

물질 안전 보건자료 (MATERIAL SAFETY DATA SHEET)

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

가. 제품명	불소
나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한 ○ 권고용도 ○ 사용상의 제한	산업용, 반도체용 자료 없음
다. 공급자정보 ○ 회사명 ○ 주소	린데코리아(주) 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 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	산화성 가스 : 구분1 급성 독성(흡입: 가스) : 구분1 피부 부식성/피부 자극성 : 구분1 심한 눈 손상성/눈 자극성 : 구분1
나. 예방조치문구를 포함한 경고표지 항목 ○ 그림문자	



○ 신호어
○ 유해위험 문구

위험
H270 : 화재를 일으키거나 강렬하게 함 ; 산화제
H314 : 피부에 심한 화상과 눈 손상을 일으킴
H318 : 눈에 심한 손상을 일으킴
H330 : 흡입하면 치명적임

○ 예방조치 문구
- 예방

P220 : 의복·가연성 물질로부터 격리·보관하십시오.
P244 : 밸브와 피팅에 그리스와 오일이 묻지 않도록 하십시오.
P260 : 가스를 흡입하지 마십시오.
P264 : 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으십시오.
P271 : 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하십시오.
P280 : 보호장갑·보호의·보안경·안면보호구를 착용하십시오.
P284 : 환기가 잘 되지 않는 경우 호흡기 보호구를 착용하십시오

- 대응

P301+P330+P331 : 삼켰다면 입을 씻어내십시오. 토하게 하려 하지 마십시오.
P303+P361+P353 : 피부(또는 머리카락)에 묻으면 오염된 모든 의복은 벗으십시오. 피부를 물로 씻으십시오/샤워하십시오.
P304+P340 : 흡입하면 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하십시오.
P305+P351+P338 : 눈에 묻으면 몇 분간 물로 조심해서 씻으십시오. 가능하면 콘택트렌즈를 제거하십시오. 계속 씻으십시오.
P310 : 즉시 의료기관(의사)의 진찰을 받으십시오.
P320 : 긴급히 응급 처치를 하십시오.
P321 : 응급 처치를 하십시오.
P363 : 다시 사용전 오염된 의복은 세척하십시오.
P370+P376 : 화재 시 안전하게 처리하는 것이 가능하면 누출을 막으십시오.
P403 : 환기가 잘 되는 곳에 보관하십시오.
P403+P233 : 용기는 환기가 잘 되는 곳에 단단히 밀폐하여 저장하십시오.
P405 : 잠금장치가 있는 저장장소에 저장하십시오.
P410+P403 : 직사광선을 피하고 환기가 잘 되는 곳에 보관하십시오.
P501 : 폐기물 관리법에 명시된 내용에 따라 내용물 용기를 폐기하십시오.

- 저장

- 폐기

다. 유해성 . 위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해 위험성

○ NFPA

- 보건 4
- 화재 0
- 반응성 2

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

화학물질명	관용명 및 이명(異名)	CAS번호 또는 식별번호	함유량 (%)
불소	플루오린, Fluorine	7782-41-4	100%

4. 응급조치 요령

가. 눈에 들어갔을 때

눈에 묻으면 몇 분간 물로 조심해서 씻으십시오. 가능하면 콘택트렌즈를 제거하십시오. 계속 씻으십시오.

나. 피부에 접촉했을 때

눈에 자극이 지속되면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.

노출되면 의료기관(의사)의 진찰을 받으십시오.
오염된 옷과 신발을 제거하고 오염지역을 격리하십시오
물질과 접촉시 즉시 20분 이상 흐르는 물에 피부와 눈을 씻어내십시오

피부에 얼어붙은 옷은 제거하기전 해동하십시오

다. 흡입했을 때	가스 또는 액화 기체와 접촉 시 화상, 심각한 상해, 동상을 유발할 수 있음 과량의 먼지 또는 흡입에 노출된 경우 깨끗한 공기로 제거하고 기침이나 다른 증상이 있을 경우 의료 조치를 취하십시오. 즉시 의료기관(의사)의 진찰을 받으십시오.
라. 먹었을 때	물질을 먹거나 흡입하였을 경우 구강대구강법으로 인공호흡을 하지 말고 적절한 호흡의료장비를 이용하십시오
마. 기타 의사의 주의사항	폭로시 의료진에게 연락하고 추적조사 등의 특별한 응급조치를 취하십시오. 접촉·흡입하여 생긴 증상은 지연될 수 있음 의료인력이 해당물질에 대해 인지하고 보호조치를 취하도록 하십시오 환자를 관찰하십시오

5. 폭발 화재시 대처방법	
가. 적절한(및 부적절한) 소화제	누출을 막을 수 없다면 가스가 누출되는 상황에서의 화재는 진화하지 마시오. 가스가 다 타도록 놔두는 것이 더 안전할 수도 있다. 증기의 확산을 최소화 시키거나 화재에 노출된 용기를 냉각시키기 위해 물분무를 하시오. 물을 사용할 것. 부적절한 소화제: 분말소화약제, CO2, 할론 소화제, 직접적인 물분무
나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성	화재를 일으키거나 강렬하게 함 ; 산화제 고압가스 포함 ; 가열하면 폭발할 수 있음 다른 가연성 물질과 접촉하여 화재를 일으킬 수 있음 타는 동안 열분해 또는 연소에 의해 자극적이고 매우 유독한 가스가 발생할 수 있음 가연성 물질(나무, 종이, 기름, 의류 등)을 점화할 수 있음 가열시 용기가 폭발할 수 있음 타지는 않으나 연소를 도움 화재에 노출된 실린더는 가연성 가스를 방출할 수 있음 흡입 및 피부 흡수 시 치명적일 수 있음
다. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치	화재 시 안전하게 처리하는 것이 가능하면 누출을 막으시오. 구조자는 적절한 보호구를 착용하십시오. 지역을 벗어나 안전거리를 유지하여 소화하십시오 액화가스 증기는 공기보다 무겁기 때문에 지면을 따라 확산하니 주의하십시오 파손된 실린더는 날아올 수 있으니 주의하십시오 위험하지 않다면 화재지역에서 용기를 옮기시오 탱크 화재시 결빙될 수 있으므로 노출원 또는 안전장치에 직접주수하지 마시오 탱크 화재시 최대거리에서 소화하거나 무인 소화장비를 이용하십시오 용기 내부에 물이 들어가지 않도록 하시오 탱크 화재시 소화가 진화된 후에도 다량의 물로 용기를 식히시오 탱크 화재시 압력 방출장치에서 고음이 있거나 탱크가 변색할 경우 즉시 물러나시오 탱크 화재시 화염에 휩싸인 탱크에서 물러나시오 탱크 화재시 대규모 화재의 경우 무인 소화장비를 이용하고 불가능하다면 물러나 타게 놔두시오 파손된 실린더는 전문가에 의해서만 취급하게 하시오 화재를 가두고 타게 두되, 소화를 해야 한다면 물분무/안개를 이용하십시오

6. 누출 사고시 대처방법	
가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치사항 및 보호구	가스를 흡입하지 마시오. 옆질러진 것을 즉시 뒤야내고, 보호구 향의 예방조치를 따르시오. 오염 지역을 격리하십시오. 들어갈 필요가 없거나 보호장비를 갖추지 않은 사람은 출입하지 마시오. 가능하다면 누출용기를 돌려 액체보다는 가스로 방출되도록 하시오 가스가 완전히 확산되어 희석될 때까지 오염지역을 격리하십시오 가연성 물질과 누출물을 멀리하십시오 노출물을 만지거나 걸어나가지 마시오 누출원에 직접주수하지 마시오 물분무를 이용하여 증기를 줄이거나 증기구름을 흩뜨려서 물이 누출물

<p>나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항</p>	<p>과 접촉되지 않도록 하시오 오염지역을 환기하시오 위험하지 않다면 누출을 멈추시오 화재가 없는 누출시 전면보호형 증기 보호의를 착용하시오 피해야할 물질 및 조건에 유의하시오</p>
<p>다. 정화 또는 제거 방법</p>	<p>누출물은 오염을 유발할 수 있음 수로, 하수구, 지하실, 밀폐공간으로의 유입을 방지하시오 소화를 위해 제방을 쌓고 물을 수거하시오. 불활성 물질(예를 들어 건조한 모래 또는 흙)로 덮어둔 것을 흡수하고, 화학폐기물 용기에 넣으시오. 공기성 먼지를 제거하고 물로 습윤화하여 흠뻑 젖은 것을 흡수하고, 액체를 흡수하고 오염된 지역을 세제와 물로 씻어 내시오. 툼밥과 같은 가연성 물질을 사용하지 마시오.</p>

<h3>7. 취급 및 저장방법</h3>	
<p>가. 안전 취급요령</p>	<p>모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오. 감압 밸브에 그리스와 오일이 묻지 않도록 하시오. 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오. 이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오. 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하시오. 압력을 가하거나, 자르거나, 용접, 납땜, 접합, 뿜기, 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. 취급/저장에 주의하여 사용하시오. 개봉 전에 조심스럽게 마개를 여시오. 피해야할 물질 및 조건에 유의하시오</p>
<p>나. 안전한 저장방법</p>	<p>의복·가연성 물질로부터 격리·보관하시오. 용기는 환기가 잘 되는 곳에 단단히 밀폐하여 저장하시오. 직사광선을 피하고 환기가 잘 되는 곳에 보관하시오. 빈 드럼통은 완전히 배수하고 적절히 막아 즉시 드럼 조절기에 되돌려 놓거나 적절히 배치하시오. 용기는 열에 노출되었을 경우 압력이 올라갈 수 있으므로 열에 폭로되지 않도록 하시오 음식과 음료수로부터 멀리하시오. 피해야할 물질 및 조건에 유의하시오</p>

<h3>8. 노출방지 및 개인보호구</h3>	
<p>가. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 국내 규정 TLV-TWA : 0.1ppm ○ ACGIH 규정 TLV-TWA : 1ppm, TLV-STEL : 2ppm OSHA PEL (TWA) (mg/m³) : 0.2 mg/m³ US IDLH (ppm) : 25 ppm ○ 생물학적 노출기준 [OSHA]PEL-TWA 0.1ppm 	
<p>나. 적절한 공학적 관리</p>	<p>공정격리, 국소배기를 사용하거나, 공기수준을 노출기준 이하로 조절하는 다른 공학적 관리를 하시오. 운전시 먼지, 흠 또는 미스트를 발생하는 경우, 공기 오염이 노출기준 이하로 유지되도록 환기하시오 이 물질을 저장하거나 사용하는 설비는 세안설비와 안전 샤워를 설치하시오.</p>
<p>다. 개인 보호구</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 호흡기 보호 	<p>해당물질에 직접적인 접촉 또는 노출 가능성이 있는 경우 한국산업안전보건공단의 인증을 받은 송기마스크 이상을 사용하시오. 산소가 부족한 공간(산소 농도 19.5% 미만) 또는 밀폐공간에서 작업하는 경우에는 한국산업안전보건공단의 인증을 받은 송기마스크 또는 양압형 공기호흡기를 착용하시오 [사고대비물질] 플루오린 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질의 경우 전면형 송기마스크 이상을 착용하시오</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ 눈 보호 	<p>해당물질에 직접적인 접촉 또는 노출 가능성이 있는 경우 한국산업안전보건공단의 인증을 받은 보안경과 보안면을 사용하시오.</p>

○ 손 보호

작업장 가까운 곳에 세안설비와 비상샤워시설을 설치하시오
해당물질에 직접적인 접촉 또는 노출 가능성이 있는 경우 한국산업안전보건공단의 인증을 받은 화학물질용 안전장갑을 착용하시오.

○ 신체보호

해당물질에 직접적인 접촉 또는 노출 가능성이 있는 경우 한국산업안전보건공단의 인증을 받은 화학물질용 보호복 및 화학물질용 안전화를 착용하시오.
[사고대비물질] 플루오린 및 이를 25% 이상 함유한 혼합물질의 경우 화학물질용보호복 3 또는 4 형식(전신) 이상을 착용하시오.

9. 물리화학적 특성

가. 외관	성상 : 기체, 색상 : 옅은 노란색
나. 냄새	톡쓰는 듯한 자극적인 냄새
다. 냄새 역치	0.04ppm ※출처 : KISCHEM
라. PH	해당없음
마. 녹는점 / 어는점	-219℃
바. 초기 끓는점과 끓는 점 범위	-188℃
사. 인화점	해당없음
아. 증발 속도	자료없음
자. 인화성 (고체, 기체)	비인화성가스
차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한	해당없음
카. 증기압	760 mmHg 6,509 J/mol (at 85 K)
타. 용해도	1.69X10 ⁻³ g/L @ 25 °C 물용해도: 물과 반응하여 HF, OF ₂ , 과산화수소, 산소, 오존을 발생함.
파. 증기밀도	1.695 (공기=1.29) ※출처 : HSDB
하. 비중	1.5127 (액체, -188.13 °C) ※출처 : HSDB
거. n-옥탄올/물 분배 계수	무기물로서 면제
너. 자연발화 온도	인화하지 않음 ※출처 : KISCHEM
더. 분해 온도	자료없음
러. 점도	257000 (at 85 K) ※출처 : HSDB
머. 분자량	37.99 ※출처 : PUBCHEM

10. 안정성 및 반응성

가. 화학적 안정성 및 유해반응의 가능성

화재를 일으키거나 강렬하게 함 ; 산화제
물 또는 증기와 반응하여 열과 독성 및 부식성 흡을 방출할 것임.
불소는 방향족 탄화수소류와 불포화된 알케인류가 자연발화하도록 일으킴.
다른 가연성 물질과 접촉하여 화재를 일으킬 수 있음
연소할 수 있는 물질(나무, 종이, 오일, 의류 등)을 점화시킬 수 있음.
용기에 열을 가하면 폭발할 수 있음
강산화제이고 연료를 포함하여 많은 물질과 격렬하게 또는 폭발적으로 반응함.
공기, 습한 공기 및/또는 물과 폭발적으로 반응할 수 있음.
타지는 않으나 연소를 도움

나. 피해야 할 조건

화재에 노출된 실린더는 가연성 가스를 방출할 수 있음
흡입 및 피부 흡수 시 치명적일 수 있음
물, 질산, 산화제류, 유기화학물질(주의:운송된 금속 용기류를 제외하고 모든 가연성 물질류와 격렬하게 반응함.)
물과 반응하여 불산을 생성함.
환원제류와의 저장을 피할 것.
공기, 습한 공기

다. 피해야 할 물질

열
의복·가연성 물질로부터 격리·보관하시오.
가연성 물질(나무, 종이, 기름, 의류 등)
물
연료 등 가연성 물질, 환원성 물질

라. 분해시 생성되는 유해물질

타는 동안 열분해 또는 연소에 의해 자극적이고 매우 유독한 가스가 발생될 수

11. 독성에 관한 정보

가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보

흡입 : 호흡기 자극은 폐부종을 진행시킬 수 있음
 흡입시, 이 물질은 일부 사람들의 인후와 폐에 자극을 일으킬 수 있음
 증기 흡입은 위험하며 심지어 치명적일 수도 있음
 폐쇄되거나 환기가 잘 되지 않는 구역에서 이 물질을 많이 사용하면 노출의 증가 및 자극성을 유발함
 피부 : 열적 화상 또는 동상이 일어날 수 있음
 이 물질은 피부에 직접 접촉하면, 심각한 화학적 화상을 유발시킬 수 있음
 피부 접촉은 유해한 건강 영향을 유발시키지 않는 것으로 간주함 (동물 모델을 이용한 EC Directives 분류 기준)
 그러나, 전신적인 유해 영향은 적어도 어느 하나의 다른 경로를 통해, 동물에 노출된 후, 확인되어졌고, 그 물질이 상처, 외상, 찰과상을 통해 침투됨에 따라, 건강손상을 유발시킬 수 있음
 양호한 작업 위생 실천을 위해서, 작업환경에서 노출을 최소화시키고 적절한 보호 장갑을 착용하도록 요구됨
 플루오르화물은 피부로 쉽게 흡수되고 부드러운 조직의 괴저 및 뼈의 부식을 유발함
 회복은 지연되고 괴저는 피부 아래에서 계속 번질 수 있음
 불산(hydrofluoric acid) 액체가 피부에 접촉하면 심한 화상, 흉반과 부어오름, 물집과 심한 딱지형성을 일으킬 수 있음
 더 심한 화상과 함께 궤양, 청회색 변색 및 괴사가 일어날 수 있음
 2 % 만큼 묽은 불산 용액은 심한 피부 화상을 일으킬 수 있음
 산성 부식성 물질이 피부에 접촉되면, 통증과 화상이 생길 수 있음; 이는 특정 부분에 심하게 나타나며, 흉터가 생기면서 천천히 치유될 수 있음
 피부의 습기나 땀에 의해 용해된 물질은 피부 부식을 현저히 증가할 수 있으며 조직 파괴를 가속화시킬 수 있음
 베임, 찰과상 또는 환부를 통하여 혈액 속에 들어갈 경우, 유해한 영향과 함께 전신 손상을 유발할 수 있음
 물질 사용에 앞서, 피부를 검사하고, 모든 외상으로 부터 적절히 보호할 것
 안구 : 25ppm까지 노출된 사람은 약간의 자극을 보여주었음.
 눈꺼풀 습진이 일어날 수 있으며 장기간 노출로 인해 망막동맥이 약해질 수 있음
 플루오린은 코점막에 자극성임.
 이 물질이 직접 눈에 접촉되면 심한 화학적 화상을 일으킬 수 있음
 증기나 미스트는 극심한 자극을 줄 수 있음
 이 물질이 눈에 접촉하면 심한 눈 손상을 일으킬 수 있음
 눈에 산 부식물과의 직접적인 접촉은 통증, 눈물분비, 빛에 대한 민감성 증가 및 화상을 일으킬 수 있음.
 상피에 입은 가벼운 화상은 일반적으로 빠른 속도로 완전히 회복됨
 심한 화상은 장기간 지속되며, 회복 불가능한 손상을 일으킴
 화상은 초기 접촉 후 수주일 동안은 나타나지 않을 수 있음
 결국에는 각막이 혼탁해져 실명이 될 수 있음
 경구: 이 물질은 섭취 후 구강과 위장 내에서 심한 화학물질 화상을 일으킬 수 있음
 생성물의 물리적 형태 때문에 통상적으로 위험성이 없음

상업/사업장 환경에서 섭취경로가 예상되지 않음

나. 건강 유해성 정보

○ 급성 독성

- 경구

이 물질은 섭취 후 구강과 위장 내에서 심한 화학물질 화상을 일으킬 수 있음
생성물의 물리적 형태 때문에 통상적으로 위험성이 없음
상업/사업장 환경에서 섭취경로가 예상되지 않음

- 경피

열적 화상 또는 동상을 일어날 수 있음.
이 물질은 피부에 직접 접촉하면 심각한 화학적 화상을 유발시킬 수 있음.

- 흡입

가스 LC50 92.5 ppm 4 hr 실험종 : Rat
※출처 : HSDB, NITE:PATTY 4th, 2000

○ 피부 부식성 또는 자극성

부식성 가스
※출처 : HSDB
플루오린 가스는 심각한 피부 자극제임
심한 피부 화상을 일으킴

○ 심한 눈 손상 또는 자극성

부식성 가스
※출처 : HSDB
플루오린 가스는 심각한 눈 자극제임
심한 눈 화상을 일으킴

○ 호흡기 과민성

자료없음

○ 피부 과민성

자료없음

○ 발암성

ACGIH: A4(Fluorides)
F344/N Rats, 수컷에 대한 NOAEL 25ppm(모호함), 암컷에 대한 NOAEL 175 ppm, 음성(NaF 자료로 대체하여 사용함)
B6C3F1 Mice, 수컷 및 암컷에 대한 NOAEL 175 ppm, 음성(NaF 자료로 대체하여 사용함)

○ 생식세포 변이원성

Salmonella typhimurium, 음성(NaF 자료로 대체하여 사용함; OECD TG 471 유사)
Chinese hamster lund fibroblasts(V79) mammalian cell line(포유류 배양세포를 이용한 유전독성), 음성(NaF 자료로 대체하여 사용함; OECD TG 473 유사)
B6C3F1 마우스의 골수세포의 염색체 이상 및 소핵 시험, 음성(NaF 자료로 대체하여 사용함)

○ 생식독성

고환에 유해한 영향이 관찰됨, 자료의 신뢰성 부족으로 분류에 적용하지 않음 ※출처: NITE, ATSDR
Sprague-Dawley rat, teratogenicity, 모체독성에 대한 NOAEL 175ppm; 태아 독성에 대한 NOAEL 250 ppm, 발달독성에 영향을 미치지 않음(NaF 자료로 대체하여 사용함; OECD TG 416 유사)

○ 특정 표적 장기 독성 (1회 노출)

CD CRL:CD-BR rat, two-generation reproduction toxicity study, F0에 대한 NOAEL: 250ppm, 생식에 대한 영향을 미치지 않음(NaF 자료로 대체하여 사용함; OECD TG 416 유사)
사람에서 폐 염증, 기침, 흉부 압박감, 오한, 발열, 폐수종이 나타남, 호흡기의 아픔, 두통, 구토, 다뇨증, 다갈증이 보고됨, 실험동물에서 간세포 괴사, 세뇨관 괴사, 폐의 울혈, 호흡 곤란, 자극성, 허파파리 괴사가 보고됨 ※출처: NITE/EHC 36 1984, HSDB 1998, ATSDR 2003

○ 특정 표적 장기 독성 (반복 노출)

폐 출혈, 폐 부종, 기관지 염증, 호흡기 유해한 영향폐의 심한 자극 및 변성이 나타난다고 하나 농도, 기간 등에 대한 자료의 불충분 ※출처: NITE/ATSDR 2003
Fischer 344 rat, 90일 반복흡입독성, NOAEL 0.88ppm, 혈액학 및 임상적 분석에 대한 일부 영향이 발견되었지만 그 변화는 경미하고 독성학적 중요성은 미미한 것으로 간주됨(HF 자료로 대체하여 사용함; OECD TG 413 유사)

○ 흡인 유해성

자료없음

12. 환경에 미치는 영향

가. 생태독성

○ 어류

LC50 60 mg/l 96 hr 기타
※출처 : HSDB

	- Oncorhynchus mykiss, 96h, 지수식, LC50 = 51mg/L(NaF 자료를 대체하여 사용함; ; OECD TG 203 유사)
	- Trichoptera larvae, 96h, EC50 = 26-48mg/L(NaF 자료를 대체하여 사용함)
	- Scenedesmus sp. 96h, EC50 = 43mg/L(NaF 자료를 대체하여 사용함)
	- Oncorhynchus mykiss, 21d, 지수식, LC50 = 8.5mg/L(NaF 자료를 대체하여 사용함)
	- Daphnia magna, 21d, NOEC 8.9mg/L(NaF 자료를 대체하여 사용함; OECD TG 202 유사)
○ 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 | 폐기물관리법에 명시된 경우 규정에 따라 내용물 및 용기를 폐기하시오. |
| 나. 폐기시 주의 사항 | 폐기물관리법에 명시된 경우 규정에 명시된 주의사항을 고려하시오. |

14. 운송에 필요한 정보

- | | |
|---|--|
| 가. 유엔 번호 | UN 1045 |
| 나. 유엔 적정 선적명 | 플루오르 (압축된 것) 불소 (FLUORINE, COMPRESSED) |
| 다. 운송에서의 위험성 등급 | 2.3 |
| 라. 용기등급 | - |
| 마. 해양오염 물질 | 비해당 |
| 바. 사용자가 운송 또는 운송 수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전대책 | |
| ○ 화재시 비상조치 | F-C |
| ○ 유출시 비상조치 | S-W |

15. 법적 규제현황

- | | |
|-----------------------------|---|
| 가. 산업안전보건법에 의한 규제 | 작업환경측정대상물질 (측정주기 : 6개월)
관리대상유해물질
특수건강진단대상물질 (진단주기 : 12개월)
공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질
노출기준설정물질 |
| 나. 화학물질관리법에 의한 규제 | 사고대비물질
유독물 |
| 다. 위험물안전관리법에 의한 규제 | 해당없음 |
| 라. 폐기물관리법에 의한 규제 | 해당없음 |
| 마. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제 | |
| ○ 잔류성 유기오염물질 관리법 | 해당없음 |
| ○ EU 분류정보 | |
| - 확정 분류 결과 | Ox. Gas 1 Press. Gas Acute Tox. 2 * Skin Corr. 1A |
| - 위험 문구 | H270 H330 H314 |
| - 예방조치 문구 | 해당없음 |
| ○ 미국 관리 정보 | |
| - OSHA 규정(29CFR1910,119) | 453.599 kg 1000 lb |
| - CERCLA 103규정(40CFR302,4) | 4.53599 kg 10 lb |
| - EPCRA 302 규정(40CFR355,30) | 226.7995 kg 500 lb |
| - EPCRA 304 규정(40CFR355,40) | 4.53599 kg 10 lb |
| - EPCRA 313 규정(40CFR372,65) | 해당됨 |
| ○ 로테르담 협약 물질 | 해당없음 |

- 스톡홀름 협약 물질
- 몬트리올 의정서 물질

해당없음
해당없음

16. 그 밖의 참고사항

가. 자료의 출처	미국 PRAXAIR 사 SDS NO. P-19-6449, 노동부/산업안전공단 MSDS 제공자료(불소) ACGIH - 미국산업위생사협회, DFG - Deutsche Forschungsgemeinschaft, EPA - 환경 보호국, IARC - 국제 암 연구기 관, NFPA - 국립화재예방협회; NIOSH - 국립산업안전보건연구원, NTP - 국립 독성 프로그램, OSHA - 산업안전보건청, TSCA - 독성물 질관리법, KISchem - 화학물질 안전 관리 정보 시스템, NCIS - 화학물 질 정보 시스템
나. 최초 작성 일자	2017년 7월 4일
다. 개정 횟수 및 최종 개정 일자	
○ 개정 횟수	2024년 6월 21일(7차)
○ 최종 개정 일자	2024년 6월 21일
라. 기타	(등재번호 - LKC-P-012)