



물질 안전 보건자료 (MATERIAL SAFETY DATA SHEET)

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

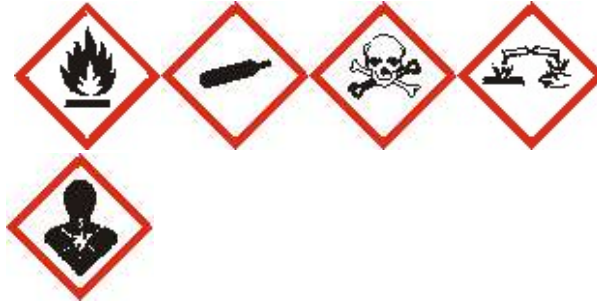
가. 제품명	플루오린화 메틸 사불화 게르마늄(CH ₃ F 50% GeF ₄ 50%) 혼합가스
나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한	반도체용, R&D 용
○ 권고용도	자료없음
○ 사용상의 제한	
다. 공급자정보	
○ 회사명	린데코리아(주)
○ 주소	본사 : 경기도 성남시 분당구 구미로 8, 6층 용인 : 경기도 용인시 기흥구 삼성 2로 96번길 20 화성1 : 경기도 용인시 기흥구 농서로 60 화성2 : 경기도 용인시 기흥구 농서동 103-2 평택 : 경기도 평택시 고덕면 삼성 1로 86 현곡 : 경기도 평택시 청북읍 현곡산단로 94번길 48 탕정 : 충청남도 아산시 탕정면 탕정로 380-43 대산 : 충청남도 서산시 대산읍 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 여수시 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: 액화가스 인화성 가스 : 구분1 급성 독성 물질(흡입:가스) : 구분 2 피부 부식성/자극성 물질 : 구분 1 심한 눈 손상성/눈 자극성 : 구분 1 특정표적장기 독성 물질(반복노출) : 구분 1 만성 수생환경 유해성 : 구분3
---------------	---

나. 예방조치문구를 포함한 경고표지 항목

○ 그림문자



○ 신호어

○ 유해위험 문구

위험

고압가스; 가열시 폭발할 수 있음

극인화성 가스

흡입하면 치명적임

장기간 또는 반복노출 되면 장기에 손상을 일으킴

피부에 심한 화상과 눈에 손상을 일으킴

눈에 심한 손상을 일으킴

장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유해함

○ 예방조치 문구

- 예방

모든 안전 예방 조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오.

분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이를 흡입하지 마시오.

제품에 눈, 피부 및 의복에 노출되지 않도록 하시오.

눈세척설비, 안전샤워를 사용가능하도록 하시오.

실린더가 손상되지 않도록 하시오.

열·스파크·화염·고열로부터 멀리하시오 - 금연

취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오.

환경으로 배출하지 마시오.

(보호장갑·보호의·보안경·안면보호구)를(을) 착용하시오.

위험지역으로부터 모든 인원을 대피시키시오.

자가식 호흡보호구(SCBA) 없이 접근하지 마시오.

위험이 없다면, 누출을 차단하시오.

피부에 묻으면 다량의 물로 씻으시오.

눈에 묻으면 몇 분간 물로 조심해서 씻으시오. 가능하면 콘택트렌즈를 제거하시오. 계속 씻으시오.

응급 처치를 하시오.

피부 자극이 생기면 의학적인 조치·조언을 구하시오.

눈에 자극이 지속되면 의학적인 조치·조언을 구하시오.

오염된 의복은 벗고 다시 사용 전 세척하시오.

누출성 가스 화재 시 누출을 안전하게 막을 수 없다면 불을 끄려하지 마시오.

안전하게 처리하는 것이 가능하면 모든 점화원을 제거하시오.

잠금장치가 있는 저장 장소에 보관하시오

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.

폐기물은 환경에 영향을 주지 않도록 보관하시오.

직원이 접근하지 못하도록 하시오.

실린더 잔량을 환경에 배출하지 마시오.

실린더를 공급자에게 반납하시오.

(관련 법규에 명시된 내용에 따라) 내용물 용기를 폐기하시오.

- 대응

- 저장

- 폐기

다. 유해성 . 위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해 위험성

○ NFPA

- 보건

4

- 화재

4

- 반응성

1

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

화학물질명	관용명 및 이명(異名)	CAS번호 또는 식별번호	함유량 (%)
플루오린화 메틸 사불화 게르마늄(CH ₃ F 50% GeF ₄ 50%) 혼합가스	플루오로 메탄 사불화 저마늄 혼합가스	플루오린화 메틸(CH ₃ F) : 593-53-3 사불화 게르마늄(GeF ₄) : 7783-58-6	플루오린화 메틸(CH ₃ F) : 50% 사불화 게르마늄(GeF ₄) : 50%

4. 응급조치 요령

가. 눈에 들어갔을 때	즉시 의료 지원팀이 도착할 때 까지 최소 15분 간 눈 전체를 물로 씻어내시오. 눈 전체를 씻어내기 위해 눈꺼풀을 뜬 채로 안구를 돌리시오. 즉시 의사의 진찰을 받으시오. 가능하면 콘택트렌즈를 제거하십시오. 계속 씻으십시오. 눈에 자극이 지속되면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.
나. 피부에 접촉했을 때	즉시 많은 양의 시원한 물로 접촉된 지역을 씻어 내시오. 즉시 의사의 진찰을 받으시오. 의료 지원팀이 도착할 때 까지 최소 15분간 시원한 물로 계속 씻어 내시오. 오염된 피복과 신발은 폐기처분하십시오. 피부에 얼어붙은 옷은 제거하기전 해동하십시오 화상의 경우 즉시 찬물로 가능한 오래 해당부위를 식히고, 피부에 들러붙은 옷은 제거하지 마시오 액화가스에 접촉한 경우 미지근한 물로 해당 부위를 녹이시오 가스 또는 액화 가스와 접촉 시 화상, 심각한 상해, 동상을 유발할 수 있음 피부에 묻으면 다량의 비누와 물로 씻으시오. 피부 자극이 생기면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.
다. 흡입했을 때	자가식 호흡보호구(SCBA)를 착용하고 오염되지 않은 지역으로 이동하십시오. 호흡하지 않을 경우 인공호흡을 실시하십시오. 호흡이 곤란할 경우 산소를 공급하십시오. 체온을 따뜻하게 유지 하시오. 즉시 의사의 진찰을 받으시오. 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기시오
라. 먹었을 때	섭취는 노출의 잠재적인 경로로 고려되지 않음. 상온, 상압에서 가스 제품임.
마. 기타 의사의 주의사항	의료인력이 해당물질에 대해 인지하고 보호조치를 취하도록 하시오

5. 폭발 화재시 대처방법

가. 적절한(및 부적절한) 소화제	이산화탄소, 분말 소화약제 대형 화재 시 : 일반적인 소화약제 사용
나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성	유기 또는 실리카 물질과 접촉시 화재를 일으킬 수 있음. 게르마늄 산화물, 플루오르화 수소 용기가 열에 노출되면 파열되거나 폭발 할 수도 있음. 극산화성 가스 고압가스 포함 ; 가열하면 폭발할 수 있음 격렬하게 중합반응하여 화재와 폭발을 일으킬 수 있음 타는 동안 열분해 또는 연소에 의해 자극적이고 매우 유독한 가스가 발생할 수 있음 가열시 용기가 폭발할 수 있음 공기와 폭발성 혼합물을 형성함 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화함 증기는 점화원까지 이동하여 역화(flash back)할 수 있음 화재에 노출된 실린더는 가연성 가스를 방출할 수 있음 증기는 자각 없이 현기증 또는 질식을 유발할 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.
 누출성 가스 화재 시 누출을 안전하게 막을 수 없다면 불을 끄려하지 마시오.
 구조자는 적절한 보호구를 착용하십시오.
 지역을 벗어나 안전거리를 유지하여 소화하십시오
 액화가스 증기는 공기보다 무겁기 때문에 지면을 따라 확산하니 주의하십시오
 파손된 실린더는 날아올라 수 있으니 주의하십시오
 누출이 중지되지 않는다면 누출가스화재를 소화하지 마시오
 위험하지 않다면 화재지역에서 용기를 옮기시오
 탱크 화재시 결빙될 수 있으므로 노출원 또는 안전장치에 직접주수하지 마시오
 탱크 화재시 최대거리에서 소화하거나 무인 소화장비를 이용하십시오
 탱크 화재시 소화가 진화된 후에도 다량의 물로 용기를 식히시오
 탱크 화재시 압력 방출장치에서 고음이 있거나 탱크가 변색할 경우 즉시 물러나
 시오
 탱크 화재시 화염에 휩싸인 탱크에서 물러나시오
 탱크 화재시 대규모 화재의 경우 무인 소화장비를 이용하고 불가능하다면 물러
 나 타게 놔두시오

6. 누출 사고시 대처방법

가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치사항 및 보호구	모든 인원을 위험 지역으로부터 대피시키고 바람이 불어오는 쪽을 향하십시오. 자급식 호흡 보호구(SCBA)와 보호 피복없이 해당 지역 접근을 금지하십시오. 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 측정하십시오. 매우 미세한 입자는 화재나 폭발을 일으킬 수 있으므로 모든 점화원을 제거하십시오. 옆질러진 것을 즉시 닦아내고, 보호구 향의 예방조치를 따르시오. 가능하다면 누출용기를 돌려 액체보다는 가스로 방출되도록 하시오 가스가 완전히 확산되어 희석될 때까지 오염지역을 격리하십시오 냉동액체와의 접촉 물질은 쉽게 깨질 수 있음 누출물을 만지거나 걸어나니지 마시오 누출원에 직접주수하지 마시오 모든 점화원을 제거하십시오 물분무를 이용하여 증기를 줄이거나 증기구름을 흩뜨려서 물이 누출물과 접촉되지 않도록 하시오 물질 취급시 모든 장비를 반드시 접지하십시오 위험하지 않다면 누출을 멈추시오 피해야할 물질 및 조건에 유의하십시오 누출성 가스 화재 시 누출을 안전하게 막을 수 없다면 불을 끄려하지 마시오.
나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항	제품, 잔재물질, 1회용 용기 등을 환경적으로 수용 가능한 방법으로 폐기하십시오. 수로에 유입되지 않도록 하시오. 증기가 하수구, 환기장치, 밀폐공간을 통해 확산되지 않도록 하시오 환경으로 배출하지 마시오.
다. 정화 또는 제거 방법	물 분무 장치로 증기를 제거하십시오. 물질에 직접 물이 접촉하지 않도록 하시오. 소화를 위해 제방을 쌓고 물을 수거하십시오. 불활성 물질(예를 들어 건조한 모래 또는 흙)로 얹지른 것을 흡수하고, 화학폐기물 용기에 넣으시오.

액체를 흡수하고 오염된 지역을 세제와 물로 씻어 내시오.

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, 떨어뜨리기 금지.
캡을 이용해 실린더를 들어올리려 하지 마시오; 캡은 밸브 보호 용도임.
캡의 개구부에 렌치나 스크류 드라이버 등의 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.
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 예방조치를 따르시오.
장기간 또는 지속적인 피부접촉을 막으시오.
물질 취급시 모든 장비를 반드시 접지하십시오
피해야할 물질 및 조건에 유의하십시오
공학적 관리 및 개인보호구를 참조하여 작업하십시오
취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오.

나. 안전한 저장방법

적절하게 환기되는 곳에서 저장 및 사용하십시오.
떨어지는 것이나 넘어지는 것을 막기위해 실린더를 똑바로 세워 단단하게 고정하십시오.
52°C(125°F)를 초과하지 않는 곳에서만 저장하십시오.
실병과 공병을 구분하여 보관하십시오.
실린더의 장기간 보관을 예방하기 위해 선입선출 하시오.
물 또는 습기와 접촉을 피하십시오.
열·스파크·화염·고열로부터 멀리하십시오 - 금연
직사광선을 피하고 환기가 잘 되는 곳에 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 하시오
피해야할 물질 및 조건에 유의하십시오
밀폐하여 보관하십시오

8. 노출방지 및 개인보호구

가. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등

- 국내 규정 자료없음
- ACGIH 규정 TLV-TWA (ppm) : 0.8 *GeF4
2.5mg/m3 TWA(불소 관련), OSHA(Final) - 2.5mg/m3 TWA(불소 관련)
- 생물학적 노출기준 2mg/L Medium: 소변. Time: 교대 전. Parameter: 플루오르화물, IDLH : 250mg/m3

나. 적절한 공학적 관리

국소 배기, 부식 방지용 국소 배기 장치를 사용하십시오.
폐쇄계를 사용하십시오; 부식 방지용 강제 통풍 흡 후드가 선호 됨.
이 물질을 저장하거나 사용하는 설비는 세안설비와 안전 샤워를 설치하십시오.

다. 개인 보호구

○ 호흡기 보호

호흡용 보호구는 한국산업안전공단의 검정("안" 마크)을 필할 것. 다음 호흡용 보호구 및 최대 사용 농도는 미국 국립산업안전보건연구소(NIOSH) 및/또는 미국 산업안전보건청(OSHA)에서 불소를 기준으로 작성한 것임.

1. 12.5 mg/m3 : 모든 쿼터 마스크 호흡보호구.
2. 25 mg/m3 : N95, R95, 또는 P95 필터(N95, R95, 및 P95 방진 마스크 포함)가 장착된 방진 방독면은 아무 제품이나 가능하지만, 1/4 형 방독면은 제외. N99, R99, P99, N100, R100, 또는 P100. 송기마스크.

	3. 62.5 mg/m ³ : 송기 마스크(연속 유출입형).고 효율 미립자 필터가 부착된 자급식 호흡용 보호구.산성 가스 흡수제가 필요할 수도 있음.
	4. 125 mg/m ³ : N100, R100 또는 P100 필터가 장착된 모든 공기청정용, 전면형 호흡보호구. 산성 가스 흡수제가 필요할 수도 있음. 공기호흡기(전면형). 송기마스크(전면형).
	5. 250 mg/m ³ : 송기마스크(압력디멘드형, 전면형).
	6. 알 수 없는 농도나 IDLH 조건으로의 비상 또는 계획된 진입 : 공기호흡기(압력디멘드형, 전면형). 압력 요구 모드나 다른 양압 모드로 작동하는 자급식 보조 호흡 구와 함께 사용하는 압력 요구 모드나 다른 양압 모드로 작동하는 전면형 자급식 호흡보호구.
O 눈 보호	7. 대피 : N100, R100 또는 P100 필터가 장착된 모든 공기청정용, 전면형 호흡보호구.산성 가스 흡수제가 필요할 수도 있음.공기호흡기(대피용). 실린더 취급시 산업 안전 보건 공단의 인증을 득한 안전 안경을 착용하십시오. 산업 안전 보건 공단의 인증을 득한 안면 보호구가 있는 보안경을 착용하십시오. 콘택트 렌즈를 착용하지 말 것.
O 손 보호	작업장 가까운 곳에 세안설비 및 비상세척설비(샤워식)를 설치 하시오. 실린더 취급을 위해 한국 산업 안전 보건 공단의 인증을 득한 안전 장갑을 착용 하시오(네오프렌, 천연 고무, 또는 니트릴 장갑). 가스에 대해서는: 적절한 한국 산업 안전 보건 공단의 인증을 득한 내화학성 장갑을 착용하십시오. 액체에 대해서는: 절연장갑을 착용할 것.
O 신체보호	발등 덮개가 있는 한국 산업 안전 보건 공단의 인증을 득한 안전화를 착용하십시오. 가스에 대해서는: 적절한 내화학성 보호의를 착용하십시오. 액체에 대해서는: 적절한 보호의, 방한복을 착용할 것.

9. 물리화학적 특성

가. 외관	가스, 무색
나. 냄새	자료 없음 구성 성분 플루오린화 메틸 : 달콤한 냄새 구성 성분 사불화 게르마늄 : 자극적인 냄새, 마늘 냄새
다. 냄새 역치	자료없음
라. PH	해당없음
마. 녹는점 / 어는점	자료없음 구성 성분 플루오린화 메틸 : -142 °C ※출처 : KOSHANET 구성 성분 사불화 게르마늄 : 4 atm에서 -15°C (5F)
바. 초기 끓는점과 끓는 점 범위	자료없음 구성 성분 플루오린화 메틸 : -78 °C ※출처 : KOSHANET 구성 성분 사불화 게르마늄 : 1atm에서 -37°C (-34.6F)
사. 인화점	구성 성분 플루오린화 메틸 : -104 °C ※출처 : KISChem 구성 성분 사불화 게르마늄 : 자료없음
아. 증발 속도	자료없음
자. 인화성 (고체, 기체)	극 인화성 가스
차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한	구성 성분 플루오린화 메틸 : (하한) : 5.6% 구성 성분 사불화 게르마늄 : 자료없음
카. 증기압	자료없음 구성 성분 플루오린화 메틸 : 525 psia 구성 성분 사불화 게르마늄 : 3032 mmHg (at -15 C)
타. 용해도	자료없음 구성 성분 플루오린화 메틸 : 22700 mg/ℓ ※출처 : NLM; chemIDplus, experimental 구성 성분 사불화 게르마늄 : 8733 mg/ℓ (추정치) ※출처 : EPISUITE
파. 증기밀도	자료 없음 구성 성분 플루오린화 메틸 : 1.195 ※출처 : KOSHANET 구성 성분 사불화 게르마늄 : 자료없음
하. 비중	자료없음 구성 성분 플루오린화 메틸 : 자료 없음 구성 성분 사불화 게르마늄 : 2.46 (g/cm ³) ※출처 : NITE

거. n-옥탄올/물 분배 계수	자료없음 구성 성분 플루오린화 메틸 : 0.51 ※출처 : NLM; chemIDplus, experimental 구성 성분 사불화 게르마늄 : 1.11 (추정치) ※출처 : EPISUITE
너. 자연발화 온도	해당없음
더. 분해 온도	자료없음
러. 점도	자료없음 구성 성분 플루오린화 메틸 : 0.01086 cP (at 25℃) ※출처 : KOSHANET 구성 성분 사불화 게르마늄 : 자료없음
머. 분자량	플루오린화 메틸 사불화 게르마늄 혼합물 구성 성분 플루오린화 메틸 : 34.03 구성 성분 사불화 게르마늄 : 147.99

10. 안정성 및 반응성

가. 화학적 안정성 및 유해반응의 가능성	상온 상압에서 안정함 유해 반응 가능성 있음. 유기 또는 실리카 물질과의 접촉시 화재의 원인이 될 수 있음. 산화 게르마늄, hydrofluoric 및 fluorogermanic acid를 형성하기 위해 물 또는 대기중 수분과 반응 함. 극산화성 가스 고압가스 포함 ; 가열하면 폭발할 수 있음 격렬하게 중합반응하여 화재와 폭발을 일으킬 수 있음 가열시 용기가 폭발할 수 있음 공기와 폭발성 혼합물을 형성함 극산화성 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화함 증기는 점화원까지 이동하여 역화(flash back)할 수 있음 화재에 노출된 실린더는 가연성 가스를 방출할 수 있음 일부 물질은 고농도로 흡입시 자극적일 수 있음 증기는 자극 없이 현기증 또는 질식을 유발할 수 있음 화재시 자극성, 부식성, 독성 가스를 발생할 수 있음
나. 피해야 할 조건	대기, 수분과의 노출 유기 또는 실리카 물질과의 접촉시 화재의 원인이 될 수 있음.
다. 피해야 할 물질	열·스파크·화염·고열로부터 멀리하십시오 - 금연 물; 알칼리 금속 알칼리 토류 금속 칼슘 옥사이드; 유기 또는 실리카 물질
라. 분해시 생성되는 유해물질	플루오르화 수소, 게르마늄 산화물 타는 동안 열분해 또는 연소에 의해 자극적이고 매우 유독한 가스가 발생할 수 있음

11. 독성에 관한 정보

가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보	호흡기 노출 시 구역, 구토, 경련 등을 일으킬 수 있음 경구 노출 시 동상을 일으킬 수 있음 피부 접촉 시 자극이 있으며, 수포, 동상을 일으킬 수 있음 눈 접촉 시 자극이 있으며, 동상, 시력 손상이 있을 수 있음 * 플루오린화 메틸 화상, 발진, 구역, 설사, 위통, 호흡곤란, 불규칙 심장박동, 두통, 얼얼한 느낌, 시각 장애, 동공확장, 푸른 빛 피부 색, 마비, 경련, 혼수, 알레르기 반응, 천식, 폐 울혈 화상, 발진, 구역, 설사, 위통, 호흡곤란, 불규칙 심장박동, 두통, 얼얼한 느낌, 시각 장애, 동공확장, 푸른 빛 피부 색, 마비, 경련, 혼수 화상, 발진, 구역, 설사, 위통, 호흡곤란, 불규칙 심장박동, 두통, 얼얼한 느낌, 시각 장애, 동공확장, 푸른 빛 피부 색, 마비, 경련, 혼수, 알레르기 반응 화상 * 사불화 게르마늄
나. 건강 유해성 정보 ○ 급성 독성	

- 경구	자료없음
- 경피	자료없음
- 흡입	제품명 : 플루오린화 메틸 50% 사불화 게르마늄 50% 혼합가스 - 혼합물 전체 자료는 없으나, 구성 성분의 유해성 및 함유량으로 평가 결과 급성독성 물질 흡입: 가스 구분 2임. 성분 A : 플루오린화 메틸 50% - 자료 없음 성분 B : 사불화 게르마늄 50% - 급성 독성 물질(흡입:가스) : 구분 2 * LC50 inhalation rat (ppm) : 280 ppm/1h. * ATE US (gases) - 140.000 ppmV/4h 호흡기도 화상, 호흡기 손상
○ 피부 부식성 또는 자극성	제품명 : 플루오린화 메틸 50% 사불화 게르마늄 50% 혼합가스 - 혼합물 전체 자료는 없으나, 구성 성분의 유해성 및 함유량으로 평가 결과 피부 부식성 또는 자극성 : 구분 1임. 성분 A : 플루오린화 메틸 50% - Probability of SEV=0.999 (TOPKAT 6.2) * 출처 : TOPKAT 6.2; 성분 B : 사불화 게르마늄 50% - 접촉시 심각한 피부 화상 및 눈 손상을 입을 수 있음. (부식제)
○ 심한 눈 손상 또는 자극성	제품명 : 플루오린화 메틸 50% 사불화 게르마늄 50% 혼합가스 - 혼합물 전체 자료는 없으나, 구성 성분의 유해성 및 함유량으로 평가 결과 심한 눈 손상 또는 자극성 : 구분 1임. 성분 A : 플루오린화 메틸 50% - Probability of SEV=0.000 (TOPKAT 6.2) * 출처 : TOPKAT 6.2; 성분 B : 사불화 게르마늄 50% - 접촉시 눈 조직에 화상을 입힐 수 있음. (부식제)
○ 호흡기 과민성	해당 없음
○ 피부 과민성	해당 없음
○ 발암성	유해성 없음
○ 생식세포 변이원성	* 제품의 모든 구성 성분이 ACGIH, IARC, NTP, OSHA 또는 DFG에 포함되어 있지 않음.
○ 생식독성	해당 없음
○ 특정 표적 장기 독성 (1회 노출)	해당 없음
○ 특정 표적 장기 독성 (반복 노출)	제품명 : 플루오린화 메틸 50% 사불화 게르마늄 50% 혼합가스 - 혼합물 전체 자료는 없으나, 구성 성분의 유해성 및 함유량으로 평가 결과 특정 표적 장기 독성(반복 노출) : 구분 1임 성분 A : 플루오린화 메틸 50% - 자료 없음 성분 B : 사불화 게르마늄 50% - 장기간 또는 반복 노출시 신장, 골격계에 손상을 초래함.
○ 흡인 유해성	해당 없음

12. 환경에 미치는 영향

가. 생태독성

○ 어류

플루오린화 메틸 : LC50 699.894 mg/l 96 hr * 출처 : EPISUITE
사불화 게르마늄 : LC50 314.969 mg/l 96 hr (ECOSAR Class: Neutral Organics)

* 출처 : ECOSAR(추정치)

○ 갑각류

플루오린화 메틸 : EC50 148.152 mg/l 48 hr (ECOSAR Class: Neutral Organics)

* 출처 : ECOSAR(추정치)

○ 조류

사불화 게르마늄 : LC50 345.8 mg/l 48 hr * 출처 : EPISUITE

플루오린화 메틸 : EC50 41.279 mg/l 96 hr (ECOSAR Class: Neutral Organics)

* 출처 : ECOSAR(추정치)

사불화 게르마늄 : EC50 111.373 mg/l 96 hr * 출처 : EPISUITE

나. 잔류성 및 분해성

○ 잔류성

플루오린화 메틸 : 0.51 log Kow () * 출처 : NLM: chemIDplus, experimental

사불화 게르마늄 : 1.11 log Kow * 출처 : EPISUITE

○ 분해성	자료없음
다. 생물 농축성	플루오린화 메틸 : (난분해(분해가 되지 않아 생체내 축적될 잠재성이 높음))
○ 생분해성	※출처 : BIOWIN(추정치) 사불화 게르마늄 : 자료없음
○ 농축성	플루오린화 메틸 : 3.162 () ※출처 : EPISUITE(추정치) 사불화 게르마늄 : 2.51 ※출처 : EPISUITE
라. 토양 이동성	플루오린화 메틸 : 2.768 () 사불화 게르마늄 : 43.89 ※출처 : EPISUITE
마. 기타 유해 영향	자료없음

13. 폐기시 주의사항

가. 폐기방법	폐기물 관리법에 명시된 경우 규정에 따라 내용물 용기를 폐기하십시오. 고온소각 하시오. 증발·농축방법으로 처리한 후 그 잔재물은 고온소각하십시오. 분리·증류·추출·여과의 방법으로 정제한 후 그 잔재물은 고온소각하십시오. 중화·산화·환원·중합·축합(縮合)의 반응을 이용하여 처리한 후 발생하는 잔재물은 고온소각하거나, 응집·침전·여과·탈수의 방법으로 다시 처리한 후 그 잔재물은 고온소각하십시오.
나. 폐기시 주의 사항	주변 환경에서 떨어져 보관하십시오. 인원은 원거리를 유지하십시오. 찌꺼기나 사용하지 않은 양을 처리하려고 시도하지마시오. 실린더는 공급자에게 되돌려 보내시오. (관련 법규에 명시된 내용에 따라) 내용물 용기를 폐기하십시오.

14. 운송에 필요한 정보

가. 유엔 번호	UN3309
나. 유엔 적정 선적명	Liquefied gas, toxic, flammable, corrosive, n.o.s. Inhalation Hazard Zone B
다. 운송에서의 위험성 등급	2.3 - Poison gas 2.1 - Flammable gas 8 - Corrosive
라. 용기등급	자료없음
마. 해양오염 물질	자료없음
바. 사용자가 운송 또는 운송 수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전대책	
○ 화재시 비상조치	F-D *플루오린화 메틸 F-C * 사불화 게르마늄
○ 유출시 비상조치	S-U

15. 법적 규제현황

가. 산업안전보건법에 의한 규제	공정안전보고서(PSM) 제출 대상 물질 *플루오린화 메틸* *사불화 게르마늄*
나. 화학물질관리법에 의한 규제	해당없음
다. 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률 규제	기존화학물질 *플루오린화 메틸**사불화 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)	해당없음
- 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 SDS NO. P-4822 (사불화 게르마늄, GeF ₄), P-4623 (플루오린화 메틸), P-19-6581 (플루오린화 메틸 사불화 게르마늄 혼합가스) 참고 - 산업안전보건공단 플루오린화 메틸 / 사불화 게르마늄 MSDS 참조 ACGIH - 미국산업위생사협회, DFG - Deutsche Forschungsgemeinschaft, EPA - 환경 보호국, IARC - 국제 암 연구기관, NFPA - 국립화재예방협회; NIOSH - 국립산업안전보건연구원, NTP - 국립 독성 프로그램, OSHA - 산업안전보건청, TSCA - 독성물질관리법, KISchem - 화학물질 안전 관리 정보 시스템, NCIS - 화학물질 정보 시스템
나. 최초 작성 일자	2017년 5월 11일
다. 개정 횟수 및 최종 개정 일자	
○ 개정 횟수	2025년 10월 23일(5차)
○ 최종 개정 일자	2025년 10월 23일
라. 기타	(등재번호 - LKC-M-006)