



## 물질 안전 보건자료 (MATERIAL SAFETY DATA SHEET)

### 1. 화학제품과 회사에 관한 정보

가. 제품명	중수소, D2 (Deuterium, compressed)
나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한 ○ 권고용도 ○ 사용상의 제한	산업용 자료없음
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 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 지대로 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	인화성 가스 : 구분1 고압가스 : 압축가스 급성 독성(경구) : 구분4
나. 예방조치문구를 포함한 경고표지 항목 ○ 그림문자	



<p>○ 신호어</p> <p>○ 유해위험 문구</p> <p>○ 예방조치 문구</p> <p>- 예방</p> <p>- 대응</p> <p>- 저장</p> <p>- 폐기</p> <p>다. 유해성 . 위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해 위험성</p> <p>○ NFPA</p> <p>- 보건</p> <p>- 화재</p> <p>- 반응성</p>	<p>위험</p> <p>H220 : 극인화성 가스</p> <p>H280 : 고압가스 포함 ; 가열하면 폭발할 수 있음</p> <p>H302 : 삼키면 유해함</p> <p>P210 : 열·스파크·화염·고열로부터 멀리하십시오 - 금연</p> <p>P264 : 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으십시오.</p> <p>P270 : 이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마십시오.</p> <p>P301+P312 : 삼켜서 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으십시오.</p> <p>P330 : 입을 씻어내십시오.</p> <p>P377 : 누출성 가스 화재 시 누출을 안전하게 막을 수 없다면 불을 끄려하지 마십시오.</p> <p>P381 : 안전하게 처리하는 것이 가능하면 모든 점화원을 제거하십시오.</p> <p>P403 : 환기가 잘 되는 곳에 보관하십시오.</p> <p>P410+P403 : 직사광선을 피하고 환기가 잘 되는 곳에 보관하십시오.</p> <p>P501 : 폐기물 관련 법령에 따라 내용물/용기를 폐기하십시오.</p> <p>0</p> <p>1</p> <p>0</p>
---	--

3. 구성성분의 명칭 및 함유량			
화학물질명	관용명 및 이명(異名)	CAS번호 또는 식별번호	함유량 (%)
중수소, D2 (Deuterium, compressed)	듀테리움 분자(DEUTERIUM MOLECULE);	7782-39-0	100%

4. 응급조치 요령	
<p>가. 눈에 들어갔을 때</p> <p>나. 피부에 접촉했을 때</p> <p>다. 흡입했을 때</p> <p>라. 먹었을 때</p> <p>마. 기타 의사의 주의사항</p>	<p>긴급 의료조치를 받으십시오</p> <p>긴급 의료조치를 받으십시오</p> <p>피부에 얼어붙은 옷은 제거하기전 해동하십시오</p> <p>화상의 경우 즉시 찬물로 가능한 오래 해당부위를 식히고, 피부에 들러붙은 옷은 제거하지 마십시오</p> <p>액화가스에 접촉한 경우 미지근한 물로 해당 부위를 녹이십시오</p> <p>가스 또는 액화 가스와 접촉 시 화상, 심각한 상해, 동상을 유발할 수 있음</p> <p>신선한 공기가 있는 곳으로 옮기십시오</p> <p>긴급 의료조치를 받으십시오</p> <p>호흡하지 않는 경우 인공호흡을 실시하십시오</p> <p>호흡이 힘들 경우 산소를 공급하십시오</p> <p>따뜻하게 하고 안정되게 해주세요</p> <p>삼켜서 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으십시오.</p> <p>입을 씻어내십시오.</p> <p>의료인력이 해당물질에 대해 인지하고 보호조치를 취하도록 하십시오</p>

5. 폭발 화재시 대처방법	
가. 적절한(및 부적절한) 소화제	이 물질과 관련된 소화시 알콜 포말, 이산화탄소 또는 물분무를 사용할 것

나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성

질식소화시 건조한 모래 또는 흙을 사용할 것  
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  
수소(UN No. 1049)/중수소(UN No. 1957)/압축수소메탄혼합물(UN No. 2034)는 화염이 눈에 보이지 않음  
열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화함  
증기는 점화원까지 이동하여 역화(flash back)할 수 있음  
화재에 노출된 실린더는 가연성 가스를 방출할 수 있음

다. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치

누출성 가스 화재 시 누출을 안전하게 막을 수 없다면 불을 끄려하지 마시오.  
안전하게 처리하는 것이 가능하면 모든 점화원을 제거하십시오.  
지역을 벗어나 안전거리를 유지하여 소화하십시오  
액화가스 증기는 공기보다 무겁기 때문에 지면을 따라 확산하니 주의하십시오  
파손된 실린더는 날아올 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 물러나시오  
탱크 화재시 화염에 휩싸인 탱크에서 물러나시오  
탱크 화재시 대규모 화재의 경우 무인 소화장비를 이용하고 불가능하다면 물러나 타게 놔두시오

### 6. 누출 사고시 대처방법

가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치사항 및 보호구

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  
노출물을 만지거나 걸어다니지 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

증기가 하수구, 환기장치, 밀폐공간을 통해 확산되지 않도록 하시오

다. 정화 또는 제거 방법

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

압력을 가하거나, 자르거나, 용접, 납땜, 접합, 뿔기, 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.  
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

이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오.  
 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  
 밀폐하여 보관하시오  
 열·스파크·화염·고열로부터 멀리하시오 - 금연  
 직사광선을 피하고 환기가 잘 되는 곳에 보관하시오.

## 8. 노출방지 및 개인보호구

가. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등

○ 국내 규정	자료없음
○ ACGIH 규정	자료없음
○ 생물학적 노출기준	자료없음

나. 적절한 공학적 관리 이 물질을 저장하거나 사용하는 설비는 세안설비와 안전 샤워를 설치하시오.

다. 개인 보호구

○ 호흡기 보호	산소가 부족한 조건(산소 농도 19.5% 미만) 또는 밀폐 공간에서 작업하는 경우 한국 산업 안전 보건 공단의 인증을 받은 송기마스크 또는 양압식 공기 호흡기(SCBA)를 착용하시오.
○ 눈 보호	해당 물질에 직접적인 접촉 또는 노출 가능성이 있는 경우 산업 안전 보건 공단의 인증을 받은 보안경, 보안면을 착용하시오.
○ 손 보호	해당 물질에 직접적인 접촉 또는 노출 가능성이 있는 경우 산업 안전 보건 공단의 인증을 받은 화학물질용 안전 장갑을 착용하시오.
○ 신체보호	해당 물질에 직접적인 접촉 또는 노출 가능성이 있는 경우 산업 안전 보건 공단의 인증을 받은 화학물질 용 보호복을 착용하시오. 해당 물질에 직접적인 접촉 또는 노출 가능성이 있는 경우 산업 안전 보건 공단의 인증을 받은 안전화를 착용하시오.

## 9. 물리화학적 특성

가. 외관	물리적 상태: 압축 가스, 색상: 무색 ※ 출처 : National Library of Medicine/Hazardous Substances Data Bank(NLM/HSDB)
나. 냄새	무취 ※ 출처 : National Library of Medicine/Hazardous Substances Data Bank(NLM/HSDB)
다. 냄새 역치	자료없음
라. PH	자료없음
마. 녹는점 / 어는점	-254.43 ℃ (at 128.5 mmHg) ※ 출처 : National Library of Medicine/Hazardous Substances Data Bank(NLM/HSDB)
바. 초기 끓는점과 끓는 점 범위	-249.49 ℃ ※ 출처 : National Library of Medicine/Hazardous Substances Data Bank(NLM/HSDB)
사. 인화점	해당없음
아. 증발 속도	자료없음
자. 인화성 (고체, 기체)	자료없음
차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한	75 / 5 % ※ 출처 : The Merck Index 13th Ed.
카. 증기압	17.14 kPa ※ 출처 : National Library of Medicine/Hazardous Substances Data Bank(NLM/HSDB)
타. 용해도	냉수에서 경미하게 용해 ※ 출처 : National Library of Medicine/Hazardous Substances Data Bank(NLM/HSDB)
파. 증기밀도	0.07 (air=1)

	※ 출처 : National Library of Medicine/Hazardous Substances Data Bank(NLM/HSDB)
하. 비중	0.169 (at -250.9 °C : LIQUID) ※ 출처 : National Library of Medicine/Hazardous Substances Data Bank(NLM/HSDB)
거. n-옥탄올/물 분배 계수	0.45 (Log Kow)
너. 자연발화 온도	585 °C
더. 분해 온도	자료없음
러. 점도	자료없음
머. 분자량	4.02 ※ 출처 : National Library of Medicine/Hazardous Substances Data Bank(NLM/HSDB)

### 10. 안정성 및 반응성

가. 화학적 안정성 및 유해반응의 가능성	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 수소(UN No. 1049)/중수소(UN No. 1957)/압축수소메탄혼합물(UN No. 2034)는 화염이 눈에 보이지 않음 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 자각 없이 현기증 또는 질식을 유발할 수 있음 화재시 자극성, 부식성, 독성 가스를 발생시킬 수 있음 열·스파크·화염·고열로부터 멀리하십시오 - 금연
나. 피해야 할 조건	자료없음
다. 피해야 할 물질	자료없음
라. 분해시 생성되는 유해물질	자극성, 부식성, 독성 가스

### 11. 독성에 관한 정보

가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보	흡입시 자극적일 수 있으며, 현기증 질식을 일으킬 수 있음 접촉시 심한부상, 화상, 동상을 초래할 수 있음 ※ 출처 : Emergency Response Guidebook (2008)
나. 건강 유해성 정보	
○ 급성 독성	
- 경구	LD50 1800 mg/kg 실험종 : Rat ※ 출처 : Corporate Solution From Thomson Micromedex( <a href="http://csi.micromedex.com">http://csi.micromedex.com</a> )
- 경피	자료없음
- 흡입	자료없음
○ 피부 부식성 또는 자극성	자료없음
○ 심한 눈 손상 또는 자극성	자료없음
○ 호흡기 과민성	자료없음
○ 피부 과민성	자료없음
○ 발암성	자료없음
○ 생식세포 변이원성	자료없음
○ 생식독성	자료없음
○ 특정 표적 장기 독성 (1회 노출)	- 근육 경련, 신장기능, 빈혈증상, 탄수화물 물질대사, 중앙신경 조직소유, 제2의 쥐에게서도 발견 ※ 출처 : National Library of Medicine/Hazardous Substances Data Bank(NLM/HSDB)( <a href="http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB">http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?HSDB</a> )
○ 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	폐기물관리법에 명시된 경우 규정에 따라 내용물 및 용기를 폐기하시오.
나. 폐기시 주의 사항	폐기물관리법에 명시된 내용에 따라 내용물 용기를 폐기하시오.

## 14. 운송에 필요한 정보

가. 유엔 번호	1957
나. 유엔 적정 선적명	듀테륨 [중수소] (압축된 것) (DEUTERIUM, COMPRESSED)
다. 운송에서의 위험성 등급	2.1
라. 용기등급	해당없음
마. 해양오염 물질	자료없음
바. 사용자가 운송 또는 운송 수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전대책	
○ 화재시 비상조치	F-D
○ 유출시 비상조치	S-U

## 15. 법적 규제현황

가. 산업안전보건법에 의한 규제	공정안전보고서(PSM) 제출 대상물질
나. 화학물질관리법에 의한 규제	해당없음
다. 위험물안전관리법에 의한 규제	해당없음
라. 폐기물관리법에 의한 규제	해당없음
마. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제	고압가스안전관리법 : 해당
○ 잔류성 유기오염물질 관리법	
○ 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 MSDS NO. P-4585, 한국 산업 안전 보건공단 MSDS 제공자료(Dueterium) ACGIH - 미국산업위생사협회, DFG - Deutsche Forschungsgemeinschaft, EPA - 환경 보호국, IARC - 국제 암 연구기관, NFPA - 국립화재예방협회; NIOSH - 국립산업안전보건연구원,
-----------	---

NTP - 국립 독성 프로그램, OSHA - 산업안전보건청, TSCA - 독성물질 관리법, KISchem - 화학물질 안전 관리 정보 시스템, NCIS - 화학물질 정보 시스템

나. 최초 작성 일자

2020년 10월 14일

다. 개정 횟수 및 최종 개정 일자

○ 개정 횟수

2024년 2월 19일(4차)

○ 최종 개정 일자

2024년 2월 19일

라. 기타

(등재번호 - LKC-P-058)