



물질 안전 보건자료 (MATERIAL SAFETY DATA SHEET)

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

가. 제품명	Germanium-72 tetrafluoride, enriched
나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한	
○ 권고용도	R&D
○ 사용상의 제한	자료없음
다. 공급자정보	
○ 회사명	린데코리아(주)
○ 주소	본사 : 경기도 성남시 분당구 구미로 8, 6층 용인 : 경기도 용인시 기흥구 삼성 2로 96번길 20 화성1 : 경기도 용인시 기흥구 농서로 60 화성2 : 경기도 용인시 기흥구 농서동 103-2 평택 : 경기도 평택시 고덕면 삼성 1로 86 현곡 : 경기도 평택시 청북읍 현곡산단로 94번길 48 탕정 : 충청남도 아산시 탕정면 탕정로 380-43 대산 : 충청남도 서산시 대산을 대죽산업로 257 인주 : 충청남도 아산시 인주면 인주산단로 123-30 이천 : 경기도 이천시 부발읍 경충대로 2091 청주1 : 충청북도 청주시 흥덕구 에스케이로 120 SK Hynix 4공장 청주2 : 충청북도 청주시 흥덕구 직지대로 337 SK Hynix 3공장 창원 : 경남 창원시 성산구 삼동로 100-31 녹산 : 부산광역시 강서구 송정동 1729-4 여수 : 전남 여주시 진달래길 389
○ 긴급전화번호	본사 : 1577-9498 용인 : 031-337-8100 화성1 : 031-337-8200 화성2 : 031-374-9530 평택 : 031-612-8200 현곡 : 031-337-8180 탕정 : 041-537-7300 대산 : 041-537-7374 인주 : 041-538-5700 이천 : 031-5185-3955 청주1 : 043-907-9507 청주2 : 043-907-6284 창원 : 055-268-2800 녹산 : 051-831-0480 여수 : 061-807-6400

2. 유해성 . 위험성

가. 유해성.위험성 분류	고압가스 급성 독성 물질 피부 부식성 또는 자극성 물질
나. 예방조치문구를 포함한 경고표지 항목	
○ 그림문자	



○ 신호어
○ 유해위험 문구

위험
(경구)삼키면 치명적임
(경피)피부와 접촉하면 치명적임
(가스, 증기, 분진, 미스트)흡입하면 치명적임
피부에 심한 화상 또는 눈에 손상을 일으킴
고압가스; 가열시 폭발할 수 있음

○ 예방조치 문구
- 예방

가스를 흡입하지 마시오.
증기가 눈, 피부 및 의복에 노출되지 않도록 하시오.
열, 스파크, 화염으로부터 이격하여 보관하시오.
눈세척설비, 안전샤워를 사용가능하도록 하시오.
실린더가 손상되지 않도록 하시오.
- 대응
위험지역으로부터 모든 인원을 대피시키시오.
자가식 호흡보호구(SCBA) 없이 접근하지 마시오.
위험이 없다면, 누출을 차단하시오
- 저장
적절한 환기장치가 있는 지역에 보관하시오
실린더는 항상 캡을 씌워 보관하고, 넘어지지 않도록 보관하시오.
직사광선을 피하고, 52C가 넘지 않도록 보관하시오
공병과 실병을 분리하여 보관하시오.
장기간 재고가 발생되지 않도록 선입선출하여 보관하시오.
- 폐기
폐기물은 환경에 영향을 주지 않도록 보관하시오.
직원이 접근하지 못하도록 하시오.
실린더 잔량을 환경에 배출하지 마시오.
실린더를 공급자에게 반납하시오.

다. 유해성 . 위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해 위험성

○ NFPA

- 보건	4
- 화재	0
- 반응성	1

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

화학물질명	관용명 및 이명(異名)	CAS번호 또는 식별번호	함유량 (%)
Germanium-72 tetrafluoride, enriched	Ge72F4	72사불화 게르마늄 (Germanium-72 tetrafluoride,enriched) - 848094-33-7	50~60 %
		사불화 게르마늄의 동위원소 (Other isotopes of germanium tetrafluoride) -N/A	40~50%

4. 응급조치 요령

가. 눈에 들어갔을 때	즉시 의료 지원팀이 도착할 때 까지 최소 30분 간 눈 전체를 물로 씻어내시오. 눈 전체를 씻어내기 위해 눈꺼풀을 뜯 채로 안구를 돌리시오.
나. 피부에 접촉했을 때	즉시 의사의 진찰을 받으시오. 즉시 많은 양의 시원한 물로 접촉된 지역을 씻어 내시오. 즉시 의사의 진찰을 받으시오.
다. 흡입했을 때	의료 지원팀이 도착할 때 까지 최소 15분간 시원한 물로 계속 씻어 내시오. 오염된 피복과 신발은 폐기처분하시오. 신선한 공기를 제거하시오. 호흡하지 않을 경우 인공호흡을 실시하시오.

라. 먹었을 때	호흡이 곤란할 경우 산소를 공급하십시오. 체온을 따뜻하게 유지 하십시오. 즉시 의사의 진찰을 받으십시오.
마. 기타 의사의 주의사항	매우 드문 경우 상온, 상압에서 가스 제품임. 지속적이고 반복적인 노출: 뼈의 칼슘 제거, 알레르기나 코 막힘, 기관지염, 체중 감소, 빈혈, 심약 그리고 관절 경직의 원인이 됨. 치아 불소 중독증이 생길 수 있음. 폐, 간, 신장, 심장 그리고 혈액에 손상을 줄 수 있음.

5. 폭발 화재시 대처방법

가. 적절한(및 부적절한) 소화제	이산화탄소, 분말 소화약제
나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성	유기 또는 실리카 물질과 접촉시 화재를 일으킬 수 있음.
다. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치	모든 인원을 위험 지역으로부터 대피시키고 바람이 불어오는 쪽을 향하십시오. 자급식 호흡 보호구(SCBA)와 보호 피복없이 해당 지역 접근을 금지하십시오. 즉시 최대한 먼 거리에서 물 분무 장치로 실린더의 온도를 낮추시오. 만약 가능하다면 점화원을 제거하십시오. 실린더가 새고 있으면, 물 분무 장치로 독성 증기를 제거하십시오. 만약 가능하다면 화재 지역에서 모든 실린더를 제거하십시오. 실린더 내부로 들어온 역화로 인해 파열할 수 도 있음. 현장 소방대는 반드시 OSHA 29 CFR 1910.156을 따르시오.

6. 누출 사고시 대처방법

가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치사 항 및 보호구	모든 인원을 위험 지역으로부터 대피시키고 바람이 불어오는 쪽을 향 하십시오. 자급식 호흡 보호구(SCBA)와 보호 피복없이 해당 지역 접근을 금지하십 시오. 실린더 내부로 들어온 역화로 인해 파열할 수 도 있음. 물 분무 장치로 증기를 제거하십시오. 만약 가능하다면 새고 있는 부분을 잠그시오. 새는 지역을 환기시키거나 통풍이 잘 되는 곳으로 실린더를 옮기시오. 보호지역 내에 유출물을 담고있으시오. 독성, 부식성 증기가 유출물로부터 확산될 수 있음. 유출 지역을 들어가기 전에, 특히 밀폐된 지역, 적절한 장치로 대기를 측 정하십시오.
나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사 항	제품, 잔재물질, 1회용 용기 등을 환경적으로 수용 가능한 방법으로 폐 기하십시오.
다. 정화 또는 제거 방법	물 분무 장치로 증기를 제거하십시오.

7. 취급 및 저장방법

가. 안전 취급요령	흡입을 금지하십시오. 눈, 피부 또는 피복에 증기를 닿게 하지 마시오. 열, 스파크, 그리고 화염 엄금. 즉시 사용 가능한 장소에 세안 및 세척 시설이 있어야 함. 손상으로부터 실린더를 보호하십시오. 실린더를 옮기기 위해 적절한 운반기구를 사용하십시오; 끌기, 굴리기, 미끌리기, 떨어뜨 리기 금지. 캡을 이용해 실린더를 들어올리려 하지 마시오; 캡은 밸브 보호 용도임. 캡의 개구부에 렌치나 스크류 드라이버등의 물체를 넣지 마시오; 밸브 손상과 누출의 원인이 됨. 조절가능한 스트랩 렌치를 사용하십시오. 밸브를 천천히 조작하십시오. 밸브를 열기가 힘들 경우, 사용을 중단하고 공급자에게 연락하십시오. 사용후에는 실린더 밸브를 잠그시오; 공병일 경우라도 잠궜서 보관하십시오.
나. 안전한 저장방법	적절하게 환기되는 곳에서 저장 및 사용하십시오. 떨어지는 것이나 넘어지는 것을 막기위해 실린더를 똑바로 세워 단단하게 고정하십시오. 52℃(125F)를 초과하지 않는 곳에서만 저장하십시오. 실병과 공병을 구분하여 보관하십시오.

실린더의 장기간 보관을 예방하기 위해 선입선출 하시오.

8. 노출방지 및 개인보호구

가. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등

- 국내 규정 자료없음
- ACGIH 규정 자료없음
- 생물학적 노출기준 자료없음

나. 적절한 공학적 관리 국소 배기, 부식 방지용 국소 배기 장치를 사용하십시오.
폐쇄계를 사용하십시오; 부식 방지용 강제 통풍 흡 후드가 선호 됨.

다. 개인 보호구

- 호흡기 보호 제품에 노출될 수 있는 작업장에서는 양압, 공기공급, Full-face mask, 자급식 호흡 보호구(SCBA)가 필요 함.
- 눈 보호 실린더 취급시 안전 안경을 착용하십시오.
- 손 보호 실린더 취급을 위해 작업용 장갑을 착용하십시오(네오프렌, 천연 고무, 또는 니트릴 장갑).
- 신체보호 발등 덮개가 있는 안전화를 착용하십시오.
필요시 보호 피복을 착용하십시오.

9. 물리화학적 특성

가. 외관	무색
나. 냄새	자극적인 냄새, 마늘 냄새
다. 냄새 역치	자료없음
라. PH	해당없음
마. 녹는점 / 어는점	4atm에서 -15℃ (5F)
바. 초기 끓는점과 끓는 점 범위	1atm에서 -37℃ (-34.6F)
사. 인화점	해당없음
아. 증발 속도	자료없음
자. 인화성 (고체, 기체)	해당없음
차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한	해당없음
카. 증기압	21℃ (69.8F)에서 235 psia (1620 kPa abs)
타. 용해도	20℃ (68F) 반응
파. 증기밀도	자료 없음
하. 비중	(Air=1) 21.1℃ (70F), 1atm에서 5.127 (추정치)
거. n-옥탄올/물 분배 계수	자료없음
너. 자연발화 온도	해당없음
더. 분해 온도	자료없음
러. 점도	자료없음
머. 분자량	147.99

10. 안정성 및 반응성

- 가. 화학적 안정성 및 유해반응의 가능성 안정함
- 나. 피해야 할 조건 대기, 수분과의 노출
유기 또는 실리카 물질과의 접촉시 화재의 원인이 될 수 있음.
- 다. 피해야 할 물질 물; 알칼리 금속
알칼리 토류 금속
칼슘 옥사이드; 유기 또는 실리카 물질
- 라. 분해시 생성되는 유해물질 열분해생성물: 탄소 산화물

11. 독성에 관한 정보

- 가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보 자료없음
- 나. 건강 유해성 정보
- 급성 독성

- 경구	자료없음
- 경피	자료없음
- 흡입	LC50, 1 hr, rat = 326 ppmv
○ 피부 부식성 또는 자극성	접촉시 화학적 화상을 입힐 수 있음. 잠재적으로 물질의 해로운 성분이 침투할 수 있음. 증상은 늦게 나타날 수 있음.
○ 심한 눈 손상 또는 자극성	접촉시 눈 조직에 화상을 입힐 수 있음.
○ 호흡기 과민성	자료없음
○ 피부 과민성	자료없음
○ 발암성	자료없음
○ 생식세포 변이원성	자료없음
○ 생식독성	자료없음
○ 특정 표적 장기 독성 (1회 노출)	자료없음
○ 특정 표적 장기 독성 (반복 노출)	자료없음
○ 흡인 유해성	자료없음

12. 환경에 미치는 영향

가. 생태독성	
○ 어류	자료없음
○ 갑각류	자료없음
○ 조류	자료없음
나. 잔류성 및 분해성	
○ 잔류성	자료없음
○ 분해성	자료없음
다. 생물 농축성	
○ 생분해성	자료없음
○ 농축성	자료없음
라. 토양 이동성	자료없음
마. 기타 유해 영향	자료없음

13. 폐기시 주의사항

가. 폐기방법	폐기물 관리법에 명시된 경우 규정에 따라 내용물 용기를 폐기하십시오.
나. 폐기시 주의 사항	주변 환경에서 떨어져 보관하십시오. 인원은 원거리를 유지하십시오. 찌꺼기나 사용하지 않은 양을 처리하려고 시도하지마시오. 실린더는 공급자에게 되돌려 보내시오.

14. 운송에 필요한 정보

가. 유엔 번호	UN3308
나. 유엔 적정 선적명	Liquefied gas, toxic, corrosive, n.o.s. (Germanium-72 tetrafluoride, enriched)
다. 운송에서의 위험성 등급	2.3
라. 용기등급	자료없음
마. 해양오염 물질	자료없음
바. 사용자가 운송 또는 운송 수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전대책	
○ 화재시 비상조치	자료없음
○ 유출시 비상조치	자료없음

15. 법적 규제현황

가. 산업안전보건법에 의한 규제	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질*72사불화 게르마늄*
나. 화학물질관리법에 의한 규제	해당없음
다. 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률 규제	기존화학물질*72사불화 게르마늄*
라. 위험물안전관리법에 의한 규제	해당없음
마. 폐기물관리법에 의한 규제	해당없음
바. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제	고압가스안전관리법 : 해당
○ 잔류성 유기오염물질 관리법	해당없음

○ EU 분류정보	
- 확정 분류 결과	해당없음
- 위험 문구	해당없음
- 예방조치 문구	해당없음
○ 미국 관리 정보	
- OSHA 규정(29CFR1910,119)	29 CFR 1910.119
- CERCLA 103규정(40CFR302,4)	해당없음
- EPCRA 302 규정(40CFR355,30)	해당없음
- EPCRA 304 규정(40CFR355,40)	해당없음
- EPCRA 313 규정(40CFR372,65)	해당없음
○ 로테르담 협약 물질	해당없음
○ 스톡홀름 협약 물질	해당없음
○ 몬트리올 의정서 물질	해당없음

16. 그 밖의 참고사항

가. 자료의 출처	미국 PRAXAIR 사 MSDS NO. P-19-6362-E
나. 최초 작성 일자	2010년 2월 26일
다. 개정 횟수 및 최종 개정 일자	
○ 개정 횟수	2025년 10월 23일(9차)
○ 최종 개정 일자	2025년 10월 23일
라. 기타	(등재번호- LKC-M-187)