

# 물질안전보건자료 (MSDS)

MSDS 번호:

## LPS CFC Free (Aerosol)

Date of issue: 2013-08-07

Revision date: 2022-08-18

Version: 10.3

### 1. 화학제품과 회사에 관한 정보

#### 가. 제품명

- LPS CFC Free (Aerosol)

#### 나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한

- 용도 : 자료없음  
 - 사용상의 제한 : 산업 전용으로 사용

#### 다. 제조자/공급자/유통업자 정보

##### ○ 제조자 정보

- 회사명 : ITW Pro Brands  
 - 주소 : 4647 Hugh Howell Rd. Tucker, GA 30084 (U.S.A.)  
 - 전화번호 : Tel: +1 770-243-8800  
 - 긴급 전화번호 : +001 703-527-3887 (outside U.S.)

##### ○ 공급자/유통업자 정보

- 회사명 : ITW PP&F 코리아(주)  
 - 주소 : 06108 서울시 강남구 언주로 609 팍스타워 B동 13층  
 - 전화번호 : 02-2088-3560  
 - 긴급 전화번호 : 02-2088-3560

### 2. 유해성·위험성

#### 가. 유해성·위험성 분류

- 에어로졸 : 구분1  
 - 고압가스 : 압축가스  
 - 피부 부식성/피부 자극성 : 구분2  
 - 심한 눈 손상성/눈 자극성 : 구분2A  
 - 생식세포 변이원성 : 구분2  
 - 특정표적장기 독성(1회 노출) : 구분3(마취영향)

#### 나. 예방조치 문구를 포함한 경고 표지 항목

##### ○ 그림문자



##### ○ 신호어

- 위험

##### ○ 유해·위험 문구

- H222 극인화성 에어로졸  
 - H229 압력용기: 가열하면 터질 수 있음  
 - H280 고압가스: 가열하면 폭발할 수 있음  
 - H315 피부에 자극을 일으킴  
 - H319 눈에 심한 자극을 일으킴  
 - H336 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음  
 - H341 유전적인 결함을 일으킬 것으로 의심됨

##### ○ 예방조치문구

###### 1) 예방

- P201 사용 전 취급 설명서를 확보하십시오.

- P202 모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오.
- P210 열, 고온의 표면, 스파크, 화염 및 그 밖의 점화원으로부터 멀리하시오. 금연
- P211 화염 또는 그 밖의 점화원에 분사하지 마시오.
- P251 사용 후에도 구멍을 뚫거나 태우지 마시오.
- P261 가스/미스트/증기/스프레이의 흡입을 피하시오.
- P264 취급 후에는 취급부위를 철저히 씻으시오.
- P271 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하시오.
- P280 보호장갑·보호의·보안경·안면보호구(을) 착용하시오.

**2) 대응**

- P302+P352 피부에 묻으면: 다량의 물로 씻으시오.
- P304+P340 흡입하면: 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하시오.
- P305+P351+P338 눈에 묻으면: 몇 분간 물로 조심해서 씻으시오. 가능하면 콘택트렌즈를 제거하시오. 계속 씻으시오.
- P308+P313 노출되거나 노출이 우려되면: 의학적인 조치/조언을 받으시오.
- P312 불편함을 느끼면 의료기관/의사의 진찰을 받으시오.
- P321 응급처치(눈에 들어갔을 때는 다량의 흐르는 물로 세척, 피부에 접촉했을 때는 다량의 흐르는 물로 세척, 흡입했을 때 신선한 공기로 이동, 먹었을 때 구토를 유발할지에 대하여 의료진의 조언을 구함)를 하시오.
- P332+P313 피부 자극이 나타나면: 의학적인 조치/조언을 받으시오.
- P337+P313 눈에 자극이 지속되면: 의학적인 조치/조언을 받으시오.
- P362+P364 오염된 의류를 벗고 다시 사용 전 세척하시오.

**3) 저장**

- P403+P233 환기가 잘 되는 곳에 보관하시오. 용기를 단단히 밀폐하시오.
- P405 잠금장치를 하여 저장하시오.
- P410+P403 직사광선을 피하시오. 환기가 잘 되는 곳에 보관하시오.
- P410+P412 직사광선을 피하시오. 50°C 이상의 온도에 노출시키지 마시오.

**4) 폐기**

- P501 폐기물 관련 법령에 따라 내용물/용기를 폐기하시오.

**다. 유해성·위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해성·위험성**

- 자료없음

**3. 구성성분의 명칭 및 함유량**

| 화학물질명       | 관용명 및 이명                | CAS 번호 또는 식별번호      | 함유량(%) |
|-------------|-------------------------|---------------------|--------|
| 2-메틸펜테인     | Pentane, 2-methyl-      | 107-83-5 / KE-24699 | 70-80  |
| 2-프로판올      | Isopropanol             | 67-63-0 / KE-29363  | 5-15   |
| 이산화 탄소      | Carbonic acid anhydride | 124-38-9 / KE-04683 | 1-5    |
| 펜테인         | -                       | 109-66-0 / KE-27968 | 1-10   |
| n-헥세인 ; 헥세인 | Hexane                  | 110-54-3 / KE-18626 | 0.1-1  |

**4. 응급조치 요령**

**가. 눈에 들어갔을 때**

- 눈을 문지르지 마시오.
- 많은 양의 물을 사용하여 적어도 15분 동안 눈을 씻어내시오.
- 즉시 의사의 치료를 받으시오.
- 증상(발적, 자극 등)이 발생할 경우 즉시 병원으로 가시오.
- 콘택트렌즈를 착용했을 경우 우선 렌즈를 제거하시오.

**나. 피부에 접촉했을 때**

- 오염된 의복 및 신발을 벗고 즉시 적어도 15분 동안 비누와 물로 씻어내시오.
- 오염된 피부는 재사용 전에 (충분히) 세척하시오
- 즉시 의사의 치료를 받으시오.
- 증상(발적, 자극 등)이 발생할 경우 즉시 병원으로 가시오.
- 취급 후 철저히 씻으시오.

**다. 흡입했을 때**

- 다량의 증기나 미스트에 노출되었을 경우 맑은 공기가 있는 곳으로 이동하시오.
- 필요에 따른 조치를 취하시오.

- 즉시 의사의 치료를 받으시오.

#### 라. 먹었을 때

- 구토를 유발해야 하는지에 대해서 의사의 조언을 받으시오.
- 즉시 물로 입을 씻어내시오.
- 즉시 의사의 치료를 받으시오.

#### 마. 기타 의사의 주의사항

- 오염상황을 의료관계자에게 알려 그들도 적절한 보호조치를 취하도록 하시오.
- 노출 및 노출 우려시 의학적인 조치, 조언을 구하십시오.

### 5. 폭발·화재시 대처방법

#### 가. 적절한(및 부적절한) 소화제

- 분말소화제, 탄산가스, 일반 포말소화제, 분무
- 직사주수를 사용한 소화는 피하십시오.
- 화재 진압 시 방화복, 소방용 구조헬멧, 소방용 안전화, 소방용 안전장갑, 공기호흡기를 착용하십시오.

#### 나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성

- 고압가스: 가열하면 폭발할 수 있음
- 극인화성 에어로졸
- 눈에 심한 자극을 일으킴
- 압력용기: 가열하면 터질 수 있음
- 유전적인 결함을 일으킬 것으로 의심됨

#### 다. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치

- 관계인 외 접근을 막고 위험 지역의 출입을 금지하십시오.
- 대규모 화재인 경우 무인방수장치를 활용하며, 여의치 않을 경우 물러나서 타도록 내버려 두시오.
- 물질 자체 또는 연소 생성물의 흡입을 피하십시오.
- 소방서에 알리고, 화재 위치와 유해한 특징을 알려주시오.
- 위험 없이 할 수 있다면 용기를 화재지역으로부터 이동시키시오.

### 6. 누출 사고 시 대처방법

#### 가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치 사항 및 보호구

- 누출된 물질을 만지지 마시오. 작업자가 위험 없이 누출을 중단시킬 수 있으면 중단시키시오.
- 누출지역으로부터 안전한 지역으로 용기를 이동하십시오.
- 모든 점화원을 제거하십시오
- 밀폐된 공간에 출입하기 전에 환기를 실시하십시오.
- 반드시 바람을 등지고 작업하고 바람을 안고 있는 사람을 대피시키시오.

#### 나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항

- 누출량이 많은 경우 119나 환경부, 지방환경관리청, 시도(환경지도과)에 신고하십시오.
- 누출물이 하수시설, 수계에 유입되지 않도록 차단시키시오.

#### 다. 정화 또는 제거 방법

- 기준량 이상 배출 시 중앙정부, 지방자치단체에 배출 내용을 통지하십시오.
- 누출된 물질의 처분을 위해 적당한 용기에 수거하십시오.
- 다량누출 : 저지대를 피하고 바람과 반대방향에 있도록 하시오. 누출물질의 처리를 위해 제방을 축조하여 관리하십시오.
- 폐기물관리법(환경부)에 의해 처리하십시오.

### 7. 취급 및 저장 방법

#### 가. 안전취급요령

- 공학적 관리 및 개인보호구를 참조하여 작업하십시오.
- 모든 안전 주의를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오.
- 사용 전에 사용설명서를 입수하십시오.
- 용기가 비워진 후에도 제품 찌꺼기(증기, 액체, 고체)가 남아 있을 수 있으므로 모든 MSDS, 라벨 예방조치를 따르시오.
- 정전기를 방지할 수 있는 작업의, 작업화를 사용한다.

## 나. 안전한 저장 방법

- 누출여부를 주기적으로 점검하십시오.
- 사용하지 않을 시에는 밀폐하여 놓으시오.
- 서늘하고 건조하며 통풍이 잘 되는 장소에 저장하십시오.
- 손상된 용기는 사용하지 마시오.
- 용기에 물리적인 충격을 가하지 마시오.

## 8. 노출방지 및 개인보호구

### 가. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등

#### ○ 국내노출기준

- [2-메틸펜테인] : TWA : 500 ppm, STEL : 1000 ppm
- [2-프로판올] : TWA : 200 ppm, STEL : 400 ppm
- [이산화 탄소] : TWA : 5000 ppm, STEL : 30000 ppm
- [펜테인] : TWA : 600 ppm, STEL : 750 ppm
- [n-헥세인 ; 헥세인] : TWA : 50 ppm

#### ○ ACGIH노출기준

- [2-메틸펜테인] : TWA, 500 ppm (1760 mg/m<sup>3</sup>) STEL, 1000 ppm (3500 mg/m<sup>3</sup>)
- [2-프로판올] : TWA, 200 ppm (491 mg/m<sup>3</sup>), STEL, 400 ppm (984 mg/m<sup>3</sup>)
- [이산화 탄소] : TWA 5000 ppm (Asphyxia), STEL 30,000 ppm
- [펜테인] : TWA, 1000 ppm (2950 mg/m<sup>3</sup>)
- [n-헥세인 ; 헥세인] : TWA, 50 ppm (176 mg/m<sup>3</sup>)

#### ○ 생물학적 노출기준

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 소변 중 Acetone : 40 mg/g(최종 주중 작업후)
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 소변 중 2,5-Hexanedione(without hydrolysis) : 0.4 mg/L(작업후)

## 나. 적절한 공학적 관리

- 가스, 증기, 미스트, 흠 또는 분진이 발산되는 작업장에 대하여는 공기 중에 이들 함유농도가 보건상 유해한 정도를 초과하지 않기를 권장함

## 다. 개인 보호구

#### ○ 호흡기 보호

- 공기여과식 호흡보호구(유기 화합물용 정화통 및 전면형)
- 미지농도 또는 기타 생명이나 건강에 급박한 위험이 있는 경우 : 송기마스크(복합식 에어라인 마스크), 공기호흡기(전면형)
- 방독마스크(직결식 소형, 유기 화합물용)
- 사용전에 경고 특성을 고려하십시오.
- 해당물질에 직접적인 노출 또는 노출 가능성이 있는 경우, 한국산업안전보건공단 인증을 받은 방독마스크를 착용할 것.
- 호흡보호는 최소농도부터 최대농도까지 분류됨.

#### ○ 눈 보호

- 작업장 가까운 곳에 세안설비와 비상세척설비(샤워식)를 설치하십시오.
- 해당물질에 직접적인 노출 또는 노출 가능성이 있는 경우, 한국산업안전보건공단 인증을 받은 화학물질용 보안경을 착용할 것.

#### ○ 손 보호

- 해당물질에 직접적인 노출 또는 노출 가능성이 있는 경우, 한국산업안전보건공단 인증을 받은 화학물질용 안전 장갑을 착용할 것.

#### ○ 신체 보호

- 해당물질에 직접적인 노출 또는 노출 가능성이 있는 경우, 한국산업안전보건공단 인증을 받은 화학물질용 보호복을 착용할 것.

## 9. 물리화학적 특성

|            |       |
|------------|-------|
| 가. 외관      |       |
| - 색상       | 에어로졸  |
| - 색        | 무색 투명 |
| 나. 냄새      | 솔벤트향  |
| 다. 냄새역치    | 자료없음  |
| 라. pH      | 자료없음  |
| 마. 녹는점/어는점 | 자료없음  |

|                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| 바. 초기 끓는점과 끓는점 범위     | 60.5°C                  |
| 사. 인화점                | < -17°C                 |
| 아. 증발 속도              | < 1 (Ethyl Ether = 1)   |
| 자. 인화성 (고체, 기체)       | 자료없음                    |
| 차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한 | 상한 : 7.0 % / 하한 : 0.6 % |
| 카. 증기압                | 352.53 mm Hg @ 38°C     |
| 타. 용해도                | < 10 % w/w              |
| 파. 증기밀도               | ~ 3                     |
| 하. 비중                 | 0.64 - 0.67 @ 20°C      |
| 거. N-옥탄올/물 분배계수       | 자료없음                    |
| 너. 자연발화온도             | 306 °C                  |
| 더. 분해온도               | 자료없음                    |
| 러. 점도                 | < 3 cSt @ 25°C          |
| 머. 분자량                | 자료없음                    |

## 10. 안정성 및 반응성

### 가. 화학적 안정성 및 유해 반응의 가능성

- 권장된 보관과 취급시 안정함.
- 고압가스 포함 ; 가열하면 폭발할 수 있음.

### 나. 피해야 할 조건

- 혼합금지 물질 및 조건을 피하십시오.
- 열, 불꽃, 화염 또는 기타 점화원과 접촉을 피하십시오.

### 다. 피해야 할 물질

- 자료없음

### 라. 분해시 생성되는 유해물질

- 자료없음

## 11. 독성에 관한 정보

### 가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보

- (호흡기)
  - 자료없음
- (경구)
  - 자료없음
- (눈·피부)
  - 눈에 심한 자극을 일으킴
  - 피부에 자극을 일으킴

### 나. 건강 유해성 정보

#### ○ 급성 독성

##### \* 경구 독성

- 제품 (ATEmix) : 2000mg/kg < ATEmix <= 5000mg/kg
- [2-메틸펜테인] : 자료없음
- [2-프로판올] : LD50 5840 mg/kg Rat (OECD TG 401)(ECHA)
- [이산화 탄소] : 자료없음
- [펜테인] : LD50>2000 mg/kg Rat (ECHA)
- [n-헥세인 ; 헥세인] : LD50 15,864 mg/kg (conversion value of 24 mL/kg) Rat (OECD TG 401, ECHA)

##### \* 경피 독성

- 제품 (ATEmix) : >5000mg/kg
- [2-메틸펜테인] : 자료없음
- [2-프로판올] : LD50 12800 mg/kg Rabbit (OECD TG402)(ECHA)
- [이산화 탄소] : 자료없음
- [펜테인] : 자료없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : LD50 >2000 mg/kg Rat (ECHA)

##### \* 흡입 독성

- 제품 (ATEmix) : 20000ppm~50000ppm
- [2-메틸펜테인] : LC50 > 20 mg/ℓ 4 hr Rat (OSHIRI Risk Assessment, 2010)
- [2-프로판올] : LC50 > 10000 ppm 6 hr (>30.1 mg/L/4h) Rat (OECE TG 403, GLP)(ECHA)
- [이산화 탄소] : Gas LCLo 90000 ppm 5 min Other(Mammal human, LCLo, 90000ppm/5M, ChemIDplus)
- [펜테인] : LC50 364 mg/L/4 hr Rat (HSDB, ChemIDPlus)
- [n-헥세인 ; 헥세인] : Vapor LC50 > 43.17 mg/L 4 hr Rat (conversion of 5000 ppm 24 hr) (OECD TG 403, ECHA)

○ **피부 부식성 또는 자극성**

- [2-메틸펜테인] : 토끼에서 비자극성임 (OSHIRI Risk Assessment, 2010)
- [2-프로판올] : 토끼를 이용한 피부 자극성 시험 결과 약한 자극성 및 사람에서는 비자극성 (NITE)
- [이산화 탄소] : 자료없음
- [펜테인] : 토끼를 이용한 피부부식성/자극성시험결과 경미한 자극성이 관찰됨(홍반 : 0.5, 부종 : 0.06)(OECD Guideline 404) (ECHA)
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 토끼를 이용한 피부자극성시험결과 약한 자극성1차자극지수 1.92 (OECD TG 404) (ECHA)

○ **심한 눈 손상 또는 자극성**

- [2-메틸펜테인] : 토끼에서 비자극성임 (OSHIRI Risk Assessment, 2010)
- [2-프로판올] : 토끼를 이용한 심한눈손상/자극성시험결과OECD TG 405, 14일 안에 완전히 회복되지 않는 자극성 관찰됨. 이 자극은 21일 안에는 완전히 회복됨. 심한 자극성 야기함 Maximum mean total score MMTS1day=8-25/110, Maximum mean total score MMTS14day=0-2/110 (ECHA)
- [이산화 탄소] : 자료없음
- [펜테인] : 토끼를 이용한 심한눈손상/자극성시험결과 72시간 이내에 완전히 회복되는 경미한 자극성이 관찰됨(결막부종 : 0.33, 적열상태 : 2.33)(OECD Guideline 405, GLP) (ECHA)
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 토끼를 대상으로 심한눈손상/자극성 시험 결과, 자극성을 일으키지 않음 (ECHA)

○ **호흡기 과민성**

- [2-메틸펜테인] : 자료없음
- [2-프로판올] : 자료없음
- [이산화 탄소] : 자료없음
- [펜테인] : 자료없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 자료없음

○ **피부 과민성**

- [2-메틸펜테인] : 자료없음
- [2-프로판올] : 기니피그를 이용한 피부과민성시험결과OECD TG 406, GLP, 비과민성 (ECHA)
- [이산화 탄소] : 자료없음
- [펜테인] : 기니피그를 이용한 피부과민성 시험결과 피부과민성이 관찰되지 않음 (ECHA)
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 마우스를 이용한 피부과민성 시험 결과, 과민성을 일으키지 않음 (OECD TG 429) (ECHA)

○ **발암성**

\* **환경부 화학물질관리법**

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

\* **IARC**

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : Group 3
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

\* **OSHA**

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

\* **ACGIH**

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : A4
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음

- [n-핵세인 ; 핵세인] : 해당없음

**\* NTP**

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-핵세인 ; 핵세인] : 해당없음

**\* EU CLP**

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-핵세인 ; 핵세인] : 해당없음

**○ 생식세포 변이원성**

- [2-메틸펜테인] : 미생물 복귀돌연변이시험 음성 (OSHIRI Risk Assessment, 2010)
- [2-프로판올] : 시험관 내 포유류 배양세포를 이용한 유전자돌연변이시험결과OECD TG 476, GLP, 대사활성계 유무와 상관없이 음성, 시험관 내 미생물을 이용한 복귀돌연변이시험결과OECD TG 471, 대사활성계 유무와 상관없이 음성 / 생체 내 포유류 적혈구를 이용한 소핵시험결과OECD TG 474, GLP, 음성 (ECHA)
- [이산화 탄소] : 자료없음
- [펜테인] : 시험관 내 미생물을 이용한 복귀돌연변이시험결과 대사활성계 유무에 상관없이 음성(OECD Guideline 471, GLP), 포유류 배양세포를 이용한 염색체이상시험결과 대사활성계 부재시 음성(OECD Guideline 473, GLP) (ECHA)
- [n-핵세인 ; 핵세인] : 시험관 내 미생물을 이용한 박테리아복귀돌연변이 시험 결과, 대사활성계 유무에 관계 없이 음성 GLP, OECD Guideline 471 생체 내 염색체 이상 시험 결과, 음성 (ECHA)

**○ 생식독성**

- [2-메틸펜테인] : 자료없음
- [2-프로판올] : 랫드를 대상으로 1세대 생식독성시험결과OECD TG 415, GLP, 착상 전 손실 증가, 새끼 평균 무게 감소 보임 NOAELP=853 mg/kg bw/day 랫드를 대상으로 태아발생독성시험결과(OECD TG 414, GLP), 모체 무게 감소발생. 기형발생은 없었음 (NOAEL(모체독성)=400 mg/kg bw/day (actual dose received), NOAEL(발달독성)=400 mg/kg bw/day (actual dose received)(ECHA)
- [이산화 탄소] : 랫드를 대상으로 한 생식독성 실험시 매우 높은 농도에서 제한적으로 쥐에게 1 일 노출에 의해 주로 교대과 심실 유출로 협착의 심장 기형이 23 % (대조군 6.8 %) 발생, 토끼 임신 7 ~ 12 일의 노출에 의해 척추 결손이 16/67 레 (대조군 1/30 명)에 발생되었다고 보고됨. 위의 결과는 고농도 노출 조건 및 생식능 관련 부영양이 관찰되지 않기에 분류에 적용하기는 부적절함.또한, 남성 생식력에 대한 가역적 영향과 기형 유발 영향의 증가는 대조군과 비교하여 비현실적으로 높은 농도에서만 발견되었다고 보고되고 있기에 분류에 적용하기에 부적절함 (NITE, GESTIS)
- [펜테인] : 랫드(암/수)를 대상으로한 일세대 생식독성시험결과 유해한 영향이 관찰되지 않음(NOAEL  $\geq$  1 000 mg/kg bw/day)(OECD Guideline 415, GLP) (ECHA)
- [n-핵세인 ; 핵세인] : 랫드를 대상으로 급성흡입독성 시험 결과, 5000ppm에서 랫드의 정소세관위축이 관찰되었음, 회복 기간 내에 회복되지 못한 넓은 범위의 고환 병변이 관찰됨, 체중 증가량 및 먹이섭취량 감소가 관찰되었으며 이는 초기 신경장애를 수반함 (LC50(수)>5000ppm) (OECD Guideline 403) 마우스를 대상으로 태아 독성/최기형성 시험 결과, 200 및 5000ppm 농도군에서 잉태한 개체 자궁 무게 감소가 관찰되었으며 5000ppm 농도군에서 착상 수가 감소하였고, 200ppm의 농도에서는 자궁 내 사망발생률이 크게 증가함 (NOAECmaternal toxicity=1000ppm) (ECHA)

**○ 특정 표적장기 독성 (1회 노출)**

- [2-메틸펜테인] : 자료없음
- [2-프로판올] : 흰쥐에서 흡입 노출에 의해 활동성의 저하가 나타남. 사람에서 급성 중독시 소화관의 자극, 혈압, 체온 등의 저하, 중추신경 증상, 신장 장애가 나타남. (NITE) 랫드를 이용한 급성흡입독성시험결과OECD TG 403, GLP, 10,000ppm에서 탈진, 심한 운동장애, 흥분감소, 느려지거나 호흡곤란, 신경근 탄력감소, 저체온증, 반사작용 손실 관찰됨. 혼수와 관련된 일시적 농도 transient concentration-related narcosis 및 중추신경계 진정영향 보임 표적장기 : 중추신경 (ECHA)
- [이산화 탄소] : 이산화탄소를 높은 농도로 흡입하면 농도와 노출 기간에 따라 가벼운 마취 효과, 호흡 중추 자극 및 질식을 유발할 수 있음. [구분 3(마취 영향)](ACGIH, 2001)
- [펜테인] : 마우스를 이용한 급성노출시험결과 의식상실, 운동저하, 호흡정지, 반사억제, 마취 등이 관찰됨, 뇌부 EEG표면에서 변화, 졸림, 두통, 코를 자극함 (NLM: HSDB RTECS, EU-RAR, PATTY)
- [n-핵세인 ; 핵세인] : 사람에서 급성흡입 독성으로 현기증이나 중추신경계 억제 등이 나타남. 기도 자극이 나타남 표적장기 : 중추신경 (HSDB)

**○ 특정 표적장기 독성 (반복 노출)**

- [2-메틸펜테인] : - NOAEL 1 mg/l, 증기 (Rat, male) - 실험동물(수컷)에서 13주 반복흡입노출 결과 신장 이상이 나타남 (간질조직에서 염증세포 침윤, 재생성 세뇨관(regenerative tubule), 낭성 변화(cystic change) 관찰) (OSHIRI Risk Assessment, 2010)
- [2-프로판올] : 시험 쥐의 4 개월 흡입 노출 실험에서 혈관, 간, 비장에 영향이 있다고 보고되었으며, 신장에 미치는 영향과 마취 작용이 인정되고 있음. (NITE) 랫드 및 마우스를 이용한 90일아만성흡입독성시험결과OECD TG 413, GLP, 운동 실조증, 경약반사결함, 활동저하를 포함한 중추신경계 독성보임. 체중증가, 혈액 및 혈청 임상화학 지수의 다양한 변화 관찰되며, 절대 간무게 증가함. (ECHA)
- [이산화 탄소] : 랫드를 이용한 반복노출 시험결과 적응성 행동 장애를 유발, 무게 감소 대사성 스트레스, 핵심 체온 혈압이 떨어짐, 혈액 흐름의 속도는 증가, 호흡의 속도가 둔화하고, 우울하고, 정신 기능 손상, 반복 노출과 관련하여 사용 가능한 정보는 제한적이며 대부분의 데이터는 폐기되었고, 이 결과는 경미한 영향을 제외하고는 일관성이 결여되므로 데이터 부족으로 분류가 불가 (HSDB, NITE)

- [펜테인] : 랫드를 대상으로한 흡입독성시험결과 유해한 영향이 관찰되지 않음(NOAE=20,000mg/m<sup>3</sup> air)(OECD Guideline 413, GLP) (ECHA)
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 랫드 내상으로 반복투여경구독성 시험결과, 13.2 mmol/kg 와 46.2mmol/kg 농도군 중 2개체는 투여 즉시 사망함, 먹이 소비량이 감소함에 따라 체중증가율이 감소함, 고환 상피 위축이 관찰됨, 축색돌기 부종, 축색돌기 수초의 함입이 관찰되었고 마디결 수초가 위축되는 등 신경행동학적 독성이 나타남, 46.2 mmol/kg 농도군에서 투여후 뒷다리 마비 등의 신경독성이 관찰됨 NOEL수=6.6 mmol/kg bw, NOEL neurological effects수=13.2 mmol/kg bw 마우스를 대상으로 야만성 흡입독성:90일 시험 결과, 1000, 10000ppm 농도군의 수컷 개체의 체중이 감소하였고, 10000ppm 농도의 암컷 개체의 체중 역시 감소하였음, 수컷 개체의 단편 호중구가 상당히 증가하였음, 암컷개체의 간, 신장, 심장 무게가 증가함 가장 큰 증상으로는 코손상 NOEL수=500 ppm (OECD TG 413) 표적장기 : 신경계 (ECHA)

○ 흡인 유해성

- [2-메틸펜테인] : 자료없음
- [2-프로판올] : 자료없음
- [이산화 탄소] : 자료없음
- [펜테인] : 탄화수소류이고, 동점성률이 20°C에서 0.374 mm<sup>2</sup>/s임. (NITE) /사람 노출연구/ 폐 흡인은 화학적 폐렴이나 폐부종을 유발함 (KOSHA)
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 탄화수소, 동점성률 20.5 mm<sup>2</sup>/s 이하 (40 °C) (EU CLP)

○ 고용노동부고시

\* 발암성

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

\* 생식세포 변이원성

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

\* 생식독성

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 생식독성 2

## 12. 환경에 미치는 영향

### 가. 생태독성

○ 어류

- [2-메틸펜테인] : LC50 4.656 mg/l 96 hr (Estimate)
- [2-프로판올] : LC50 9640 mg/l 96 hr Pimephales promelas(OECD Guideline 203)(ECHA)
- [이산화 탄소] : LC50 35 mg/l 96 hr Other (Rainbow trout) (HSDB)
- [펜테인] : LC50 4.26 mg/l 96 hr Oncorhynchus mykiss (Semi-static, OECD Guideline 203, GLP) (ECHA)
- [n-헥세인 ; 헥세인] : LC50 >1 mg/l 48 hr Oryzias latipes (no guideline followed, ECHA)

○ 갑각류

- [2-메틸펜테인] : LC50 5.424 mg/l 48 hr (Estimate)
- [2-프로판올] : LC50 5102 mg/l 24 hr Daphnia magna(OECD TG 202) (ECHA)
- [이산화 탄소] : 자료없음
- [펜테인] : LC50 9.1 mg/l 48 hr Daphnia magna(static) (ECHA)
- [n-헥세인 ; 헥세인] : LC50 30 mg/l 48 hr Daphnia magna (ECHA)

○ 조류

- [2-메틸펜테인] : EC50 3.635 mg/l 96 hr (Estimate)
- [2-프로판올] : EC50 = 2.2 mg/l 96 hr EC50 1800 mg/l 7 day Other(Scenedesmus quadricauda, reliability: 2)(ECHA)
- [이산화 탄소] : 자료없음
- [펜테인] : ErC50 10.7 mg/l 72 hr Selenastrum capricornutum(static, OECD Guideline 201, GLP) (ECHA)
- [n-헥세인 ; 헥세인] : EL50 9.285 mg/L (ECHA)

### 나. 잔류성 및 분해성

○ 잔류성



- [2-메틸펜테인] : log Kow 3.21 (Estimate)
- [2-프로판올] : 자료없음
- [이산화 탄소] : log Kow 0.83 (IUCLID)
- [펜테인] : log Kow 3.45 (ECHA)
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 4 log Kow (20°C, pH=7) (ECHA)

#### ○ 분해성

- [2-메틸펜테인] : 자료없음
- [2-프로판올] : (BOD5/COD ratio  $\geq$  0.5, biodegrades immediately, EU Method C.5) (ECHA)
- [이산화 탄소] : 자료없음
- [펜테인] : 자료없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 자료없음

### 다. 생물 농축성

#### ○ 생물 농축성

- [2-메틸펜테인] : BCF 100 ~ 408 (HSDB)
- [2-프로판올] : 자료없음
- [이산화 탄소] : No bioaccumulation (IUCLID)
- [펜테인] : BCF 171 (Estimate) (ECHA)
- [n-헥세인 ; 헥세인] : BCF 501.187 (Estimate) (ECHA)

#### ○ 생분해성

- [2-메틸펜테인] : 자료없음
- [2-프로판올] : immediately biodegradable (EU Method C.5) (ECHA)
- [이산화 탄소] : 자료없음
- [펜테인] : 87 (%) 28 day (OECD Guideline 301 F, GLP) (ECHA)
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 98 % 28 day (Read-across CAS No.64742-49-0 OECD TG 301 F, GLP) (ECHA)

### 라. 토양 이동성

- [2-메틸펜테인] : 자료없음
- [2-프로판올] : log Koc= 0.03 (SIDS)
- [이산화 탄소] : 자료없음
- [펜테인] : 자료없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 2187.76 Koc (Estimate)

### 마. 오존층 유해성

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

### 바. 기타 유해 영향

- [2-메틸펜테인] : 자료없음
- [2-프로판올] : Algae: 7d-other: Toxicity threshold *Scenedesmus quadricauda*=1 800 mg/L (ECHA)
- [이산화 탄소] : 자료없음
- [펜테인] : Algae(*Scenedesmus capricornutum*): NOErC(72h) 7.51mg/L (OECD Guideline 201, GLP) (ECHA)
- [n-헥세인 ; 헥세인] : Chronic aquatic toxicity Category 2 (Harmonized classification ECHA)

## 13. 폐기 시 주의사항

### 가. 폐기방법

- 소각 처리할 것.
- 유수분리가 가능한 것은 유수분리방법으로 사전 처리할 것.
- 폐기물의 발생을 최대한 억제하고, 발생한 폐기물을 스스로 재활용함으로써 폐기물의 배출을 최소화할 것.

### 나. 폐기시 주의사항

- 사업장폐기물을 배출하는 사업자(사업장폐기물배출자)는 사업장에서 발생하는 폐기물을 스스로 처리하거나, 폐기물처리업자, 다른 사람의 폐기물을 재생처리 하는 자, 폐기물 처리시설을 설치 운영하는 자에게 위임하여 처리하여야 함.
- 폐기물관리법상 규정을 준수할 것.

**14. 운송에 필요한 정보****가. 유엔번호(IMDG CODE/IATA DGR)**

- 1950

**나. 유엔 적정 선적명**

- AEROSOLS, FLAMMABLE, MARINE POLLUTANT

**다. 운송에서의 위험성 등급**

- 2.1

**라. 용기등급(IMDG CODE/IATA DGR)**

- 2.1

**마. 해양오염물질**

- 해당없음

**바. 사용자가 운송 또는 운송 수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전 대책**

- 지역 운송 시 위험물안전관리법에 따름.
- DOT 및 기타 규정에 맞게 포장 및 운송.
- 화재 시 비상조치의 종류 : F-D (Flammable gases)
- 유출 시 비상조치의 종류 : S-U (Gases (flammable, toxic or corrosive))

**15. 법적 규제현황****가. 산업안전보건법에 의한 규제**

## ○ 작업환경측정물질

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- 해당됨 (1% 이상 함유한 2-프로판올)
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- 해당없음 (1% 이상 함유한 n-헥세인 ; 헥세인)

## ○ 노출기준설정물질

- 해당됨 (2-메틸펜테인)
- 해당됨 (2-프로판올)
- 해당됨 (이산화 탄소)
- 해당됨 (펜테인)
- 해당됨 (n-헥세인 ; 헥세인)

## ○ 관리대상유해물질

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- 해당됨 (1% 이상 함유한 2-프로판올)
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- 해당없음 (1% 이상 함유한 n-헥세인 ; 헥세인)

## ○ 특수건강검진대상물질

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- 해당됨 (1% 이상 함유한 2-프로판올)
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- 해당없음 (1% 이상 함유한 n-헥세인 ; 헥세인)

## ○ 제조등급지물질

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

## ○ 허가대상물질

- [2-메틸펜테인] : 해당없음

- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

○ PSM대상물질

- 인화성 액체 (2-메틸펜테인)
- 인화성 액체 (2-프로판올)
- [이산화 탄소] : 해당없음
- 인화성 액체 (펜테인)
- 인화성 액체 (n-헥세인 ; 헥세인)

○ 허용기준설정물질

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- 해당됨 (n-헥세인 ; 헥세인)

## 나. 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률

○ 등록대상기존화학물질

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

○ 중점관리물질

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

○ CMR(발암성, 생식세포변이원성, 생식독성) 및 CMR 우려 물질

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

## 다. 화학물질관리법에 의한 규제

○ 유독물질

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

○ 배출량조사대상화학물질

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- 해당됨 (1% 이상 함유한 2-프로판올)
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- 해당없음 (1% 이상 함유한 n-헥세인 ; 헥세인)

○ 사고대비물질

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

○ 제한물질

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

○ 허가물질

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

○ 금지물질

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

#### 라. 위험물안전관리법에 의한 규제

- 위험물에 해당되지 않음

#### 마. 폐기물관리법에 의한 규제

- 본 제품은 사업장에서 발생하는 폐기물 중 폐기물관리법시행령[별표1]에 의해 지정폐기물 외 사업장폐기물에 해당됨.

#### 바. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제

○ 잔류성 오염물질 관리법

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

○ EU 분류 정보

\* 확정분류 결과

- [2-메틸펜테인] : H225,H304,H315,H336,H411
- [2-프로판올] : H225,H319,H336
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : H225,H304,H336,H411
- [n-헥세인 ; 헥세인] : H225,H361f \*\*\*,H304,H373 \*\*,H315,H336,H411

○ 미국 관리 정보

\* OSHA 규정 (29CFR1910.119)

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

\* CERCLA 103 규정 (40CFR302.4)

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 2267.995 kg 5000 lb

\* EPCRA 302 규정 (40CFR355.30)

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

**\* EPCRA 304 규정 (40CFR355.40)**

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

**\* EPCRA 313 규정 (40CFR372.65)**

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당됨
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당됨

**○ 로테르담 협약 물질**

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

**○ 스톡홀름 협약 물질**

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

**○ 몬트리올 의정서 물질**

- [2-메틸펜테인] : 해당없음
- [2-프로판올] : 해당없음
- [이산화 탄소] : 해당없음
- [펜테인] : 해당없음
- [n-헥세인 ; 헥세인] : 해당없음

## 16. 그 밖의 참고사항

### 가. 자료의 출처

- 본 MSDS는 산업안전보건법 제 110조 및 고용노동부고시 제2020-130호(화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준)에 근거하여 국내 관련 규제 법규 현황 등을 고려하여 작성함.
- 본 MSDS는 KOSHA, NITE, ECHA, NLM, SIDS, IPCS, NCIS 등을 근거로 작성하였음.

### 나. 최초 작성일자

- 2013-08-07

### 다. 개정횟수 및 최종 개정일자

- 16 회, 2022-08-18

### 라. 기타

- 이 정보는 근로자 건강, 환경, 안전을 보호하고자, 현재 가용할 수 있는 DB를 근거로 하여 작성하였음.