



물질 안전 보건자료 (MATERIAL SAFETY DATA SHEET)

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

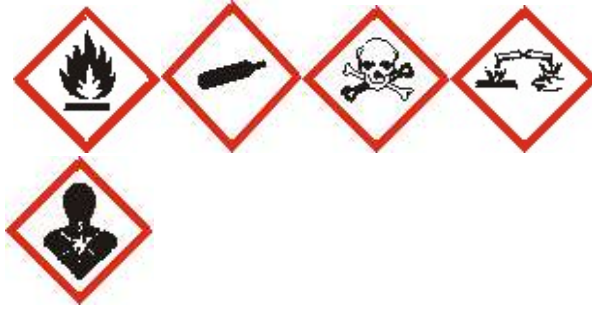
가. 제품명	보른-11 트리플로라이드 다이보란 혼합가스(15% B2H6/B11F3 Bal.)
나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한	반도체용 자료없음
다. 공급자정보	○ 권고용도 ○ 사용상의 제한 ○ 회사명 ○ 주소 린데코리아(주) 본사 : 경기도 성남시 분당구 구미로 8, 6층 용인 : 경기도 용인시 기흥구 삼성 2로 96번길 20 화성1 : 경기도 용인시 기흥구 농서로 60 화성2 : 경기도 용인시 기흥구 농서동 103-2 평택 : 경기도 평택시 고덕면 삼성 1로 86 현곡 : 경기도 평택시 청북읍 현곡산단로 94번길 48 탕정 : 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 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 : 압축 가스 인화성 가스 : 구분1 급성 독성(흡입: 가스) : 구분1 피부 부식성/피부 자극성 : 구분1 심한 눈 손상성/눈 자극성 : 구분1 특정표적장기 독성(1회 노출) : 구분1 특정표적장기 독성(반복 노출) : 구분1
---------------	---

나. 예방조치문구를 포함한 경고표지 항목
○ 그림문자

만성 수생환경 유해성 : 구분3



○ 신호어
○ 유해위험 문구

위험
극인화성 가스
(경구)삼키면 치명적임
(경피)피부와 접촉하면 치명적임
(가스, 증기, 분진, 미스트)흡입하면 치명적임
피부에 심한 화상 또는 눈에 손상을 일으킴
눈에 심한 손상을 일으킴
(특정표적장기)에 손상을 일으킴
장기간 또는 반복노출 되면 (특정표적장기)에 손상을 일으킴
고압가스; 가열시 폭발할 수 있음
장기적 영향에 의해 수생 생물에게 유해함.

○ 예방조치 문구
- 예방

열,스파크,화염,고열로부터 멀리하시오 - 금연
취급후에는 손을 철저히 씻으시오.
본 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오.
눈,피부,의복에 묻지 않도록 하시오.
보호장갑,보호의,보안경 및 안전 보호구를 착용하시오.
분진,흙,가스,미스트,증기,스프레이를 흡입하지 마시오.
옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하시오.
호흡기 보호구를 착용하시오.
환경으로 배출하지 마시오.

- 대응

누출성 가스 화재 시 누출을 안전하게 막을 수 없다면 불을 끄려하지 마시오.
필요하면 모든 점화원을 제거하시오.
삼켰다면 즉시 의료기관(의사)의 도움을 받으시오.
응급 처치를 하시오.
입을 씻어 내시오.
피부에 묻으면 다량의 비누 및 물로 부드럽게 씻어내시오.
즉시 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
긴급 조치를 하시오.
오염된 모든 의복은 벗거나 제거하시오.
다시 사용전 오염된 의류는 세척하시오.
흡입하면 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하시오.
삼켰다면 입을 씻어내시오, 토하게 하려 하지 마시오.
피부(또는 머리카락)에 묻으면 오염된 모든 의복은 벗거나 제거하시오.
피부를 물로 씻으시오.
눈에 묻으면 몇 분간 물로 조심해서 씻으시오, 가능하면 콘택트 렌즈를 제거하시오. 계속 씻으시오.
노출되면 의료기관(의사)의 도움을 받으시오.
불편함을 느끼면 의학적인 조치 및 조언을 구하시오.

- 저장

직사광선을 피하고 환기가 잘 되는 곳에 보관하시오.
밀봉하여 저장하시오.

- 폐기

용기가 환기가 잘 되는 곳에 단단히 밀폐하여 저장하시오.
(관련 법규에 명시된 내용에 따라) 내용물 용기를 폐기하시오.

다. 유해성 . 위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해 위험성

O NFPA	
- 보건	4
- 화재	4
- 반응성	3

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

화학물질명	관용명 및 이명(異名)	CAS번호 또는 식별번호	함유량 (%)
보른-11 트리플로라이드 다 이보란 혼합가스(15% B2H6/B11F3 Bal.)	15% B2H6/B11F3 Bal.	다이보란 : 19287-45-7 보른-11 트리플로라이드 : 20654-88-0	15 % 85 %

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.
나. 피부에 접촉했을 때	즉시 의사의 진찰을 받으시오. 피부(또는 머리카락)에 묻으면 오염된 모든 의복은 벗거나 제거하십시오. 피부를 물로 씻으시오/샤워하십시오. 노출되면 의료기관(의사)의 도움을 받으시오. 다시 사용전 오염된 의류는 세척하십시오. 오염된 옷과 신발을 제거하고 오염지역을 격리하십시오. 화상의 경우 즉시 찬물로 가능한 오래 해당부위를 식히고, 피부에 들러붙은 옷은 제거하지 마시오. 가스 또는 액화 가스와 접촉 시 화상, 심각한 상해, 동상을 유발할 수 있음
다. 흡입했을 때	과량의 먼지 또는 흡에 노출된 경우 깨끗한 공기로 제거하고 기침이나 다른 증상이 있을 경우 의료 조치를 취하십시오. 즉시 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오. 호흡기계 부작용인 기관지 연축을 치료하기 위해 기관지확장제인 베타-2작용제 등을 이용하십시오.
라. 먹었을 때	삼켰다면 입을 씻어내시오. 토하게 하려 하지 마시오. 노출되면 의료기관(의사)의 도움을 받으시오. 물질을 먹거나 흡입하였을 경우 구강대구강법으로 인공호흡을 하지 말고 적절한 호흡의료장비를 이용하십시오. 간 손상의 우려가 있음. 급성 노출시 복통을 동반한 중증의 위(장)염 발생 우려가 있으니 주의하십시오. 탈수 및 설사 증상이 발생할 수 있으니 주의하십시오. 한시간 이내에 구토가 시작되니 주의하십시오.
마. 기타 의사의 주의사항	자료없음

5. 폭발 화재시 대처방법

가. 적절한(및 부적절한) 소화제	이산화탄소, 분말 소화약제
나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성	
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 조치사항	모든 인원을 위험 지역으로부터 대피시키고 바람이 불어오는 쪽을 향
-------------------------	--------------------------------------

항 및 보호구	하십시오. 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 사고 있는 부분을 잠그시오. 새는 지역을 환기시키거나 통풍이 잘 되는 곳으로 실린더를 옮기시오. 독성, 부식성 증기가 유출물로부터 확산될 수 있음. 유출 지역을 들어가기 전에, 특히 밀폐된 지역, 적절한 장치로 대기를 측정하십시오.
나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항	제품, 잔재물질, 1회용 용기 등을 환경적으로 수용 가능한 방법으로 폐기하십시오.
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. 불꽃 방지 도구 및 폭발 방지 장비를 사용하십시오. 즉시 사용 가능한 장소에 Safety Shower/Eye Washer가 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 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. 산소, 염소, 기타 산화제로부터 최소 6.1m 이격하십시오. 불연 재료의 바리케이드를 사용하십시오. 저장 지역에 금연 또는 화기 엄금 표지판을 부착하십시오. 52℃(125F)를 초과하지 않는 곳에서만 저장하십시오. 실병과 공병을 구분하여 보관하십시오. 실린더의 장기간 보관을 예방하기 위해 선입선출 하시오.

8. 누출방지 및 개인보호구

가. 화학물질의 누출기준, 생물학적 누출기준등	
○ 국내 규정	* TWA - 0.1ppm 0.1mg/m3 * 다이보란
	**TWA - C 1ppm C 3mg/m3 ** 보른-11 트리플로라이드
○ ACGIH 규정	* TWA - 0.1ppm * 다이보란
	** TWA - C 1ppm ** 보른-11 트리플로라이드
○ 생물학적 누출기준	자료 없음
나. 적절한 공학적 관리	국소배기장치 등의 환기장치를 설치하고 적정 제어풍속이 유지되도록 관리하십시오. 작업공정이 노동부 허용기준 및 누출기준에 적합한지 확인하십시오. 폭발 위험이 있는 농도일 경우에는 방폭설비가 갖춰진 환기장치를 설치하십시오.
다. 개인 보호구	
○ 호흡기 보호	한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용보호구를 착용하십시오
○ 눈 보호	근로자가 쉽게 사용이 가능하도록 긴급세척시설(샤워식) 및 세안설비를 설치하십시오.
	작업 시 발생하는 각종 비산물과 유해한 액체로부터 눈과 얼굴(머리의 전면, 이마, 턱, 목앞부분, 코, 입)을 보호하기 위하여 보안경과 보안면을 착용하십시오.
○ 손 보호	직접적인 화학물질의 손 접촉을 피할 수 있는 내화학성 보호장갑을 착용하십시오.
○ 신체보호	피부노출을 방지할 수 있는 내화학성 보호의를 착용하십시오.

9. 물리화학적 특성

가. 외관	무색
나. 냄새	자극적인 냄새
다. 냄새 역치	* 2 mg/m ³ *다이보란
라. PH	해당 없음
마. 녹는점 / 어는점	* -165 °C *다이보란 ** -127 °C ** 보른-11 트리플로라이드
바. 초기 끓는점과 끓는 점 범위	* -92 °C *다이보란 ** -100 °C** 보른-11 트리플로라이드
사. 인화점	* -90 °C (c.c.) *다이보란
아. 증발 속도	해당 없음
자. 인화성 (고체, 기체)	인화성 가스
차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한	* 98%/0.9% *다이보란
카. 증기압	*3.7 kPa (25°C) *다이보란 **36600 mmHg (-13°C) ** 보른-11 트리플로라이드
타. 용해도	*수소와 불소에 가수 분해함 *다이보란. **332 g/100ml (0°C) ** 보른-11 트리플로라이드
파. 증기밀도	*0.96 *다이보란, **2.4 **보른-11 트리플로라이드
하. 비중	*0.21 (15°C) *다이보란
거. n-옥탄올/물 분배 계수	**0.22 (추정치) **보른-11 트리플로라이드
너. 자연발화 온도	*38-52 °C *다이보란
더. 분해 온도	자료 없음
러. 점도	자료 없음
머. 분자량	*27.68 *다이보란, **67.8 **보른-11 트리플로라이드

10. 안정성 및 반응성

가. 화학적 안정성 및 유해반응의 가능성	안정함
나. 피해야 할 조건	대기, 수분에의 노출
다. 피해야 할 물질	염소 및 산소 접촉시 폭발 할 수 있음.
라. 분해시 생성되는 유해물질	물, 고무, 플라스틱, 유기물, 알칼리 금속,알칼리 토류 금속, 산화 칼슘, 은 열분해생성물: 불소 및 불소

11. 독성에 관한 정보

가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보	* 화상, 호흡곤란, 두통, 현기증, 시력불선명, 폐 울혈, 신장 이상, 간 이상, 사망을 일으킬 수 있음.* 다이보란 ** 흡입시 치명적일 가능성이 있음 ** 보른-11 트리플로라이드
나. 건강 유해성 정보	
○ 급성 독성	
- 경구	자료없음
- 경피	자료없음
- 흡입	LC50 for BF3, 1 hr, rat = 864 ppm, LC50 for B2H6, 1 hr, rat = 80 ppm
○ 피부 부식성 또는 자극성	* 피부 부식성이 있음 * 다이보란 ** 사람의 피부에 부식성이 있어, 중증의 화상을 일으킴 ** 보른-11 트리플로라이드
○ 심한 눈 손상 또는 자극성	눈에 부식성이 있음.
○ 호흡기 과민성	자료없음
○ 피부 과민성	자료없음
○ 발암성	** ACGIH - A4 (Fluorides) ** 보른-11 트리플로라이드
○ 생식세포 변이원성	자료없음
○ 생식독성	자료없음
○ 특정 표적 장기 독성 (1회 노출)	* 사람의 호흡기에 자극, 폐수종, 폐렴, 기관지에 영향을 일으킴 * 다이보란 ** 사람에서 기도 자극성, 기도의 부식, 폐의 장애(폐의 울혈, 폐수종, 폐렴)가 보고됨. 사람의 심혈 관계의 장애(심근 장애, 순환

○ 특정 표적 장기 독성 (반복 노출)	성 쇼크)가 나타남. 사람에서 신경계에의 영향(반사감약, 경면, 실신, 혈압 저하, 호흡 항진 및 억제)이 보고됨 ** 보른-11 트리플로라이드 * 기니피그를 이용한 시험에서 호흡기 자극성에 의한 폐수종이 나타남. 사람에서 신경계 중독이 나타남. * 다이보란 ** 흰쥐에서 구분1의 기준값 범위에서 신장 독성, 폐렴 및 호흡기 자극성이 나타남. 사람에서 신장 독성, 코점막과 잇몸의 출혈, 폐기능 저하, 뼈경화증, 뼈의 취약화, 에나멜질의 용해 및 불소 침착증이 보고됨. ** 보른-11 트리플로라이드
○ 흡인 유해성	자료없음

12. 환경에 미치는 영향

가. 생태독성	
○ 어류	자료없음
○ 갑각류	** EC50 21.3 mg/l 48 hr ** 보른-11 트리플로라이드
○ 조류	자료없음
나. 잔류성 및 분해성	
○ 잔류성	** log Kow 0.22 (추정치) ** 보른-11 트리플로라이드
○ 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	폐기물 관리법에 명시된 경우 규정에 따라 내용물 용기를 폐기하십시오. 실린더는 공급자에게 되돌려 보내시오.

14. 운송에 필요한 정보

가. 유엔 번호	UN3305
나. 유엔 적정 선적명	Compressed gas, toxic, flammable, corrosive, n.o.s. (Boron-11 Trifluoride, Diborane)
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	* F-D * 다이보란 ** F-C ** 보른-11트리플로라이드
○ 유출시 비상조치	S-U

15. 법적 규제현황

가. 산업안전보건법에 의한 규제	노출기준설정물질(혼합 가스는 자료가 없으나 개별 물질로는 노출 기준 설정 물질임)*다이보란**보른-11트리플로라이드*
나. 화학물질관리법에 의한 규제	사고대비물질/인체급성유해성물질*다이보란* 인체급성유해성물질*보른-11트리플로라이드*
다. 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률 규제	기존화학물질/인체급성유해성물질*다이보란**보른-11트리플로라이드*
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	** R 14 T+; R26 C; R35 ** 보른-11트리플로라이드

- 위험 문구	** R14, R26, R35 ** 보른-11트리플로라이드
- 예방조치 문구	** S1/2, S9, S26, S28, S36/37/39, S45 ** 보른-11트리플로라이드
○ 미국 관리 정보	
- OSHA 규정(29CFR1910,119)	* 45.3599 kg 100 lb * 다이보란 ** 113.39975 kg 250 lb ** 보른-11트리플로라이드
- CERCLA 103규정(40CFR302,4)	해당없음
- EPCRA 302 규정(40CFR355,30)	* 45.3599 kg 100 lb * 다이보란 ** 226.7995 kg 500 lb ** 보른-11트리플로라이드
- EPCRA 304 규정(40CFR355,40)	* 45.3599 kg 100 lb * 다이보란 ** 226.7995 kg 500 lb ** 보른-11트리플로라이드
- EPCRA 313 규정(40CFR372,65)	** 해당 됨 ** 보른-11트리플로라이드
○ 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-19-6448 / P-4820C(보른-11트리플로라이드) / 한국 산업안전 보건공단 MSDS 제공 자료 (다이보란)
나. 최초 작성 일자	2012년 1월 16일
다. 개정 횟수 및 최종 개정 일자	
○ 개정 횟수	2025년 10월 23일(7차)
○ 최종 개정 일자	2025년 10월 23일
라. 기타	(등재번호- LKC-M-171)