

	물질안전보건자료(MSDS)	제 정 일	2012.08.20	
		개 정 일	2022.08.10	
	헵탄 혼합물 (Heptane Mixture)		개정번호	7
			면 수	1 / 18

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

가. 제품명 : 헵탄 혼합물(Heptane Mixture)

나. 제품의 권고 용도 : 연료 및 연료 첨가제, 발포제 및 기포제, 용제 및 추출제, 원료 및 중간체
 사용상의 제한 : 사용상 주의사항을 숙지 하시오.

다. 제조자/공급자 정보

1) 제조자 정보

제 조 회 사 명	한화토탈에너지스 주식회사		
주 소	(356-711) 충청남도 서산시 대산읍 독곶2로 103		
전 화	041-660-6671	전 송	041-660-6671

2) 공급자 정보

공 급 회 사 명	한화토탈에너지스 주식회사		
주 소	서울특별시 중구 세종대로 92 (태평로2가) 한화금융프라자 17~20층		
전 화	02-3415-9437	전 송	02-3415-9390

3) 작성자 정보

부 서	안전보건기획팀		
전 화	041-660-6366, 6382	전 송	041-660-6348

2. 유해성·위험성

가. 유해성·위험성 분류

1) 물리적 위험성

- 인화성 액체 구분 2

2) 건강 유해성

- 피부 부식성 또는 자극성 물질 구분 2
- 특정표적장기 독성(1회 노출) 구분 3(마취 영향)
- 특정표적장기·전신 독성 물질(반복 노출) 구분 2
- 흡인유해성 물질 구분 1

3) 환경 유해성

- 급성 수생 환경유해성 물질 급성 1
- 만성 수생 환경유해성 물질 만성 1

나. 예방조치 문구를 포함한 경고 표지 항목

	물질안전보건자료(MSDS)	제 정 일	2012.08.20	
		개 정 일	2022.08.10	
	헵탄 혼합물 (Heptane Mixture)		개정번호	7
			면 수	2 / 18

1) 그림문자



2) 신호어 : 위험

3) 유해·위험 문구

H225 고인화성 액체 및 증기

H304 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음

H315 피부에 자극을 일으킴

H336 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음

H373 장기간 또는 반복노출 되면 장기에 손상을 일으킬 수 있음

H400 수생생물에 매우 유독함

H410 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 매우 유독함

4) 예방조치 문구

■ 예방

P210 열, 고온의 표면, 스파크, 화염 및 그 밖의 점화원으로부터 멀리하십시오. 금연

P233 용기를 단단히 밀폐하십시오.

P240 용기와 수용설비를 접지하십시오.

P241 방폭형 전기·환기·조명설비를 사용하십시오.

P242 스파크가 발생하지 않는 도구를 사용하십시오.

P243 정전기 방지 조치를 취하십시오.

P260 분진·흄·미스트·증기·스프레이를 흡입하지 마시오.

P261 분진·흄·미스트·증기·스프레이의 흡입을 피하십시오.

P264 취급 후에는 취급부위를 철저히 씻으시오.

P273 환경으로 배출하지 마시오.

P280 보호장갑·보호의·보안경·안면보호구를 착용하십시오.

■ 대응

P301+P310 삼켰다면: 즉시 의료기관·의사의 진찰을 받으시오.

P302+P352 피부에 묻으면: 다량의 물로 씻으시오.

P303+P361+P353 피부(또는 머리카락)에 묻으면: 오염된 모든 의복은 벗으시오. 피부를 물로 씻으시오/샤워하십시오.

P304+P340 흡입하면: 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하십시오.

P312 불편함을 느끼면 의료기관·의사의 진찰을 받으시오.

P314 불편함을 느끼면 의학적인 조치/조언을 받으시오.

P321 응급 처치를 하시오.

P331 토하게 하지 마시오.

P332+P313 피부 자극이 나타나면: 의학적인 조치·조언을 구하십시오.

P362+P364 오염된 의복은 벗고 다시 사용 전 세척하십시오.

	물질안전보건자료(MSDS)	제정일	2012.08.20
		개정일	2022.08.10
	헵탄 혼합물 (Heptane Mixture)	개정번호	7
		면 수	3 / 18

P370+P378 화재 시: 불을 끄기 위해 적절한 소화제를 사용하십시오.

P391 누출물을 모으시오.

■ 저장

P403+P233 환기가 잘 되는 곳에 보관하십시오. 용기를 단단히 밀폐하십시오.

P403+P235 환기가 잘 되는 곳에 보관하십시오. 저온으로 유지하십시오.

P405 잠금장치를 하여 저장하십시오.

■ 폐기

P501 폐기물 관련 법령에 따라 내용물·용기를 폐기하십시오.

다. 유해성·위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해성·위험성

- NFPA 지수 : 보건 : 2, 화재 : 2, 반응성 : 0

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

화학물질명	관용명 및 이명(異名)	CAS번호 / 식별번호	함유량(%)	비고
Iso-heptane	2-Methylhexane	31394-54-4 / KE-21516	70~80	
n-heptane	노르말헵탄 (NORMAL HEPTANE)	142-82-5 / KE-18271	3~7	
cyclo-heptane	수베란(SUBRANE)	291-64-5 / KE-09148	7~13	-
2-Methylpentane	아이소헵산	107-83-5 / KE-24699	7~13	-

4. 응급조치 요령

가. 눈에 들어갔을 때

- 최소 15분 동안 물로 눈을 세척하십시오.
- 가능하면 콘택트렌즈를 제거하십시오.
- 눈을 문지르지 마십시오.
- 눈에 자극이 지속되면 의학적인 조치 조연을 구하십시오.

나. 피부에 접촉했을 때

- 피부(또는 머리카락)에 묻으면 오염된 모든 의복은 벗거나 제거하십시오.
- 피부를 최소 15분 동안 물로 씻으시오/샤워하십시오.
- 피부 자극이 생기면 의학적인 조치 조연을 구하십시오.

	물질안전보건자료(MSDS)	제 정 일	2012.08.20	
		개 정 일	2022.08.10	
	헵탄 혼합물 (Heptane Mixture)		개정번호	7
			면 수	4 / 18

- 긴급 의료조치를 받으시오.
- 오염된 옷과 신발을 제거하고 오염지역을 격리하십시오.
- 경미한 피부 접촉시 오염부위 확산을 방지하십시오.
- 비누와 물로 피부를 씻으시오.

다. 흡입했을 때

- 과량의 먼지 또는 흙에 노출된 경우 깨끗한 공기로 제거하고 기침이나 다른 증상이 있을 경우 의료 조치를 취하십시오.
- 호흡하지 않는 경우 인공 호흡을 실시하십시오.
- 호흡이 힘들 경우 산소를 공급하십시오.
- 즉시 의사의 진찰을 받으시오.

라. 먹었을 때

- 흡인 위험이 있을 수 있음. 구토가 일어나면 구토물이 기도를 막는 것을 방지하기 위하여 머리를 둔부보다 낮추도록 하시오.
- 긴급 의료 조치를 받으시오.

마. 기타 의사의 주의사항

- 의료 인력이 해당 물질에 대해 인지하고 보호조치를 취하도록 하시오.

5. 폭발·화재시 대처방법

가. 적절한 (및 부적절한) 소화제

- 1) 적절한 소화제 : 물분무, 분말 소화약제, 이산화탄소, 포말
질식소화시 건조한 모래 또는 흙을 사용하십시오.
- 2) 부적절한 소화제 : 자료없음
- 3) 대형 화재 시 : 일반적인 소화약제를 사용하거나 미세한 물 분무로 살수하십시오.

나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성

- 열분해 생성물 : 탄소 산화물
- 심각한 화재 위험이 있음. 증기는 공기보다 무거움. 증기 또는 가스는 원거리의 발화원으로부터 점화되어 순식간에 확산될 수 있음
- 증기/공기 혼합물은 폭발성이 있음

다. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치

- 구조자는 적절한 보호구를 착용하십시오.
- 지역을 벗어나 안전거리를 유지하여 소화하십시오.
- 대부분 물보다 가벼우니 주의하십시오.
- 대부분의 증기는 공기보다 무겁기 때문에 지면을 따라 확산하고 저지대나 밀폐공간에 축적될 수

	물질안전보건자료(MSDS)	제 정 일	2012.08.20
		개 정 일	2022.08.10
	헵탄 혼합물 (Heptane Mixture)	개정번호	7
		면 수	5 / 18

있음

- 뜨거운 상태로 운반될 수 있으니 주의하십시오.
- 위험하지 않다면 화재 지역에서 용기를 옮기시오.
- 탱크 화재시 최대거리에서 소화하거나 무인 소화장비를 이용하십시오.
- 탱크 화재시 압력 방출장치에서 고음이 있거나 탱크가 변색할 경우 즉시 물러나시오.
- 탱크 화재시 화염에 휩싸인 탱크에서 물러나시오.
- 대규모 화재인 경우 무인 소화장비를 이용하고 불가능하다면 물러나 타게 놔두시오.
- 진화가 된 후에도 상당시간 동안 물로 무인 호스 홀더 또는 모니터 노즐을 사용하여 물을 뿜어 용기를 냉각시키시오. 만약 이것이 불가능하면 다음과 같은 예방대책을 강구하십시오. 누출된 물질에 고압 물줄기를 뿌려 비산되지 않도록 하시오.

6. 누출 사고 시 대처방법

가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치 사항 및 보호구

- 살수하여 증기의 발생을 감소시키시오.
- 열, 불꽃, 화염 또는 기타 점화원과 접촉을 피하십시오.
- 위험 없이 할 수 있다면 누출을 멈추게 하시오.
- 물질 취급시 모든 장비를 반드시 접지하십시오
- 증기 발생을 줄이기 위해 증기 억제포말을 사용할 수 있음

나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항

- 환경으로 배출하지 마시오.
- 수로, 하수구, 지하실, 밀폐공간으로 유입을 방지하십시오.

다. 정화 또는 제거방법

- 소량 누출 시 : 누출된 물질의 처분을 위해 적당한 용기에 수거하십시오. 모래 또는 다른 비가연성 물질을 사용하여 흡수시키시오.
- 다량 누출 시 : 관계인 외 접근을 막고 위험 지역을 격리하며 출입을 금지시키시오. 액체를 흡수하고 오염된 지역을 세제와 물로 씻어내시오. 다량 누출시 액체 누출물과 멀게하여 도량을 만드시오.

7. 취급 및 저장방법

가. 안전취급요령

- 현행법규 및 규정에 의하여 저장 및 취급하십시오.
- 스파크가 발생하지 않는 도구만을 사용하십시오.
- 정전기 방지 조치를 취하십시오. 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오.
- 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하십시오.
- 장기간 또는 지속적인 피부 접촉을 막으시오.
- 공학적 관리 및 개인 보호구를 참조하여 작업하십시오.

	물질안전보건자료(MSDS)	제 정 일	2012.08.20
		개 정 일	2022.08.10
	헵탄 혼합물 (Heptane Mixture)	개정번호	7
		면 수	6 / 18

- 저지대 및 밀폐공간에서 작업시 산소결핍의 우려가 있으므로 작업중, 공기중 산소농도 측정 및 환기를 하시오.
- 열, 불꽃, 화염 또는 기타 점화원과 접촉을 피하십시오.

나. 안전한 저장 방법

- 열,스파크,화염,고열로부터 멀리하십시오 - 금연
- 용기는 환기가 잘 되는 곳에 단단히 밀폐하여 저장하십시오.
- 환기가 잘 되는 곳에 보관하고 저온으로 유지하십시오.
- 빈 드럼통은 완전히 배수하고 적절히 막아 즉시 드럼 조절기에 되돌려 놓거나 적절히 배치하십시오.
- 플라스틱 용기를 사용하지 마시오.

8. 노출방지 및 개인보호구

가. 화학물질의 노출 기준, 생물학적 노출기준 등

1) 국내 노출기준

- [Iso-heptane] : 해당없음
- [n-heptane] : TWA 400 ppm, STEL 500 ppm
- [cyclo-heptane] : 해당없음
- [2-Methylpentane] : TWA 500 ppm, STEL 1,000 ppm

2) ACGIH 노출기준

- [Iso-heptane] : 해당없음
- [n-heptane] : TWA 400 ppm, STEL 500 ppm
- [cyclo-heptane] : 해당없음
- [2-Methylpentane] : TWA 500 ppm, STEL 1,000 ppm

3) 생물학적 노출기준

- [Iso-heptane] : 해당없음
- [n-heptane] : 해당없음
- [cyclo-heptane] : 해당없음
- [2-Methylpentane] : 해당없음

나. 적절한 공학적 관리

- 운전시 먼지,흙 또는 미스트를 발생하는 경우 공기 오염이 노출기준 이하로 유지되도록 환기하십시오. 이 물질을 저장하거나 사용하는 설비는 세안설비와 안전 샤워를 설치하십시오.

다. 개인 보호구

1) 호흡기 보호

- 한국산업안전공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하십시오.

2) 눈 보호

- 비산물, 유해한 액체로부터 보호되는 보안경을 착용하십시오.

	물질안전보건자료(MSDS)	제 정 일	2012.08.20
		개 정 일	2022.08.10
	헵탄 혼합물 (Heptane Mixture)	개정번호	7
		면 수	7 / 18

- 작업장 가까운 장소에 세안설비와 비상세척설비(샤워식)를 설치하십시오.

3) 손 보호

- 적절한 내화학성 장갑을 착용하십시오.

4) 신체 보호

- 적합한 내화학성 보호의를 착용하십시오.

9. 물리화학적 특성

- 가. 외관(물리적상태, 색 등) : 무색액체
- 나. 냄새 : 휘발유 냄새
- 다. 냄새역치 : 자료없음
- 라. pH : 자료없음
- 마. 녹는점/어는점 : 자료없음
- 바. 초기 끓는점과 끓는점 범위 : 85 ~ 110 °C
- 사. 인화점 : -17 °C (KS M ISO 3679:2003)
- 아. 증발속도 : 자료없음
- 자. 인화성(고체,액체) : 해당없음
- 차. 인화 또는 폭발 범위의 하한/상한 : 1 ~ 8 %
- 카. 증기압 : 자료없음
- 타. 용해도 : 자료없음
- 파. 증기밀도 : 자료없음
- 하. 비중 : 0.6968 (15 °C)
- 거. n-옥탄올/물 분배계수 : 자료없음
- 너. 자연발화온도 : 자료없음
- 더. 분해온도 : 자료없음
- 러. 점도 : 자료없음
- 머. 분자량 : 자료없음

10. 안정성 및 반응성

- 가. 화학적 안정성 및 유해 반응의 가능성
 - 상온상압에서 안정함
 - 중합반응을 일으키지 않음
- 나. 피해야 할 조건
 - 열, 불꽃, 화염 또는 기타 점화원과 접촉을 피하십시오.
 - 용기가 열에 노출되면 파열되거나 폭발할 수 있음
 - 상수도 및 하수도에서 떨어진 곳에 두시오.
 - 화재에 노출된 실린더는 가연성 가스를 방출할 수 있음(code 없음)

	물질안전보건자료(MSDS)	제 정 일	2012.08.20
		개 정 일	2022.08.10
	헵탄 혼합물 (Heptane Mixture)	개정번호	7
		면 수	8 / 18

다. 피해야 할 물질

- 강산, 강산화제, 할로겐
- 열, 불꽃, 화염 또는 기타 점화원과 접촉을 피하십시오.

라. 분해 시 생성되는 유해물질

- 열분해 시 탄소 산화물 생성

11. 독성에 관한 정보

가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보

- 호흡기를 통한 흡입 : 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음
- 입을 통한 섭취 : 자료없음
- 눈 접촉 : 자료없음
- 피부 접촉 : 피부에 자극을 일으킴


나. 건강 유해성 정보


1) 급성 독성

- 경구 : [제품] ATEmix > 5,000 mg/kg (분류되지 않음)
 - [Iso-heptane] : LD50 > 5,000 mg/kg (Rat, OECD Guideline 401, GLP, Read across)
(출처:ECHA, 신뢰도 2)
 - [n-heptane] : LD50 > 5,000 mg/kg (Rat, OECD Guideline 401, GLP) (출처:ECHA, 신뢰도 2)
 - [cyclo-heptane] : 자료없음
 - [2-Methylpentane] : LD50 = 15,840 mg/kg (Rat) (출처:ECHA, 신뢰도 2)
- 경피 : [제품] 자료없음 (분류되지 않음)
 - [Iso-heptane] : LD50 > 2,000 mg/kg (Rabbit, OECD Guideline 402, GLP) (출처:ECHA, 신뢰도 2)
 - [n-heptane] : LD50 > 2,000 mg/kg (Rabbit, OECD Guideline 402, GLP) (출처:ECHA, 신뢰도 2)
 - [cyclo-heptane] : LD50 > 86,700 mg/kg (Rabbit) (출처:HSDB)
 - [2-Methylpentane] : 자료없음
- 흡입(증기) : [제품] 자료없음 (분류되지 않음)
 - [Iso-heptane] : LC50 > 33.52 mg/L (Rat, 4h, OECD Guideline 403, GLP) (출처:ECHA, 신뢰도 2)
 - [n-heptane] : LC50 > 29.29 mg/L (Rat, 4h, OECD Guideline 403) (출처:ECHA, 신뢰도 2)
 - [cyclo-heptane] : 자료없음
 - [2-Methylpentane] : LC50 > 20 mg/L (Rat, 4h) (출처:KOSHA)

2) 피부 부식성 또는 자극성 : [제품] 구분 2 성분의 총 함량 $\geq 10\%$ (구분 2)

- [Isoheptane] : 자극성, 래빗 6마리 중 3마리의 마모된 부위에서 매우 경미한 홍반(1등급)이 나타남.
이 물질은 연구 종료 시까지 지속적으로 피부에 자극성임 (Rabbit, OECD Guideline 404, GLP) (출처:ECHA, 신뢰도 2)
- [Cycloheptane] : 기니피그 피부에 도포할 경우, 희석되지 않은 원형 탄화수소는 형태학적 변화를

	물질안전보건자료(MSDS)	제 정 일	2012.08.20
		개 정 일	2022.08.10
	헵탄 혼합물 (Heptane Mixture)	개정번호	7
		면 수	9 / 18
<p>유발함.(표피 두꺼워짐) 그리고 표피 수용성 아르기나제 활성을 변화시킴. 격일로 3회 도포한 후 희석되지 않은 3개의 사이클로알칸의 경우, 기니피그의 피부를 관찰하여 평가한 피부자극성은 흥반과 피부건조로 미미했음 (Guinea pig) (출처:HSDB)</p> <ul style="list-style-type: none"> - [n-Heptane] : 자극성, 시험물질은 연구 종료 시 지속적인 자극에 근거하여 피부에 자극적 (Rabbit, OECD Guideline 404, GLP) (출처:ECHA, 신뢰도 2) - [2-Methylpentane] : 60분 이내에 완전히 되돌릴 수 있는 혈액 흐름 증가, 약간의 흥반, 따끔거림 및 타는 듯한 느낌 (Human, Read across) (출처:ECHA, 신뢰도 2) <p>3) 심한 눈 손상 또는 자극성 : [제품] 자료없음 (분류되지 않음)</p> <ul style="list-style-type: none"> - [Iso-heptane] : 비자극성, 결막 발적(2등급)은 점안 후 1시간에 3마리의 래빗에서 관찰되었고 2마리의 래빗에서는 24시간까지 지속되었음. 48시간이 지나면 모든 발적이 회복되었음. 6마리 래빗 모두에서 각막 혼탁, 홍채염, 결막화학증 또는 분비물이 관찰되지 않았음 (Rabbit, OECD Guideline 405, GLP, Read across) (출처:ECHA, 신뢰도 2) - [n-heptane] : 비자극성, 결막 발적(2등급)은 점적 후 1시간에 4마리의 래빗에서 관찰되었으며 한 마리의 래빗에서는 24시간까지 지속되었음. 48시간 동안이나 빨갈게 달아올랐음. 6마리의 래빗 중 어느 래빗에서도 각막 불투명도, 홍채염, 결막 화학증, 분비물이 관찰되지 않음 (Rabbit, OECD Guideline 405, GLP, read across) (출처:ECHA, 신뢰도 2) - [cyclo-heptane] : 자료없음 - [2-Methylpentane] : 인간에게 500 ppm까지 몇 분 동안 노출되었을 때 눈에 자극적이지 않음 (Human, Read across) (출처:ECHA, 신뢰도 2) <p>4) 호흡기 과민성 : [제품] 자료없음 (분류되지 않음)</p> <ul style="list-style-type: none"> - [Iso-heptane] : 자료없음 - [n-heptane] : 자료없음 - [cyclo-heptane] : 자료없음 - [2-Methylpentane] : 자료없음 <p>5) 피부 과민성 : [제품] 자료없음 (분류되지 않음)</p> <ul style="list-style-type: none"> - [Iso-heptane] : 비과민성 (Guinea pig, OECD Guideline 406, Read across) (출처:ECHA, 신뢰도 2) - [n-heptane] : 비과민성, 실험동안 피부 반응이 관찰되지 않음. 이 물질은 비과민성임 (Guinea pig, OECD Guideline 406) (출처:ECHA, 신뢰도 2) - [cyclo-heptane] : 자료없음 - [2-Methylpentane] : 피부과민성이 있는 것으로 보고되지 않음 (Guinea pig, OECD Guideline 406, Read across) (출처:ECHA, 신뢰도 2) <p>6) 발암성 : [제품] 발암성 없음</p> <ul style="list-style-type: none"> - [Iso-heptane] : 발암성 없음 (출처:IARC, ACGIH, NTP, EU CLP, 고용노동부 고시) - [n-heptane] : 발암성 없음 (출처:IARC, ACGIH, NTP, EU CLP, 고용노동부 고시) 			

	물질안전보건자료(MSDS)	제 정 일	2012.08.20
		개 정 일	2022.08.10
	헵탄 혼합물 (Heptane Mixture)	개정번호	7
		면 수	10 / 18

- [cyclo-heptane] : 발암성 없음 (출처:IARC, ACGIH, NTP, EU CLP, 고용노동부 고시)
 - [2-Methylpentane] : 발암성 없음 (출처:IARC, ACGIH, NTP, EU CLP, 고용노동부 고시)

7) 생식세포 변이원성 : [제품] 자료없음 (분류되지 않음)

- [Iso-heptane] :

- *In vitro* - 음성 (*S. typhimurium*, Bacterial reverse mutation assay, 대사활성계 유무와 상관없음, OECD Guideline 471, Read across) (출처:ECHA, 신뢰도 2)
- 음성 (*Hepatocytes*, Mammalian chromosome aberration test, OECD Guideline 473, Read across) (출처:ECHA, 신뢰도 2)
- 음성 (*Human lymphoblastoid cells*, Mammalian cell gene mutation assay, 대사활성계 유무와 상관없음, OECD Guideline 476, Read across) (출처:ECHA, 신뢰도 2)

- [n-heptane] :

- *In vitro* - 음성 (*S. typhimurium*, Bacterial reverse mutation assay, 대사활성계 유무와 상관없음, OECD Guideline 471) (출처:ECHA, 신뢰도 2)
- 음성 (*Hepatocytes*, Mammalian chromosome aberration test, OECD Guideline 473) (출처:ECHA, 신뢰도 2)
- 음성 (*Saccharomyces cerevisiae*, Mitotic recombination assay with *Saccharomyces cerevisiae*, 대사활성계 유무와 상관없음, OECD Guideline 481) (출처:ECHA, 신뢰도 2)

- [cyclo-heptane] : 자료없음

- [2-Methylpentane] :

- *In vitro* - 음성 (*S. typhimurium*, 미생물 복귀돌연변이시험) (출처:KOSHA)

8) 생식독성 : [제품] 자료없음 (분류되지 않음)

- [Iso-heptane] : 산모 부작용 없이 자손에 대한 부작용이 없음. 따라서 생식에 대한 NOAEL 값은 9,000ppm임 (Rat, OECD Guideline 416, GLP) (출처:ECHA, 신뢰도 1)

- [n-heptane] : 생식에 악영향이 없었으므로 생식에 대한 NOAEL은 9,000 ppm임 (Rat, OECD Guideline 416, GLP) (출처:ECHA, 신뢰도 1)

- [cyclo-heptane] : 자료없음

- [2-Methylpentane] : 자료없음

9) 특정 표적장기 독성 (1회노출) : [제품] 구분3(마취작용) 성분의 총 함량 $\geq 20\%$ (구분 3(마취작용))

- [Iso-heptane] : 노출 기간 동안 모든 동물에서 오히려 있는 상태와 빠른 호흡이 관찰되었음. 모든 동물은 노출 기간 동안 정상으로 나타났음 (Rat, GLP, Read across) (출처:ECHA, 신뢰도 2)

- [n-heptane] : 10,000-15,000 ppm 헵탄에 대한 마우스의 급성 흡입 노출은 30-60분 이내에 마우스의 중추신경계를 억제함. 더 높은 농도(<20,000 ppm)에서 30-60분 노출은 마우스에서 경련과 사망을 유발함. 48,000 ppm에 노출된 마우스는 4마리 중 3마리에서 3분 만에 호흡 정지를 일으킴 (Mouse) (출처:HSDB)

- [cyclo-heptane] : 높은 농도의 증기를 흡입하면 기도의 경미한 자극(기침) 외에도 현기증, 동요, 메스꺼움, 졸음 및 이와 유사한 반응과 같은 마약 전 증상이 수반될 것으로 예상되지만 무의식, 순환 장애 및 호흡 마비가 발생할 수 있음. 또한 빠르게

	물질안전보건자료(MSDS)	제 정 일	2012.08.20
		개 정 일	2022.08.10
	헵탄 혼합물 (Heptane Mixture)	개정번호	7
		면 수	11 / 18

발생함 (출처:GESTIS)

- [2-Methylpentane] : 중추 신경계에 대한 우울 작용 (출처:GESTIS)
- 10) 특정 표적장기 독성 (반복노출) : [제품] 구분 2 성분의 총 함량 $\geq 10\%$ (구분 2)
- [Iso-heptane] : 비정상적인 행동 변화는 관찰되지 않음. 현미경으로 관찰한 말초신경, 근육, 신경종 접합부는 정상으로 확인됨. 신경생리학적으로 꼬리 부위에서 운동신경 전도 속도, 말단 잠복기 또는 혼합 신경 전도 속도에서 통계적으로 유의한 차이가 없었음 (Rat) (출처:ECHA, 신뢰도 2)
 - [n-heptane] : 비정상적인 행동 변화는 관찰되지 않음. 현미경으로 관찰한 말초신경, 근육, 신경종 접합부는 정상으로 확인됨. 신경생리학적으로 꼬리 부위에서 운동신경 전도 속도, 말단 잠복기 또는 혼합 신경 전도 속도에서 통계적으로 유의한 차이가 없었음 (Rat) (출처:ECHA, 신뢰도 2)
 - [cyclo-heptane] : 기니피그의 피부에 물질을 3회 적용하면 탈수, 약간의 자극(홍반 발생) 및 경미한 형태학적 변화가 유발됨. 유사한 연구에서 시클로펜탄과 시클로헥산에 의해 유사한 영향이 유발되었음 (Guinea pig) (출처:GESTIS)
 - [2-Methylpentane] : 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) (표적 장기 : 신장) (출처: 산업안전보건연구원 유해성평가사업 (2010))
- 11) 흡인 유해성 : [제품] 구분 1 성분의 총 함량 $\geq 10\%$ (구분 1)
- [Iso-heptane] : EU CLP 흡인유해성 구분1 (출처:ECHA)
 - [n-heptane] : 액체의 흡인은 화학적 폐렴을 유발할 수 있음 (Human) (출처:HSDB)
 - [cyclo-heptane] : 자료없음
 - [2-Methylpentane] : 흡인은 심한 폐 자극, 기침, 폐부종을 유발함. 흥분에 이어 우울증, 메스꺼움, 구토, 복부 팽창, 두통, 우울증을 유발함 (출처:CAMEO)

12. 환경에 미치는 영향

가. 생태독성


- 급성 수생환경 유해성 : [제품] 구분 1 성분의 총 함량 $\geq 25\%$ (구분 1)
- 만성 수생환경 유해성 : [제품] 구분 1 성분의 총 함량 $\geq 25\%$ (구분 1)

1) 어류 :

- [Iso-heptane] : LC50= 0.11 mg/L (*Oncorhynchus mykiss*, 96hr, OECD Guideline 203, GLP, Read across) (출처:ECHA, 신뢰도 1)
- [n-heptane] : LL50= 5.738 mg/L (*Oncorhynchus mykiss*, 96hr, 추정치) (출처:ECHA, 신뢰도 2)
- [cyclo-heptane] : 자료없음
- [2-Methylpentane] : 자료없음

2) 갑각류 :

- [Iso-heptane] : EC50= 0.4 mg/L (*Daphnia magna*, Read across) (출처:ECHA, 신뢰도 2)
- [n-heptane] : LC50= 0.1 mg/L (*Mysid shrimp: Mysidopsis bahia*, 96hr) (출처:OECD SIDS)

	물질안전보건자료(MSDS)	제 정 일	2012.08.20
		개 정 일	2022.08.10
	헵탄 혼합물 (Heptane Mixture)	개정번호	7
		면 수	12 / 18

NOEC= 0.17 mg/L (*Daphnia magna*, 21d, OECD Guideline 211, GLP, Read across) (출처:ECHA, 신뢰도 2)

- [cyclo-heptane] : 자료없음
- [2-Methylpentane] : LC50= 3.649 mg/L (*Daphnid*, 48hr, 추정치) (출처:EPI SUITE)

3) 조류 :

- [Iso-heptane] : EC50= 8.204 mg/L (*Raphidocelis subcapitata*, 72 hr, Calculated) (ECHA)
- [n-heptane] : EL50= 4.338 mg/L (*Raphidocelis subcapitata*, 72 hr, Calculated) (ECHA)
- [cyclo-heptane] : 자료없음
- [2-Methylpentane] : EC50= 4.321 mg/L 96 hr (QSAR) (ECHA)

나. 잔류성 및 분해성

1) 잔류성

- [Iso-heptane] : log Kow= 3.7 (추정치) (출처:ECHA, 신뢰도 2)
- [n-heptane] : log Pow= 4.5 (출처:ECHA, 신뢰도 2)
- [cyclo-heptane] : 자료없음
- [2-Methylpentane] : log Kow= 3.214 (25 °C) (ECHA)

2) 분해성

- [Iso-heptane] : 자료없음
- [n-heptane] : 자료없음
- [cyclo-heptane] : 자료없음
- [2-Methylpentane] : 자료없음

다. 생물 농축성

1) 생물 농축성

- [Iso-heptane] : BCF= 129 (Calculated) (ECHA)
- [n-heptane] : BCF= 552 (Calculated) (ECHA)
- [cyclo-heptane] : 자료없음
- [2-Methylpentane] : BCF= 100 ~ 408 (HSDB)

2) 생분해성

- [Iso-heptane] : 본질적으로 생분해됨 (ECHA)
- [n-heptane] : 쉽게 생분해됨, BOD 70 % (10d) (ECHA)
- [cyclo-heptane] : 자료없음
- [2-Methylpentane] : 쉽게 생분해됨 (OECD TG 301 C, GLP) (ECHA)

라. 토양 이동성

- [Iso-heptane] : Koc= 201.6 (추정치) (출처:EPI SUITE)
- [n-heptane] : Koc= 239.7 (추정치) (출처:EPI SUITE)
- [cyclo-heptane] : Koc= 265.7 (추정치) (출처:EPI SUITE)

	물질안전보건자료(MSDS)	제 정 일	2012.08.20
		개 정 일	2022.08.10
	헵탄 혼합물 (Heptane Mixture)	개정번호	7
		면 수	13 / 18

- [2-Methylpentane] : Koc= 110.6 (추정치) (출처:EPI SUITE)

마. 기타 유해 영향

1) 오존층 유해성 :

- [Iso-heptane] : 해당없음
- [n-heptane] : 해당없음
- [cyclo-heptane] : 해당없음
- [2-Methylpentane] : 해당없음

13. 폐기 시 주의사항

가. 폐기방법

- 2종류이상의 지정폐기물이 혼합되어 있어 분리하여 처리하기 어려운 경우에는 소각 또는 이와 유사한 방법으로 감량화 안정화 처리할 수 있음
- 유수분리가 가능한 것은 유수분리방법으로 사전 처리하시오.
- 소각 처리하시오.
- 기름과 물 분리가 가능한 것은 기름과 물 분리방법으로 사전처리 하여야 함

나. 폐기 시 주의사항

- 사업장폐기물을 배출하는 사업자(사업장폐기물배출자)는 사업장에서 발생하는 폐기물을 스스로 처리하거나, 폐기물처리업자, 다른 사람의 폐기물을 재생처리 하는 자, 폐기물 처리시설을 설치 운영하는 자에게 위임하여 처리하시오.
- 폐기물 관련 법령에 따라 내용물/용기를 폐기하시오.

14. 운송에 필요한 정보

가. 유엔 번호 : UN1206

나. 유엔 적정 선적명 : HEPTANES

다. 운송에서의 위험성 등급 : 3

라. 용기등급(해당하는 경우) : II

마. 해양오염물질(해당/비해당) : 해당

바. 사용자가 운송 또는 운송 수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전대책

- 1) 화재 시 비상조치 : F-E(NON-WATER-REACTIVE FLAMMABLE LIQUIDS)
- 2) 유출 시 비상조치 : S-D(FLAMMABLE LIQUIDS)

	물질안전보건자료(MSDS)	제 정 일	2012.08.20
		개 정 일	2022.08.10
	헵탄 혼합물 (Heptane Mixture)	개정번호	7
		면 수	14 / 18

- 지역 운송 시 위험물안전관리법에 따름
- DOT 및 기타 규정에 맞게 포장 및 운송

15. 법적 규제현황

가. 산업안전보건법에 의한 규제 : [제품] 작업환경측정대상물질(6개월), 특수건강검진대상물질(12개월), 관리대상유해물질, 공정안전보고서(PSM)제출대상물질,

- [Iso-heptane] : 공정안전보고서(PSM)제출대상물질
- [n-heptane] : 작업환경측정대상물질(6개월), 특수건강검진대상물질(12개월), 관리대상유해물질, 노출기준설정물질, 공정안전보고서(PSM)제출대상물질
- [cyclo-heptane] : 공정안전보고서(PSM)제출대상물질
- [2-Methylpentane] : 노출기준설정물질, 공정안전보고서(PSM)제출대상물질

나. 화학물질관리법에 의한 규제 : [제품] 해당없음

- [Iso-heptane] : 해당없음
- [n-heptane] : 해당없음
- [cyclo-heptane] : 해당없음
- [2-Methylpentane] : 해당없음

다. 위험물안전관리법에 의한 규제 : [제품] 제품이 1기압에서 인화점이 섭씨 21도 미만인 것을 기반으로 제4류 제1석유류(비수용성액체) (지정수량 : 200 L)

- [Iso-heptane] : 해당없음
- [n-heptane] : 제4류 제1석유류(비수용성액체) (지정수량 : 200 L)
- [cyclo-heptane] : 제4류 제1석유류(비수용성액체) (지정수량 : 200 L)
- [2-Methylpentane] : 제4류 제1석유류(비수용성액체) (지정수량 : 200 L)

라. 폐기물관리법에 의한 규제 : [제품] 지정폐기물

- [Iso-heptane] : 해당없음
- [n-heptane] : 지정폐기물
- [cyclo-heptane] : 지정폐기물
- [2-Methylpentane] : 지정폐기물

마. 고압가스안전관리법에 의한 규제 : [제품] 해당없음

- [Iso-heptane] : 해당없음
- [n-heptane] : 해당없음
- [cyclo-heptane] : 해당없음
- [2-Methylpentane] : 해당없음

바. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제


	물질안전보건자료(MSDS)	제 정 일	2012.08.20
		개 정 일	2022.08.10
	헵탄 혼합물 (Heptane Mixture)	개정번호	7
		면 수	15 / 18

○ [Iso-heptane]

- 국내 규정 :
 - 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률 : 기존화학물질
 - 잔류성 오염물질 관리법 : 해당없음
- 국외 규정 :
 - 미국관리정보(OSHA 규정) : 해당없음
 - 미국관리정보(CERCLA 규정) : 해당없음
 - 미국관리정보(EPCRA 302 규정) : 해당없음
 - 미국관리정보(EPCRA 304 규정) : 해당없음
 - 미국관리정보(EPCRA 313 규정) : 해당없음
 - 미국관리정보(로테르담협약 물질) : 해당없음
 - 미국관리정보(스톡홀름협약 물질) : 해당없음
 - 미국관리정보(몬트리올의정서 물질) : 해당없음
 - EU분류정보(확정분류결과) : Flam. Liq. 2; Asp. Tox. 1; STOT SE 3; Skin Irrit. 2; Aquatic Acute 1 ; Aquatic Chronic 1
 - EU분류정보(위험문구) : H225, H304, H336, H315, H400, H410
 - EU분류정보(안전문구) : P233, P210, P240, P241, P242, P243, P271, P280, P261, P261, P264, P273, P304+P340, P303+P361+P353, P362+P364, P332+P313, P301+P310, P321, P331, P370+P378, P391, P403+P233, P403+P235, P405, P501

○ [n-heptane]

- 국내 규정 :
 - 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률 : 기존화학물질
 - 잔류성 오염물질 관리법 : 해당없음
- 국외 규정 :
 - 미국관리정보(OSHA 규정) : 해당없음
 - 미국관리정보(CERCLA 규정) : 해당없음
 - 미국관리정보(EPCRA 302 규정) : 해당없음
 - 미국관리정보(EPCRA 304 규정) : 해당없음
 - 미국관리정보(EPCRA 313 규정) : 해당없음
 - 미국관리정보(로테르담협약 물질) : 해당없음
 - 미국관리정보(스톡홀름협약 물질) : 해당없음
 - 미국관리정보(몬트리올의정서 물질) : 해당없음
 - EU분류정보(확정분류결과) : Flam. Liq. 2; Asp. Tox. 1; STOT SE 3; Skin Irrit. 2; Aquatic Acute 1 ; Aquatic Chronic 1
 - EU분류정보(위험문구) : H225, H304, H336, H315, H400, H410
 - EU분류정보(안전문구) : P233, P210, P240, P241, P242, P243, P271, P280, P261, P264, P273,

	물질안전보건자료(MSDS)	제 정 일	2012.08.20
		개 정 일	2022.08.10
	헵탄 혼합물 (Heptane Mixture)	개정번호	7
		면 수	16 / 18
<p>P304+P340, P303+P361+P353, P362+P364, P332+P313, P301+P310, P321, P331, P370+P378, P391, P403+P233, P403+P235, P405, P501</p>			
<p>○ [cyclo-heptane]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 국내 규정 : <ul style="list-style-type: none"> - 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률 : 기존화학물질 - 잔류성 오염물질 관리법 : 해당없음 • 국외 규정 : <ul style="list-style-type: none"> - 미국관리정보(OSHA 규정) : 해당없음 - 미국관리정보(CERCLA 규정) : 해당없음 - 미국관리정보(EPCRA 302 규정) : 해당없음 - 미국관리정보(EPCRA 304 규정) : 해당없음 - 미국관리정보(EPCRA 313 규정) : 해당없음 - 미국관리정보(로테르담협약 물질) : 해당없음 - 미국관리정보(스톡홀름협약 물질) : 해당없음 - 미국관리정보(몬트리올의정서 물질) : 해당없음 - EU분류정보(확정분류결과) : 해당없음 - EU분류정보(위험문구) : 해당없음 - EU분류정보(안전문구) : 해당없음 			
<p>○ [2-Methylpentane]</p> <ul style="list-style-type: none"> • 국내 규정 : <ul style="list-style-type: none"> - 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률 : 기존화학물질 - 잔류성 오염물질 관리법 : 해당없음 • 국외 규정 : <ul style="list-style-type: none"> - 미국관리정보(OSHA 규정) : 해당없음 - 미국관리정보(CERCLA 규정) : 해당없음 - 미국관리정보(EPCRA 302 규정) : 해당없음 - 미국관리정보(EPCRA 304 규정) : 해당없음 - 미국관리정보(EPCRA 313 규정) : 해당없음 - 미국관리정보(로테르담협약 물질) : 해당없음 - 미국관리정보(스톡홀름협약 물질) : 해당없음 - 미국관리정보(몬트리올의정서 물질) : 해당없음 - EU분류정보(확정분류결과) : Flam. Liq. 2; Asp. Tox. 1; STOT SE 3; Skin Irrit. 2; Aquatic Chronic 2 - EU분류정보(위험문구) : H225, H304, H336, H315, H411 - EU분류정보(안전문구) : P233, P240, P241, P242, P243, P271, P280, P261, P264, P273, P304+P340, P303+P361+P353, P362+P364, P332+P313, P301+P310, P321, P331, P370+P378, P391, P403+P233, P403+P235, P405, P501 			

	물질안전보건자료(MSDS)	제 정 일	2012.08.20
		개 정 일	2022.08.10
	헵탄 혼합물 (Heptane Mixture)	개정번호	7
		면 수	17 / 18

16. 그 밖의 참고사항

가. 자료의 출처

- 한국산업안전보건공단 MSDS
- 한국소방산업기술원 국가위험물정보시스템
- 화학물질정보시스템(NCIS)
- ACGIH
- CAMEO Chemicals NOAA
- ChemIDplus
- ECHA
- ECOSAR
- Emergency response guide book
- EPI Suite
- HSDB
- HPVIS
- IARC
- ICSC
- INCHEM
- IPCS
- NITE
- OECD SIDS
- PubChem
- Recommendations on the transport of dangerous goods

나. 주요 약어 및 두문자어

- ACGIH(American Conference of Governmental Industrial Hygienists) - 미국 산업위생전문가 위원회
- CERCLA(Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act) - 미국 종합환경대응책임법
- ECHA(European Chemicals Agency) - 유럽화학물질청
- EPCRA(Emergency Planning and Community Right-to-Know Act) - 비상사태 계획 및 지역사회 알 권리에 관한 법
- EU CLP(EU Regulation 1272/2008 on the classification, labelling and packaging of chemicals and mixtures) - EU 화학물질 및 혼합물의 분류, 라벨링 및 포장에 관한 규정
- GLP(Good Laboratory Practice) - 동물 실험 규범, 비임상(非臨床) 시험 기준
- IARC(International Agency for Research on Cancer) - 국제 암 연구기관
- In Vitro - 시험관 내 조작
- In Vivo - 생체 내 조작

	물질안전보건자료(MSDS)	제 정 일	2012.08.20
		개 정 일	2022.08.10
	헵탄 혼합물 (Heptane Mixture)	개정번호	7
		면 수	18 / 18

- NTP(National Toxicology Program) - 미국 국가독성 프로그램
- NFPA(National Fire Protection Association) - NFPA 704, 유해화학물질 위험성 등급 지수
- Read-across - 유사물질의 구조적, 생물학적, 독성 유사성으로 해당 물질에 대한 정보를 예측하는 방법
- BCF(Bio-concentration factor) - 생물농축계수
- C(Ceiling) - 최고허용농도
- EC₅₀(50% Effect Concentration) - 반수영향농도
- EL₅₀ (50% Effect Loading dose) - 반수영향가중용량
- Koc(Organic carbon normalized soil-water partition coefficient for organic compounds) - 토양흡착계수
- LC₅₀(Lethal Concentration 50% kill) - 반수치사농도
- LD₅₀(Lethal Dose 50% kill) - 반수치사량
- LL₅₀ (Lethal loading rate 50% kill) - 반수치사가중률
- Kow(the octanol-water partition coefficient) - 옥탄올/물 분배계수
- NOEC(No Observed Effect Concentration) - 무영향관찰농도
- STEL(Short Term Exposure Limit) - 단기 허용 노출농도
- TWA(Time weight Average) - 시간 가중 평균 허용농도

다. 최초 작성일자 : 2012-08-20

라. 개정횟수 및 최종 개정일자 : 7회, 2022-08-10

- 2012년 8월 20일 신규제정
- 2013년 5월 15일 개정(고용노동부고시 2012-14호에 따라 개정)
- 2018년 3월 12일 개정(물리화학적특성 정보 수정)
- 2018년 5월 28일 개정(물리화학적특성 정보 수정)
- 2020년 8월 19일 개정(사용 제한 사항, 작성자 정보, 오존층 유해성, 법규 조항 반영)
- 2021년 11월 26일 개정(GHS 분류 변경)
- 2022년 4월 1일 개정(사명 및 로고 변경)
- 2022년 8월 10일 개정(유해성위험성, 응급조치요령, 폭발화재대처방법, 독성 정보, 환경 영향 수정)

마. 기타

- 본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 제 110조 및 고용노동부 고시 제2020-130호 규정에 의하여 작성된 것으로 화학물질 안전보건센터 실험 결과, 당사 연구소의 자료 및 현재의 지식과 정보를 토대로 우리가 알고 있는 최신 DATA를 근거하여 기술하였습니다. 본 자료는 제품 자체를 보증하는 기술 자료가 아님을 주지하시기 바랍니다.