------------|---|--|
| 가. 자료의 출처 | : | - 화학물질종합정보시스템; https://icis.me.go.kr/pageLink.do - ECHA; https://echa.europa.eu/ - UN Recommendations on the transport of dangerous goods 17th; https://www.unece.org/trans/danger/publi/unrec/rev20/20files_e.html - IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans; http://monographs.iarc.fr - National Toxicology Program; https://ntp.niehs.nih.gov/whatwestudy/assessments/cancer/roc/index.html - Korea Occupational Health & Safety Agency; http://www.kosha.or.kr - National Chemicals Information System; http://ncis.nier.go.kr/main.do - Ministry of Public Safety and Security-Korea dangerous material inventory management 'system'; http://hazmat.mpss.kfi.or.kr/index.do - Waste Control Act enforcement regulation attached [1] |
| 나. 최초 작성일자 | : | 2001. 05. 02 |
| 다. 개정 횟수 및 최종 개정일자 | : | rev.13 / 2024. 01. 13 |

| 개정일자 | 내용 | 비고 |
|-----------------------|---------------------|-----------|
| rev.12 / 2022. 01. 13 | 산업안전보건법에 따른 개정 | 산안법 제110조 |
| rev.13 / 2024. 01. 13 | 법적 규제현황 개정 및 GWP 추가 | 정기 업데이트 |

라. 기타

- 본 물질안전보건자료(MSDS)는 해당 물질의 일반적인 정보로서 비록 동일한 물질이라 하더라도 다른 물질과 혼합되거나 다른 공정에서 사용되는 경우 정보가 유용하지 않을 수 있습니다.

| | | | |
|---|------------------------|-------------------------------|--------------------------|
|  (주)후성 | 물질안전보건자료 (MSDS) | MSDS 번호 AA01404-0000000109 | 최종 개정일자 2024년 01월 13일 |
|---|------------------------|-------------------------------|--------------------------|

- 당사는 해당 내용이 정확하고 신뢰성 있도록 최상의 노력을 기울였습니다만 내용의 확실성 또는 완전성에 대하여 어떠한 보증이나 대응의 책임을 지지 아니합니다.