


|   |                        |       |            |        |
|---|------------------------|-------|------------|--------|
|  | <b>물질안전보건자료 (MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |        |
|   |                        | 개 정 일 | 2016.11.25 |        |
|   | <b>용제 5호</b>           |       | 개정번호       | 6      |
|   |                        |       | 면 수        | 1 / 30 |

### 1. 화학제품과 회사에 관한 정보

가. 제품명 : 용제 5호

나. 제품의 권고 용도 : 용제

사용상의 제한 : 권고용도 외에 사용하지 마시오.

다. 제조자/공급자 정보 :

1) 제조자 정보 :

|           |                                |     |              |
|-----------|--------------------------------|-----|--------------|
| 제 조 회 사 명 | 한화토탈 주식회사                      |     |              |
| 주 소       | (356-711)충청남도 서산시 대산읍 독곶2로 103 |     |              |
| 전 화       | 041-660-6443                   | 전 송 | 041-660-6417 |

2) 공급자 정보 :

|           |  |     |              |
|-----------|--|-----|--------------|
| 공 급 회 사 명 | 한화토탈 주식회사                                |     |              |
| 주 소       | 서울특별시 중구 세종대로 92 (태평로2가) 한화금융프라자 에너지영업2팀 |     |              |
| 전 화       | 02-3415-9383                             | 전 송 | 02-3415-9390 |

3) 작성자 정보 :

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

### 2. 유해성·위험성

가. 유해성·위험성 분류

1) 물리적 위험성 :

- 인화성 액체 : 구분2

2) 건강 유해성 :

- 피부부식성/피부자극성 : 구분2

- 심한 눈 손상성/자극성 : 구분2

- 발암성 : 구분1A

- 생식세포 변이원성 : 구분1B

- 생식독성 : 구분2

- 특정표적장기 독성(1회 노출) : 구분3(마취작용)

- 특정표적장기 독성(반복 노출) : 구분2

- 흡인유해성 : 구분1

3) 환경 유해성 :

- 급성 수생환경 유해성 : 구분1

- 만성 수생환경 유해성 : 구분2

# 물질안전보건자료(MSDS)

제 정 일 2009.07.16

개 정 일 2016.11.25

## 용제 5호

개정번호 6

면 수 2 / 30

나. 예방 조치 문구를 포함한 경고 표지 항목

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
- H319 눈에 심한 자극을 일으킴
- H336 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음
- H340 유전적인 결함을 일으킬 수 있음
- H350 암을 일으킬 수 있음
- H361 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 것으로 의심됨
- H373 장기간 또는 반복노출 되면 신체 중 간, 신장, 혈관계에 손상을 일으킬 수 있음
- H400 수생생물에 매우 유독함
- H411 장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유독함

4) 예방조치 문구 :

■ 예방 :

- P201 사용 전 취급 설명서를 확보하십시오.
- P202 모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오.
- P210 열·스파크·화염·고열로부터 멀리하십시오 - 금연
- P233 용기를 단단히 밀폐하십시오.
- P240 용기와 수용설비를 접합시키거나 접지하십시오.
- P241 폭발 방지용 전기·환기·조명 장비를 사용하십시오.
- P242 스파크가 발생하지 않는 도구만을 사용하십시오.
- P243 정전기 방지 조치를 취하십시오.
- P260 분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이(을) 흡입하지 마시오.
- P261 분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이의 흡입을 피하십시오.
- P264 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오.
- P271 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하십시오.
- P273 환경으로 배출하지 마시오.
- P280 보호장갑·보호의·보안경·안면보호구를 착용하십시오.

■ 대응 :

- P301+P310 삼켰다면 즉시 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.



# 물질안전보건자료(MSDS)

제 정 일 2009.07.16

개 정 일 2016.11.25

## 용제 5호

개정번호 6

면 수 3 / 30

P302+P352 피부에 묻으면 다량의 물과 비누로 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.

P305+P351+P338 눈에 묻으면 몇 분간 물로 조심해서 씻으시오. 가능하면 콘택트렌즈를 제거하십시오. 계속 씻으시오.

P308+P313 노출되거나 노출이 우려되면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.

P312 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.

P314 불편함을 느끼면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.

P321 응급 처치를 하시오.

P331 토하게 하지 마시오.

P332+P313 피부 자극이 생기면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.

P362+P364 오염된 의복은 벗고 다시 사용 전 세척하십시오.

P337+P313 눈에 자극이 지속되면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.

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

P391 누출물을 모으시오.

■ 저장 :

P405 잠금장치가 있는 저장장소에 저장하십시오.

P403+P233 용기는 환기가 잘 되는 곳에 단단히 밀폐하여 저장하십시오.

P403+P235 환기가 잘 되는 곳에 보관하고 저온으로 유지하십시오

■ 폐기 :


P501 관련 법규에 명시된 내용에 따라 내용물과 용기를 폐기하십시오

다. 유해성·위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해성·위험성

NFPA 지수 : 보건=2, 화재=2, 반응성=자료없음

### 3. 구성성분의 명칭 및 함유량

| 화학물질명     | 관용명 및 이명(異名)    | CAS번호 또는 식별번호      | 함유량(%) |
|-----------|-----------------|--------------------|--------|
| 노말hexan   | hexan           | 110-54-3, KE-18626 | 6.58   |
| 사이클로hexan | hexahydrobenzen | 110-82-7, KE-18562 | 7.16   |
| 2-메틸헵탄    | 자료없음            | 592-27-8, KE-24150 | 7.51   |

|   |                        |       |            |
|---|------------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료 (MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                        | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>           | 개정번호  | 6          |
|   |                        | 면 수   | 4 / 30     |

|          |           |                    |       |
|----------|-----------|--------------------|-------|
| 메타-자일렌   | 1,3-디메틸벤젠 | 108-38-3, KE-35428 | 8.14  |
| 톨루엔      | 메틸벤젠      | 108-88-3, KE-33936 | 11.29 |
| 노말헵탄     | 헵테인       | 142-82-5, KE-18271 | 16.46 |
| 노말옥탄     | 옥테인       | 111-65-9, KE-26612 | 17.16 |
| 메틸사이클로헥산 | 사이클로헥실메탄  | 108-87-2, KE-23691 | 21.13 |
| 에틸벤젠     | 페닐에탄      | 100-41-4, KE-13532 | 1.86  |
| 벤젠       | 벤졸        | 71-43-2, KE-02150  | 2.71  |

#### 4. 응급조치 요령

가. 눈에 들어갔을 때 :

- 눈에 들어가면 몇 분간 물로 조심해서 씻으시오. 가능하면 콘택트렌즈를 제거하시오. 계속 씻으시오.
- 눈에 자극이 지속되면 의학적인 조치·조언을 받으시오.

나. 피부에 접촉했을 때 :


- 피부(또는 머리카락)에 묻으면 오염된 모든 의복은 벗거나 제거하시오. 피부를 물로 씻으시오/ 샤워하시오.
- 피부 자극이 생기면 의학적인 조치·조언을 구하시오.
- 오염된 옷과 신발을 제거하고 오염지역을 격리하시오.
- 경미한 피부 접촉 시 오염부위 확산을 방지하시오.
- 화상의 경우 즉시 찬물로 가능한 오래 해당부위를 식히고, 피부에 들러붙은 옷은 제거하지 마시오.
- 비누와 물로 피부를 씻으시오.

다. 흡입했을 때 :

- 노출되거나 노출이 우려되면 의학적인 조치·조언을 구하시오.
- 토하게 하지 마시오.
- 과량의 먼지 또는 흡에 노출된 경우 깨끗한 공기로 제거하고 기침이나 다른 증상이 있을 경우 의료조치를 취하시오.

라. 먹었을 때 :

- 삼켰다면 즉시 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.

|   |                        |       |            |
|---|------------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료 (MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                        | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>           | 개정번호  | 6          |
|   |                        | 면 수   | 5 / 30     |

- 토하게 하지 마시오.
- 물질을 먹거나 흡입하였을 경우 구강대구강법으로 인공호흡을 하지 말고 적절한 호흡의료장비를 이용하십시오.

마. 기타 의사의 주의사항 :

- 폭로 시 의료진에게 연락하고 추적조사 등의 특별한 응급조치를 취하십시오.
- 의료인력이 해당물질에 대해 인지하고 보호조치를 취하도록 하시오.

1) 흡입

- 단기간 노출 : 자극, 메스꺼움, 졸음, 두통
- 장기간 노출 : 중추신경 자극 초래

2) 피부접촉

- 단기간 노출 : 자극, 피부염
- 장기간 노출 : 자극, 피부염

3) 눈 접촉

- 단기간 노출 : 자극, 눈물
- 장기간 노출 : 자극, 눈물

4) 섭취

- 단기간 노출 : 구토, 설사 등 위장장애
- 장기간 노출 : 화학적 폐렴 유발

**5. 폭발 · 화재시 대처방법**

가. 적절한 (및 부적절한) 소화제 :


- 1) 적절한 소화제 : 분말소화약제, 이산화탄소, 물, 포말, 알코올 포말, 건조한 모래 또는 흙
- 2) 부적절한 소화제 : 자료없음
- 3) 대형 화재시 : 일반적인 소화약제를 사용하거나 미세한 물분무로 살수하십시오.

나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성

1) 열분해 생성물 : 탄소 산화물

2) 화재 및 폭발위험 :

- 고인화성 액체 및 증기
- 격렬하게 중합반응하여 화재와 폭발을 일으킬 수 있음
- 증기는 점화원에 옮겨져 발화될 수 있음
- 타는 동안 열분해 또는 연소에 의해 자극적이고 매우 유독한 가스가 발생될 수 있음
- 인화점이나 그 이상에서 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음
- 가열시 용기가 폭발할 수 있음
- 고인화성: 열, 스파크, 화염에 의해 쉽게 점화됨
- 누출물은 화재/폭발 위험이 있음

|   |                        |       |            |
|---|------------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료 (MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                        | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>           | 개정번호  | 6          |
|   |                        | 면 수   | 6 / 30     |

- 실내, 실외, 하수구에서 증기 폭발 위험이 있음
- 일부는 탈 수 있으나 쉽게 점화하지 않음
- 증기는 공기와 폭발성 혼합물을 형성할 수 있음
- 비인화성, 물질 자체는 타지 않으나 가열시 분해하여 부식성/독성 흡을 발생할 수 있음
- 물질의 흐름 또는 교반에 의하여 발화 또는 폭발을 초래할 수 있는 정전기가 발생할 수도 있음
- 증기는 공기보다 무거움
- 증기 또는 가스는 원거리의 발화원으로부터 점화되어 순식간에 확산될 수 있음


다. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치 :

- 구조자는 적절한 보호구를 착용하십시오.
- 지역을 벗어나 안전거리를 유지하여 소화하십시오.
- 대부분 물보다 가벼움
- 대부분의 증기는 공기보다 무겁기 때문에 지면을 따라 확산하고 저지대나 밀폐공간에 축적될 수 있음
- 뜨거운 상태로 운반될 수 있음
- 용융되어 운송될 수도 있음
- 일부는 고온으로 운송될 수 있음
- 소화수의 처분을 위해 도랑을 파서 가두고 물질이 흘러지지 않게 하십시오.
- 위험하지 않다면 화재지역에서 용기를 옮기십시오.
- 탱크 화재 시 최대거리에서 소화하거나 무인 소화장비를 이용하십시오.
- 탱크 화재 시 소화가 진화된 후에도 다량의 물로 용기를 식하십시오.
- 탱크 화재 시 압력 방출장치에서 고음이 있거나 탱크가 변색할 경우 즉시 물러나십시오.
- 탱크 화재 시 화염에 휩싸인 탱크에서 물러나십시오.
- 탱크 화재 시 대규모 화재의 경우 무인 소화장비를 이용하고 불가능하다면 물러나 타게 놔두십시오.

**6. 누출 사고 시 대처방법**

가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치사항 및 보호구 :

- 분진·흡·가스·미스트·증기·스프레이의 흡입을 피하십시오.
- 매우 미세한 입자는 화재나 폭발을 일으킬 수 있으므로 모든 점화원을 제거하십시오.
- 옆질러진 것을 즉시 닦아내고, 보호구 향의 예방조치를 따르십시오.
- 오염 지역을 격리하십시오.
- 들어갈 필요가 없거나 보호장비를 갖추지 않은 사람은 출입하지 마십시오.
- 모든 점화원을 제거하십시오.
- 물질 취급 시 모든 장비를 반드시 접지하십시오.
- 위험하지 않다면 누출을 멈추십시오.
- 적절한 보호의를 착용하지 않고 파손된 용기나 누출물에 손대지 마십시오.
- 증기발생을 줄이기 위해 증기억제포말을 사용할 수 있음

|   |                        |       |            |
|---|------------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료 (MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                        | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>           | 개정번호  | 6          |
|   |                        | 면 수   | 7 / 30     |

- 플라스틱 시트로 덮어 확산을 막으시오.
- 분진 형성을 방지하시오.
- 피해야 할 물질 및 조건에 유의하시오.

나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항 :

- 환경으로 배출하지 마시오.
- 수로, 하수구, 지하실, 밀폐공간으로의 유입을 방지하시오.


다. 정화 또는 제거방법 :

- 누출물을 모으시오.
- 소화를 위해 제방을 쌓고 물을 수거하시오.
- 불활성 물질(예를 들어 건조한 모래 또는 흙)로 덮지른 것을 흡수하고, 화학폐기물 용기에 넣으시오.
- 액체를 흡수하고 오염된 지역을 세제와 물로 씻어 내시오.
- 다량 누출 시 액체 누출물과 멀게하여 도량을 만드시오.
- 청결한 방폭 도구를 사용하여 흡수된 물질을 수거하시오.
- 청결한 삼으로 누출물을 깨끗하고 건조한 용기에 담고 느슨하게 담은 뒤 용기를 누출지역으로부터 옮기시오.
- 분말 누출시 플라스틱 시트로 덮어 확산을 막고 건조한 상태로 유지하시오.
- 소량 누출시 모래, 비가연성 물질로 흡수하고 용기에 담으시오.

## 7. 취급 및 저장방법

가. 안전취급요령 :

- 모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오.
- 폭발 방지용 전기·환기·조명 장비를 사용하시오.
- 스파크가 발생하지 않는 도구만을 사용하시오.
- 정전기 방지 조치를 취하시오.
- 분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이의 흡입을 피하시오.
- 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오.
- 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하시오.
- 압력을 가하거나, 자르거나, 용접, 납땜, 접합, 뚫기, 연마 또는 열에 폭로, 화염, 불꽃, 정전기 또는 다른 점화원에 폭로하지 마시오.
- 용기가 비워진 후에도 제품 찌꺼기가 남아 있을 수 있으므로 모든 MSDS/경고표시 예방조치를 따르시오.
- 취급/저장에 주의하여 사용하시오.
- 개봉 전에 조심스럽게 마개를 여시오.
- 장기간 또는 지속적인 피부접촉을 막으시오.
- 물질 취급시 모든 장비를 반드시 접지하시오.

|   |                        |       |            |
|---|------------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료 (MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                        | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>           | 개정번호  | 6          |
|   |                        | 면 수   | 8 / 30     |

- 피해야 할 물질 및 조건에 유의하십시오.
- 고온에 주의하십시오.
- 열에 주의하십시오.
- 저지대, 닫힌 공간 및 밀폐공간 작업 시 산소결핍의 우려가 있으므로 작업 전 공기농도 측정 및 환기 필요

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 :

<노말렉산>

- 1) 국내 규정 : TWA=50ppm
- 2) ACGIH 규정 : TWA=50ppm
- 3) OSHA 규정 : 50ppm(180mg/m<sup>3</sup>)(Vacated PELs -TWAs),  
500ppm(1,800mg/m<sup>3</sup>)(Final PELs - TWAs)
- 4) NIOSH 규정 : 50ppm(180mg/m<sup>3</sup>)
- 5) 생물학적 노출기준 : TWA=0.4mg/L
- 6) EU 규정 :
  - 오스트리아 : TWA[TMW]=20ppm(72mg/m<sup>3</sup>), STEL[KZW](4X15min)= 80ppm(288mg/m<sup>3</sup>)
  - 벨기에 : TWA = 20ppm(72mg/m<sup>3</sup>)
  - 체코 : TWA = 70mg/m<sup>3</sup>
- 7) 기타 규정 :
  - 아르헨티나 : TWA[CMF]=50ppm
  - 호주 : TWA=20ppm(72mg/m<sup>3</sup>)
  - 중국 : TWA=100mg/m<sup>3</sup>, STEL=180mg/m<sup>3</sup>

<사이클로헥산>

- 1) 국내 규정 : TWA=200ppm
- 2) ACGIH 규정 : TWA=100ppm
- 3) OSHA 규정 : TWA=300ppm(1,050mg/m<sup>3</sup>) (Vacated PELs -TWAs, Final PELs - TWAs)
- 4) NIOSH 규정 : TWA=300ppm(1,050mg/m<sup>3</sup>)
- 5) 생물학적 노출기준 : 3.2mg/g





# 물질안전보건자료 (MSDS)

|       |            |
|-------|------------|
| 제 정 일 | 2009.07.16 |
| 개 정 일 | 2016.11.25 |
| 개정번호  | 6          |
| 면 수   | 9 / 30     |

## 용제 5호

### 6) EU 규정 :

- 오스트리아 : TWA[TMW]=200ppm(700mg/m<sup>3</sup>),  
STEL[KZW](4X15min)= 800ppm(2,800mg/m<sup>3</sup>)
- 벨기에 : TWA = 100ppm(350mg/m<sup>3</sup>)
- 체코 : TWA = 700mg/m<sup>3</sup>

### 7) 기타 :

- 아르헨티나 : TWA[CMF]=300ppm
- 호주 : TWA=100ppm(350mg/m<sup>3</sup>), STEL=300ppm(1,050mg/m<sup>3</sup>)
- 중국 : TWA=250mg/m<sup>3</sup>, STEL=375mg/m<sup>3</sup>

### <2-메틸헵탄>

- 1) 국내 규정 : 자료없음
- 2) ACGIH 규정 : 자료없음
- 3) OSHA 규정 : 자료없음
- 4) NIOSH 규정 : 자료없음
- 5) 생물학적 노출기준 : 자료없음
- 6) EU 규정 : 자료없음

- 오스트리아 : TWA[TMW]=300ppm(1,400mg/m<sup>3</sup>) (옥탄에 기재됨),  
STEL[KZW](4X15min, 옥탄 모든 이성질체에 기재됨)=1,200ppm(5,600mg/m<sup>3</sup>)
- 핀란드 : TWA=300ppm(1,400mg/m<sup>3</sup>) (옥탄에 기재됨), STEL=380ppm(1,800mg/m<sup>3</sup>)

### 7) 기타 : 자료없음

### <메타자일렌>

- 1) 국내 규정 : TWA=100ppm(435mg/m<sup>3</sup>), STEL=150ppm(655mg/m<sup>3</sup>)
- 2) ACGIH 규정 : TWA=100ppm, STEL = 150ppm
- 3) OSHA 규정 : 자료없음
- 4) NIOSH 규정 : TWA=100ppm(435mg/m<sup>3</sup>), STEL=150ppm(655mg/m<sup>3</sup>)
- 5) 생물학적 노출기준 : 1.5g/g creatinine Medium: urine Time: end of shift Parameter:  
Methylhippuric acids

### 6) EU 규정 :

- 오스트리아 : TWA=50ppm(221mg/m<sup>3</sup>), STEL=100ppm(442mg/m<sup>3</sup>)
- 벨기에 : TWA=50ppm(221mg/m<sup>3</sup>)
- 불가리아 : TWA=50ppm(221mg/m<sup>3</sup>), STEL=100ppm(442mg/m<sup>3</sup>)

### 7) 기타 :

- 호주 : TWA=80ppm(350mg/m<sup>3</sup>), STEL=150ppm(655mg/m<sup>3</sup>)
- 캐나다 : TWA=100ppm(434mg/m<sup>3</sup>), STEL=150ppm(651mg/m<sup>3</sup>)
- 중국 : TWA=50ppm, STEL=100ppm

### <톨루엔>

- 1) 국내 규정 : TWA=50ppm, STEL=150ppm



# 물질안전보건자료(MSDS)

제 정 일 2009.07.16

개 정 일 2016.11.25

## 용제 5호

개정번호 6

면 수 10 / 30


- 2) ACGIH 규정 : TWA=20ppm
- 3) OSHA 규정 : TWA=200ppm
- 4) NIOSH 규정 : TWA=100ppm(375mg/m<sup>3</sup>), STEL=150ppm(560mg/m<sup>3</sup>)
- 5) 생물학적 노출기준 : 0.03mg/L(Urine), 0.02mg/L(Blood)
- 6) EU 규정 : 자료없음
  - 불가리아 : TWA=50ppm(192mg/m<sup>3</sup>), STEL=100ppm(384mg/m<sup>3</sup>)
  - 벨기에 : TWA=20ppm(77mg/m<sup>3</sup>), STEL=100ppm(384mg/m<sup>3</sup>)
  - 덴마크 : TWA=25ppm(94mg/m<sup>3</sup>)
- 7) 기타 : 자료없음
  - 호주 : TWA=50ppm(191mg/m<sup>3</sup>), TWA=150ppm(574mg/m<sup>3</sup>)
  - 아르헨티나 : TWA=50ppm [CMP]
  - 캐나다 : TWA=100ppm(375mg/m<sup>3</sup>), STEL=150ppm(560mg/m<sup>3</sup>)

### <노말헵탄>

- 1) 국내규정 : TWA=400ppm, STEL=500ppm
- 2) ACGIH 규정 : TWA=400ppm, STEL=500ppm
- 3) OSHA 규정 : TWA=400ppm, STEL=500ppm
- 4) NIOSH 규정 : TWA=200ppm, STEL=200ppm
- 5) 생물학적 노출기준 : 자료없음
- 6) EU 규정 :
  - 벨기에 : TWA=400ppm, STEL=500ppm
  - 영국 : TWA=500ppm, STEL=1,500ppm(계산치)
  - 스위스 : TWA MAK=400ppm, STEL MAK=400ppm
- 7) 기타 :
  - 호주 : TWA=400ppm
  - 캐나다 : TWA=400ppm, STEL=500ppm
  - 중국 : TWA=500mg/m<sup>3</sup>, STEL=1000 mg/m<sup>3</sup>

### <노말옥탄>

- 1) 국내 규정 : TWA=300ppm, STEL=375ppm
- 2) ACGIH 규정 : TWA=300ppm
- 3) OSHA 규정 : TWA=300ppm(1,050mg/m<sup>3</sup>) (Vacated PELs -TWAs)  
 TWA=500ppm(2,350mg/m<sup>3</sup>) (Final PELs - TWAs)  
 STEL=375ppm(1,800mg/m<sup>3</sup>) (Vacated PELs -STELs)
- 4) NIOSH 규정 : TWA=75ppm(350mg/m<sup>3</sup>)
- 5) 생물학적 노출기준 : 자료없음
- 6) EU 규정 :
  - 오스트리아 : TWA[TMW]=300ppm(1,400mg/m<sup>3</sup>) (옥탄에 기재됨),  
 STEL[KZW](4X15min, 옥탄 모든 이성질체에 기재됨)=1,200ppm(5,600mg/m<sup>3</sup>)

|   |                        |       |            |
|---|------------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료 (MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                        | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>           | 개정번호  | 6          |
|   |                        | 면 수   | 11 / 30    |

- 벨기에 : TWA=300ppm(1,420mg/m<sup>3</sup>), STEL=375ppm(1,775 mg/m<sup>3</sup>)
- 덴마크 : TWA=200ppm(935mg/m<sup>3</sup>)

7) 기타 :


- 도미니카 공화국 : TWA=300ppm
- 호주 : TWA=300ppm(1,400mg/m<sup>3</sup>), STEL=375ppm(1,750mg/m<sup>3</sup>)
- 중국 : TWA=500mg/m<sup>3</sup>, STEL=750mg/m<sup>3</sup>

<메틸사이클로hex산>

- 1) 국내 규정 : TWA=400ppm
- 2) ACGIH 규정 : TWA=400ppm
- 3) OSHA 규정 : TWA=400ppm(1,600mg/m<sup>3</sup>) (Vacated PELs -TWAs)  
TWA=500ppm(2,000mg/m<sup>3</sup>) (Final PELs - TWAs)
- 4) NIOSH 규정 : TWA=400ppm(1,600mg/m<sup>3</sup>)
- 5) 생물학적 노출기준 : 자료없음
- 6) EU 규정 :
  - 오스트리아 : TWA[TMW]=400ppm(1,600mg/m<sup>3</sup>)  
STEL[KZW](4X15min)=1,600ppm(6,400mg/m<sup>3</sup>)
  - 벨기에 : TWA=400ppm(1,633mg/m<sup>3</sup>)
  - 덴마크 : TWA=200ppm(805mg/m<sup>3</sup>)
- 7) 기타 :
  - 아르헨티나 : TWA[CMF]=400ppm
  - 호주 : TWA=400ppm(1,610mg/m<sup>3</sup>)
  - 일본 : TWA=400ppm OEL(1,600mg/m<sup>3</sup> OEL)

<에틸벤젠>

- 1) 국내규정 : TWA=100ppm, STEL=125ppm
- 2) ACGIH 규정 : TWA=20ppm
- 3) OSHA 규정 : TWA=100ppm(435mg/m<sup>3</sup>), STEL=125ppm(545mg/m<sup>3</sup>)
- 4) NIOSH 규정 : TWA=100ppm(435mg/m<sup>3</sup>), STEL=125ppm(545mg/m<sup>3</sup>)
- 5) 생물학적 노출기준 : 0.15g/g creatinine Medium
- 6) EU 규정 :
  - 오스트리아 : TWA[TMW]=100ppm(440mg/m<sup>3</sup>), STEL[KZW]=200ppm(880mg/m<sup>3</sup>)
  - 벨기에 : TWA=100ppm(442mg/m<sup>3</sup>), STEL=125ppm(551mg/m<sup>3</sup>)
  - 체코 : TWA=200mg/m<sup>3</sup>, Ceiling=500mg/m<sup>3</sup>
- 7) 기타 규정 : 자료없음
  - 호주 : TWA=100ppm(434mg/m<sup>3</sup>), STEL=125ppm(543mg/m<sup>3</sup>)
  - 바레인 : TWA=100ppm(434mg/m<sup>3</sup>), STEL=125ppm(543mg/m<sup>3</sup>)
  - 중국 : TWA=100mg/m<sup>3</sup>, STEL=150mg/m<sup>3</sup>

|   |                       |       |            |
|---|-----------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료(MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                       | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>          | 개정번호  | 6          |
|   |                       | 면 수   | 12 / 30    |

<벤젠>

- 1) 국내 규정 : TWA=0.5ppm, STEL=2.5ppm
- 2) ACGIH 규정 : TLV-TWA=0.5ppm, TLV-STEL=2.5ppm
- 3) OSHA 규정 : TWA=10ppm, STEL=5ppm
- 4) NIOSH 규정 : 자료없음
- 5) 생물학적 노출기준 : S-phenylmercapturic acid in urine : 2.5ug/g creatinine, 작업 후  
t,t-Muconic acid in urine : 500ug/g creatinine, 작업 후
- 6) EU 규정 : 자료없음
- 7) 기타 : 자료없음

나. 적절한 공학적관리 :


- 공정격리, 국소배기를 사용하거나, 공기수준을 노출기준 이하로 조절하는 다른 공학적 관리를 하시오.
- 이 물질을 저장하거나 사용하는 설비에 세안설비와 안전 샤워를 설치하십시오.

다. 개인 보호구

- 1) 호흡기 보호 :
  - 노출되는 액체의 물리 화학적 특성에 맞는 한국산업안전보건공단의 인증을 필한 호흡용 보호구를 착용하십시오.
  - 액체 물질의 경우 다음과 같은 호흡기 보호구가 권고됨  
; 격리식 전면형 방독 마스크(유기화합물용(산성가스인 경우 산성가스용)) 또는 격리식 반면형 방독 마스크(유기화합물용(산성가스인 경우 산성가스용)) 또는 직결식 전면형 방독 마스크(유기화합물용(산성가스인 경우 산성가스용)) 또는 반면형 방독 마스크(유기화합물용(산성가스인 경우 산성가스용)) 또는 전동식 방독마스크
  - 산소가 부족한 경우(< 19.5%), 송기마스크 혹은 자급식공기호흡기를 착용하십시오.
- 2) 눈 보호 :
  - 눈의 자극을 일으키거나 기타 건강상의 장애를 일으키는 증기상태의 유기물질로부터 눈을 보호하기 위해서는 보안경 혹은 통기성 보안경을 착용하십시오.
  - 근로자가 접근이 용이한 위치에 긴급세척시설(샤워식) 및 세안설비를 설치하십시오.
- 3) 손 보호
  - 화학물질의 물리적 및 화학적 특성을 고려하여 적절한 재질의 보호장갑을 착용하십시오.
- 4) 신체 보호
  - 화학물질의 물리적 및 화학적 특성을 고려하여 적절한 재질의 보호의복을 착용하십시오.

**9. 물리화학적 특성**

- 가. 외관(물리적상태, 색 등) : 무색 투명한 액체
- 나. 냄새 : 독특한 탄화수소 냄새

|   |                        |       |            |
|---|------------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료 (MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                        | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>           | 개정번호  | 6          |
|   |                        | 면 수   | 13 / 30    |

- 다. 냄새역치 : 자료없음
- 라. pH : 자료없음
- 마. 녹는점/어는점 : 자료없음
- 바. 초기 끓는점과 끓는점 범위 : 80~160℃
- 사. 인화점 : -1℃
- 아. 증발속도 : 자료없음
- 자. 인화성(고체,기체) : 해당없음
- 차. 인화 또는 폭발 범위의 하한/상한 : 자료없음
- 카. 증기압 : 0.06mmHg(37.8℃)
- 타. 용해도 : 0.1wt% of water 미만
- 파. 증기밀도 : 자료없음
- 하. 비중 : 0.7477(15.6℃)
- 거. n-옥탄올/물 분배계수 : 자료없음
- 너. 자연발화온도 : 500~550℃
- 더. 분해온도 : 자료없음
- 러. 점도 : 0.74 cst(20℃)
- 머. 분자량 : 자료없음

#### 10. 안정성 및 반응성

- 가. 화학적 안정성 및 유해 반응의 가능성 :
  - 상온 상압에서 안정함
  - 중합하지 않음
- 나. 피해야 할 조건 :
  - 열·화염·스파크·기타 점화원과 접촉을 피하십시오.
  - 용기가 열에 노출되면 파열되거나 폭발할 수 있음
  - 상수도 및 하수도에서 떨어진 곳에 둘 것
  - 화재에 노출된 실린더는 가연성 가스를 방출할 수 있음 (Code 없음)
- 다. 피해야 할 물질 :
  - 염소, 질산, 강산화제, 황산
  - 열, 불꽃, 화염 또는 기타 점화원과 접촉을 피하십시오.
- 라. 분해시 생성되는 유해물질 :
  - 열분해 생성물 : 탄소 산화물, 부식성/독성 흄, 자극성, 독성 가스



# 물질안전보건자료(MSDS)

제 정 일 2009.07.16

개 정 일 2016.11.25

## 용제 5호

개정번호 6

면 수 14 / 30

### 11. 독성에 관한 정보

가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보

1) 호흡기를 통한 흡입 :

- 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음
- 호흡기계 자극을 일으킬 수 있음, 졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음


2) 입을 통한 섭취 : 삼키면 유해함

3) 눈/피부 접촉 : 피부/눈에 자극을 일으킬 수 있음

나. 건강 유해성 정보

1) 급성 독성 :

- 경구 : 분류되지 않음 (ATE<sub>mix</sub>=6,631.8mg/kg bw)
  - [노말렉산] : 랫드(수), LD<sub>50</sub>=24mL/kg bw (환산값 : 25,864mg/kg bw) (OECD TG 401)
  - [사이클로헥산] : 랫드(암/수), LD<sub>50</sub>> 5,000mg/kg bw 사망없음 (OECD TG 401)
  - [메타자일렌] : 랫드, LD<sub>50</sub>=6,602mg/kg (OECD TG 401)
  - [톨루엔] : 랫드, LD<sub>50</sub>=5,580mg/kg(수컷)
  - [노말헵탄] : 랫드(암/수) LD<sub>50</sub> > 5,000mg/kg bw 사망없음 (유사물질 CAS No. 540-84-1) (OECD TG 401, GLP)
  - [노말옥탄] : 랫드, LD<sub>50</sub>>5,000mg/kg bw 사망없음 (유사물질 CAS No. 540-84-1) (OECD TG 401, GLP)
  - [메틸사이클로헥산] : 토끼, minimum lethal dose = 4,000-4,500mg/kg bw
  - [에틸벤젠] : 랫드, LC<sub>50</sub> =3,500mg/kg
  - [벤젠] : 랫드(수컷), LD<sub>50</sub> > 2,000mg/kg bw (OECD TG 401)
- 경피 : 분류되지 않음 (ATE<sub>mix</sub>=12,625.2mg/kg bw)
  - [노말렉산] : 토끼, LD<sub>50</sub>> 2,000mg/kg bw
  - [사이클로헥산] : 토끼(암/수), LD<sub>50</sub> > 2,000mg/kg bw 사망없음 (OECD TG 402)
  - [메타자일렌] : 토끼(수컷) LD<sub>50</sub>=12,126mg/kg
  - [톨루엔] : 토끼, LD<sub>50</sub> > 5,000mg/kg
  - [노말헵탄] : 토끼(암/수) LD<sub>50</sub>> 2,000mg/kg bw 사망없음 (유사물질 CAS No. 540-84-1) (OECD TG 402, GLP)
  - [노말옥탄] : 토끼, LD<sub>50</sub>>2,000mg/kg bw 사망없음 (유사물질 CAS No. 540-84-1) (OECD TG 402, GLP)
  - [메틸사이클로헥산] : 토끼, LD<sub>50</sub>> 2,000mg/kg bw (OECD TG 402)
  - [에틸벤젠] : 토끼, LC<sub>50</sub> =15,400mg/kg
  - [벤젠] : 기니피그와 토끼(수컷), LD<sub>50</sub> > 9.4mL/kg bw (OECD TG 402)
- 흡입 : 분류되지 않음 (ATE<sub>mix</sub>=31.0mg/L)
  - [노말렉산] : 랫드(수), LC<sub>50</sub>(24h) > 5,000ppm(OECD TG 403)

|   |                       |       |            |
|---|-----------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료(MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                       | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>          | 개정번호  | 6          |
|   |                       | 면 수   | 15 / 30    |


- [사이클로헥산] : 랫드(암/수), LC<sub>50</sub>(4hr) > 5,540ppm 사망없음 (OECD TG 403, GLP)
- [메타자일렌] : 랫드 LC<sub>50</sub>(4시간)=8,977ppm=39.59mg/kg
- [톨루엔] : 랫드, LC<sub>50</sub>(4h)=28.1mg/L (OECD TG 403)
- [노말헵탄] : 랫드(암/수) LC<sub>50</sub>> 29.29mg/L air (nominal) (4시간) 사망없음 (OECD TG 403)
- [노말옥탄] : 랫드, LC<sub>50</sub>(4h)>24.88mg/L air (OECD TG 403)
- [메틸사이클로헥산] : 랫드, LC<sub>50</sub>(1h)>6,564ppm(=26.3 mg/L air)(4h 환산값 > 13.25 mg/L)
- [에틸벤젠] : 랫드, LC<sub>50</sub> (4h)=4,000ppm(17.8mg/L)
- [벤젠] : 랫드(암컷), LC<sub>50</sub> (4h) = 43.8mg/L air (OECD TG 403)

2) 피부 부식성 또는 자극성 : 구분2

- [노말헥산] : 토끼를 대상으로 피부부식성/자극성 시험 결과, 자극성을 나타내지 않음 (OECD TG 404)
- [사이클로헥산] : 토끼를 대상으로 피부부식성/자극성시험결과, 비자극성 (홍반지수=1.93) (EU Method B.4)
- [메타자일렌] : 토끼를 이용한 피부자극성 시험(EU Method B.4) 결과 1차 피부자극지수3으로 중간 자극성(이성질체 p-xylene)
- [톨루엔] : 토끼를 대상으로 피부부식성/자극성 시험 결과, 홍반과 부종이 7마리 모두에서 관찰되었으므로 중 정도의 자극성이 나타남 (EU Method B4)
- [노말헵탄] : 토끼를 이용한 피부부식성/자극성시험결과(OECD TG 404), 72시간 안에 회복되지 않는 자극있음. 자극성 (유사물질 CAS No. 540-84-1)
- [노말옥탄] : 토끼를 이용한 피부부식성/자극성시험결과, 72시간 안에 회복되지 않는 자극있음. 자극성 (유사물질 CAS No. 540-84-1)(OECD TG 404, GLP)
- [메틸사이클로헥산] : 토끼를 이용한 피부부식성/자극성 시험결과, 72시간 내에 회복되는 자극 있음 (홍반지수=0.5, 부종지수=0)
- [에틸벤젠] : 토끼를 이용한 피부부식성/자극성 시험 결과, 중 정도의 자극성
- [벤젠] : 토끼를 대상으로 피부부식성/자극성 시험 결과, 자극성있음 (OECD TG 404)

3) 심한 눈 손상 또는 자극성 : 구분2

- [노말헥산] : 토끼를 대상으로 심한눈손상/자극성 시험 결과, 자극성을 일으키지 않음 (전반적인 자극 지수=0)
- [사이클로헥산] : 토끼를 이용한 심한눈손상/자극성시험결과, 24시간 안에 완전히 회복되는 자극있음. 약간 자극성 (전반적인 자극지수=1.3) (OECD TG 405)
- [메타자일렌] : 단기노출기준(STEL) 100ppm의 mixed xylene에 노출된 인체에 눈 및 호흡기 자극 영향 나타남
- [톨루엔] : 토끼를 대상으로 눈손상/자극성 시험 결과, 약간의 눈자극성이 나타났으나 분류되지 않음 (OECD TG 405, GLP)
- [노말헵탄] : 토끼를 이용한 심한눈손상/자극성시험결과(OECD TG 405, GLP), 48시간 안에 완전히 회복되는 자극있음. 비자극성(결막지수=0.67)(유사물질 CAS No. 540-84-1)

|   |                       |       |            |
|---|-----------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료(MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                       | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>          | 개정번호  | 6          |
|   |                       | 면 수   | 16 / 30    |

- [노말옥탄] : 토끼를 이용한 심한눈손상/자극성시험결과, 48시간 안에 완전히 회복되는 자극 있음.  
비자극성(결막지수=0.67, 각막지수=0, 홍채지수=0, 결막부종지수=0) (유사물질  
CAS No. 540-84-1) (OECD TG 405, GLP)

- [메틸사이클로hex산] : 토끼를 이용한 심한눈손상/자극성 시험결과, 48시간 내에 회복되는  
자극있음. 비자극성 (각막지수=0, 홍채지수=0, 결막지수=0.3,  
결막부종지수=0) (OECD TG 405)

- [에틸벤젠] : 토끼를 이용한 심한눈손상/자극성시험결과, 결막에 경미한 자극성, 각막손상은  
없었음

- [벤젠] : 토끼를 대상으로 눈손상성/자극성 시험 결과, 자극성있음

4) 호흡기 과민성 : 자료없음

5) 피부 과민성 : 분류되지 않음

- [노말hex산] : 마우스를 이용한 피부과민성 시험 결과, 과민성을 일으키지 않음 (OECD TG 429)

- [사이클로hex산] : 기니피그(암/수)를 이용한 피부과민성시험결과, 비과민성 (EU Method B.6,  
GLP)

- [메타자일렌] : 마우스 국소림프절시험 (OECD TG 429) 비과민성

- [톨루엔] : 기니피그를 대상으로 피부과민성 시험 결과, 분류되지 않음 (EU Method B.6)

- [노말hex탄] : 기니피그를 이용한 피부과민성시험결과 피부과민성이 관찰되지 않음(OECD TG 406)  
(유사물질: SBP 100/140)

- [노말옥탄] : 기니피그를 이용한 피부과민성시험결과, 비과민성 (유사물질: SBP 100/140) (OECD  
TG 406)

- [메틸사이클로hex산] : 기니피그를 이용한 피부과민성시험결과, 비과민성 (OECD TG 406, GLP)

- [벤젠] : 마우스와 기니피그를 이용한 피부과민성 시험 결과, 과민성 없음

6) 발암성 : 구분1A

• 고용노동부 고시

- [에틸벤젠] : 2 (사람이나 동물에서 제한된 증거가 있지만, 구분1로 분류하기에는 증거가  
충분하지 않은 물질)

- [벤젠] : 1A(사람에게 충분한 발암성 증거가 있는 물질)

• ACGIH

- [메타자일렌] : A4 (자료 불충분으로 인체 발암물질로 분류되지 않음)

- [톨루엔] : A4 (자료 불충분으로 인체 발암물질로 분류되지 않음)

- [에틸벤젠] : A3(동물에서는 발암성이 있으나 인체에서는 발암성이 확인되지 않은 물질)

- [벤젠] : A1(인체에 대한 발암성 확인물질)

• IARC


- [메타자일렌] : Group 3 (자료의 불충분으로 인체 발암물질로 분류되지 않은 화학물질)

- [톨루엔] : Group 3 (자료의 불충분으로 인체 발암물질로 분류되지 않은 화학물질)


- [에틸벤젠] : 2B (인체에 대한 발암 가능성이 있는 화학물질)

- [벤젠] : Group 1(인체에 대한 발암성 확인물질)



|   |                        |       |            |
|---|------------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료 (MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                        | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>           | 개정번호  | 6          |
|   |                        | 면 수   | 17 / 30    |

- NTP
  - [벤젠] : K(인체에 대한 발암성물질로 알려진 물질)
- EU CLP 1272/2008
  - [벤젠] : Carc.1A
- 7) 생식세포 변이원성 : 구분1B
  - [노말핵산] :
    - 시험관 내 미생물을 이용한 박테리아복귀돌연변이 시험 결과, 대사활성계 유무에 관계 없이 음성 (OECD TG 471, GLP), 포유류 배양세포를 이용한 유전자 돌연변이 시험결과, 대사활성계 유무에 관계 없이 음성 (OECD TG 476, GLP),
    - 생체 내 우성 치사 염색체 이상 시험 결과, 음성
  - [사이클로핵산] :
    - 시험관 내 포유류세포 유전자돌연변이시험, 미생물을 이용한 복귀돌연변이 (OECD TG 471), 포유류 배양세포를 이용한 유전자돌연변이시험결과(OECD TG 476), 대사활성계 유무에 상관없이 음성
    - 생체 내 포유류 골수세포를 이용한 염색체이상시험결과(OECD TG 475, GLP), 음성
  - [메타자일렌] :
    - 시험관 내 박테리아를 이용한 복귀돌연변이시험(OECD TG471) 결과 음성
    - 생체 내 마우스 골수세포를 이용한 소핵시험(OEF 474, GLP)결과 음성
  - [톨루엔] :
    - 시험관 내 포유류 배양세포를 이용한 유전자돌연변이 시험(OECD TG 476), 미생물 복귀돌연변이 분석 시험(EU Method B.13/14) 결과, 대사활성계의 유무와 관계없이 음성
    - 생체 내 랫드를 이용한 뼈의 세포유전학적 연구결과, 음성
  - [노말헵탄] :
    - 시험관 내 미생물을 이용한 복귀돌연변이시험결과(OECD TG 471), 대사활성계 유무와 상관없이 음성, 포유류 배양세포를 이용한 염색체이상시험결과(OECD TG 473), 음성, 세포분열재조합 시험결과(OECD TG 481), 대사활성계 유무와 상관없이 음성
    - 생체 내 자료없음
  - [노말옥탄] :
    - 시험관 내 포유류 배양세포를 이용한 유전자돌연변이시험결과, 대사활성계 유무와 상관없이 음성 (유사물질 CAS No. 540-84-1) (OECD TG 476), 포유류 배양세포를 이용한 염색체이상 시험결과, 음성 (유사물질 CAS No. 142-82-5) (OECD TG 473), 미생물을 이용한 복귀돌연변이 시험결과, 대사활성계 유무와 상관없이 음성 (유사물질 CAS No. 142-82-5) (OECD TG 471)
    - 생체 내 자료없음

|   |                       |       |            |
|---|-----------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료(MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                       | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>          | 개정번호  | 6          |
|   |                       | 면 수   | 18 / 30    |

- [메틸사이클로헥산] :

- 시험관 내 포유류 배양세포를 이용한 유전자돌연변이시험결과, 대사활성계 유무와 상관없이 음성 (OECD TG 476), 미생물을 이용한 복귀돌연변이시험결과, 대사활성계 유무와 상관없이 음성 (OECD TG 471, GLP), 포유류 배양세포를 이용한 염색체이상시험결과, 대사활성계 유무와 상관없이 음성 (OECD TG 473, GLP)

- 생체 내 자료없음

- [에틸벤젠] :

- 시험관 내 포유류 배양세포를 이용한 유전자돌연변이시험결과, 대사활성계 유무와 상관없이 음성 (OECD TG476, GLP), 포유류 배양세포를 이용한 염색체이상시험결과, 대사활성계 없을 때 음성 (OECD TG 473), 미생물을 이용한 복귀돌연변이시험결과, 대사활성계 유무와 상관없이 음성 (OECD TG 471)

- 생체 내 포유류 적혈구를 이용한 소핵시험결과, 음성 (OECD TG 474, GLP), 포유류 간세포를 이용한 부정기 DNA합성(UDS)시험결과, 음성 (OECD TG 486, GLP)

- [벤젠] :

- 시험관 내 미생물을 이용한 복귀돌연변이시험 결과, 매우 약한 양성 효과를 나타냄 (OECD TG 471), 미생물을 이용한 복귀돌연변이시험 결과, 음성 효과를 나타냄 (OECD TG 471), 포유류 배양세포를 이용한 염색체이상 시험 결과, 양성 효과를 나타냄 (OECD TG 473, OECD TG 479)
- 생체 내 랫드를 이용한 포유류 적혈구 소핵시험 결과, Single low dose = 3.2mg/m<sup>3</sup> (OECD TG 474), 포유류 골수세포를 이용한 염색체 이상시험 결과, 양성 효과를 나타냄(320mg/m<sup>3</sup>) (OECD TG 475)

8) 생식독성 : 구분2

- [노말헥산] : 랫드를 대상으로 급성흡입독성 시험 결과, 5,000ppm에서 랫드의 정소세관위축이 관찰되었음, 회복 기간 내에 회복되지 못한 넓은 범위의 고환 병변이 관찰됨, 체중 증가량 및 먹이섭취량 감소가 관찰되었으며 이는 초기 신경장애를 수반함 (LC<sub>50</sub>(수)>5,000ppm) (OECD TG 403)

- [사이클로헥산] : 랫드를 이용한 태아발달독성시험결과, 체중감소외에 영향 발견되지 않음 (NOAEC(모체독성)=500-2,000ppm, NOAEC(발달독성)=7,000ppm, NOAEC(최기형성)=7,000ppm) (OECD TG 414, GLP)

- [메타자일렌] : 랫드 2세대 생식독성(흡입반복 노출, EPA OPPTS870.3800)시험결과 시험된 최고농도(500ppm)까지 생식 및 발달과 관련된 독성영향은 관찰되지 않음 NOAEC(생식/발달/부모독성) ≥ 500ppm

- [톨루엔] : 랫드를 이용한 생식독성시험 결과, 태아에게서 운동실조, 과민반응, 물 섭취 증가, 음식섭취 감소, 몸무게 감소 등의 임상반응이 나타남. 2,000ppm에서 정자수 및 부고환 감소로 NOAEC(P)=600ppm



# 물질안전보건자료(MSDS)

제 정 일 2009.07.16

개 정 일 2016.11.25

## 용제 5호

개정번호 6

면 수 19 / 30


- [노말헵탄] : 랫드를 대상으로 흡입 태아발달독성시험결과(OECD TG 414, GLP), 모체 체중 감소. 나머지 영향없음 (NOAEC(모체독성)=ca. 2,000 ppm, NOAEC(발달독성)> 7,000ppm) (유사물질: Cyclohexane)
- [노말옥탄] : 랫드를 대상으로 흡입 태아발달독성시험결과, 모체 체중 감소. 나머지 영향없음 (NOAEC(모체독성)=ca. 2,000ppm, NOAEC(발달독성)>7,000 ppm) (유사물질: Cyclohexane) (OECD TG 414, GLP)
- [메틸사이클로헥산] : 랫드를 이용한 경구 반복/생식독성 병합시험결과, 생식관련 파라미터에 영향보이지 않음 (NOAEL(P, F1)=1,000mg/kg bw/day) (OECD TG 422, GLP)
- [에틸벤젠] : 랫드를 이용한 2세대 흡입생식독성시험결과, 500ppm까지 생식 또는 발달과 관련된 유해영향은 관찰되지 않음. 부모전신독성에 대한 NOEL은 체중감소, 간무게 증가 등으로 인하여 NOEL=100 ppm (OECD TG 416, GLP)
- [벤젠] : 랫드를 이용한 흡입생식독성 시험 결과, 독성 영향, 체중, 생식기능과 관련된 영향이 관찰되지 않음. 시험물질과 관련된 새끼 생존, 부검, 유의한 이상영향이 관찰되지 않음 (NOAEC=960mg/m<sup>3</sup> air) (OECD TG 415)  
 랫드를 이용한 흡입발달독성 시험 결과, 최고농도에서 기형발생에 대한 증거가 관찰되지 않음 (NOAEC=32mg/m<sup>3</sup> air) (OECD TG 414, GLP)

### 9) 특정 표적장기 독성(1회노출) : 구분3 (마취작용)

- [노말헵산] : 사람에서 급성흡입 독성으로 현기증이나 중추신경계 억제 등이 나타남. 기도 자극이 나타남
- [사이클로헵산] : 랫드(암/수)를 이용한 급성흡입시험결과, 떨림, 과잉행동, 빠른 호흡, 몸 가누지 못함 (OECD TG 403)
- [메타자일렌] : 사람에게 100ppm(442mg/m<sup>3</sup>)에 노출 시 눈 및 상기도에 약한 자극 및 약간의 중추신경계 영향
- [톨루엔] : 랫드를 대상으로 급성 흡입독성 시험 결과, 빈호흡 및 신장질환 등이 발생함
- [노말헵탄] : 특정 표적장기 독성 (1회 노출): 흰쥐 또는 마우스를 이용한 흡입 노출 시험에서 마취 작용 및 기도 자극성이 나타남. 사람에서 중추신경 억제나 점막 자극을 일으킴
- [노말옥탄] : 랫드를 이용한 흡입급성시험결과, 급성노출된 랫드가 혼수상태가 되었으나 흡입을 중단한 이후에 회복됨
- [메틸사이클로헵산] : 마우스를 대상으로 흡입시험결과 중추신경계 억제 유발함
- [에틸벤젠] : 실험동물에서 중추신경계 영향 및 기도 자극을 일으킴
- [벤젠] : 사람에서는 피부, 비, 구, 인두에의 자극, 기관염, 후두염, 기관지염, 폐로의 대량 출혈(NICNAS (2001)) 등의 기술, 실험동물에서는 마취 상태 시에 호흡 장애가 관찰되었다(EHC 150 (1993))

### 10) 특정 표적장기 독성(반복노출) : 구분2

- [노말헵산] : 마우스를 대상으로 아만성 흡입독성:90일 시험 결과, 1,000, 10,000ppm 농도군의 수컷 개체의 체중이 감소하였고, 10,000ppm 농도의 암컷 개체의 체중 역시


|   |                       |       |            |
|---|-----------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료(MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                       | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>          | 개정번호  | 6          |
|   |                       | 면 수   | 20 / 30    |

감소하였음, 수컷 개체의 단편 호중구가 상당히 증가하였음, 암컷개체의 간, 신장, 심장 무게가 증가함 가장 큰 증상으로는 코 손상 (NOAEL(수)=500ppm) (OECD TG 413)

- [사이클로헥산] : 랫드(암/수)를 대상으로 90일 흡입반복독성시험결과, 체중, 혈액학, 임상 화학 및 조직의 조직 병리학에 영향있음. 간 무게증가 및 중금소염의 간세포 비대 발견. (NOAEC(아만성독성)=7,000ppm) (EPA OPPTS 870.3465, GLP)
- [메타자일렌] : 랫드를 이용한 103주 발암성시험(EU Method B.32) 결과 mixed xylene투여로 인한 전신독성 또는 발암성에 대한 영향은 나타나지 않음
- [톨루엔] : 랫드를 대상으로 흡입반복노출시험 결과, 중추신경과 내이에 영향이 나타남. 또한 흡인을 통해 장기적 고농도 노출결과, 신경이상과 뇌위축을 포함한 심각한 손상이 나타남.  
 랫드를 이용한 90일 경구반복독성시험 결과, 절대 또는 상대 간무게 증가가 관찰됨 NOAEL=625mg/kg bw/day (EU Method B.26).  
 랫드를 이용한 90일 흡입반복독성시험 결과, 임상증상에는 체중변화, 장기무게(뇌, 심장, 폐, 수컷의 상대 정소무게)의 변화가 관찰되었고, 혈액학적 변화에는 백혈구 감소 등이 관찰됨 (NOAEC=625ppm (EU Method B.29, GLP))
- [노말헵탄] : 랫드(암/수)를 이용한 26주 아만성 흡입반복독성시험결과(OECD TG 413), 급성 중추신경계 저하(acute CNS depression) (NOAEL(전신독성)=12,350mg/m<sup>3</sup> air (analytical), LOAEL=1,650mg/m<sup>3</sup> air (analytical)) 고농도로의 시험결과로 분류에 적용하지 않음
- [노말옥탄] : 랫드를 이용한 14주 아급성 흡입독성시험결과, 영향없음 (NOAEC>14,000 mg/m<sup>3</sup> air)
- [메틸사이클로헥산] : 랫드를 이용한 경구 반복/생식독성 병합시험결과, 농도에 따른 일시적인 타액분비, 수컷에게 비가역적인 ALT 및 총 콜레스테롤 수치 증가, 암컷에게 절대 간 무게 관찰됨 (NOAEL=250mg/kg bw/day, LOAEL=1,000mg/kg bw/day) (OECD TG 422, GLP)
- [에틸벤젠] : 랫드를 이용한 13주 경구반복독성시험결과 약한 재생빈혈을 나타내는 혈액학적 변화, 간무게 증가 및 중심소염 간세포 비대 변화를 기초로 NOAEL=75mg/kg bw/day (OECD TG 408, GLP)
- [벤젠] : 랫드(암컷)를 이용한 반복경구 발달독성 시험결과, 혈관계에서의 유해 영향이 관찰됨 (NOAEL(수컷)=200mg/kg bw/day, LOAEL(암컷)=25 mg/kg bw/day) (OECD TG 408, GLP)

11) 흡인유해성 : 구분1

- [노말헥산] : 탄화수소, 점도=0.3mPa s (dynamic)(환산값: 0.45mm<sup>2</sup>/s)(25°C)
- [사이클로헥산] : 탄화수소, 동적점도 0.894mPa s(at 25°C)
- [메타자일렌] : 액체를 삼키면, 오염에 의해 화학성 폐렴을 일으킬 위험이 보고됨, 탄화수소, 동점성률 0.603mPa s (25°C)


|   |                       |       |            |
|---|-----------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료(MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                       | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>          | 개정번호  | 6          |
|   |                       | 면 수   | 21 / 30    |

- [톨루엔] : 탄화수소물질이며, 0.56cPs(25℃)의 동적점도를 가짐
- [노말헵탄] : 탄화수소, 점도 : 0.61mm<sup>2</sup>/s (20℃)
- [노말옥탄] : 탄화수소류, 0.801mm<sup>2</sup>/s (static) (20 °C)
- [메틸사이클로헥산] : 탄화수소, 동적점도 0.679 mPa s
- [에틸벤젠] : 탄화수소류. 동점성률 0.64mm<sup>2</sup>/s (25 °C) 액체를 삼키면 오염에 의해 화학성 폐렴을 일으킬 수 있음
- [벤젠] : 폐에 직접적으로 흡인 될 시 즉각적으로 폐 부종과 출혈이 발생함

## 12. 환경에 미치는 영향

### 가. 생태독성 :

- 급성 수생 독성 : 구분1 (상가식) (ATE<sub>mix</sub>=0.20mg/l)
- 만성 수생 독성 : 구분2 (가산법)
  - [노말헵탄]
    - 어류(*Oryzias latipes*) : LC<sub>50</sub>(48h)> 1,000µg/L
    - 갑각류(*Daphnia magna*) : LC<sub>50</sub>(48h)=45mmol/m<sup>3</sup> (환산값 : 3.9 mg/l)
    - 조류 : 자료없음
  - [사이클로헥산]
    - 어류(*Pimephales promelas*) : LC<sub>50</sub>(96h)=4.53mg/L (OECD TG 203)
    - 갑각류(*Daphnia magna*) : EC<sub>50</sub>(48h)=0.9mg/L (OECD TG 202)
    - 조류(*Pseudokirchneriella subcapitata*) : ErC<sub>50</sub>(72h)=9.317mg/L (OECD TG 201, GLP)
  - [메타자일렌]
    - 어류 : LC<sub>50</sub>(96h) = 8.4mg/L (OECD TG 203), NOEC(56d) > 1.3mg/L
    - 갑각류 : LC<sub>50</sub>(24h) = 4.7mg/L (OECD TG 202), NOEC = 1.17mg/L
    - 조류 : EC<sub>50</sub>(73h) = 4.9mg/L (OECD TG201, GLP)
  - [톨루엔]
    - 어류(*Oncorhynchus kistutch*) : LC<sub>50</sub>(96h) = 5.5mg/L  
 (*Oncorhynchus kistutch*) : NOEC(40d) = 1.39mg/L
    - 갑각류(*Ceriodaphnia bubia*) : LC<sub>50</sub>(48h) = 3.78mg/L  
 (*Ceriodaphnia bubia*) : NOEC(7d) = 0.74mg/L
    - 조류(*Cholorella vulgaris*) : EC<sub>50</sub>(3h) = 134mg/L  
 (*Skeletonema costatum*) : NOEC(72h) = 10mg/L

|   |                        |       |            |
|---|------------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료 (MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                        | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>           | 개정번호  | 6          |
|   |                        | 면 수   | 22 / 30    |

- [노말헵탄]

. 어류 : 자료없음

. 갑각류(*Daphnia magna*) : LC<sub>50</sub>(48h) =1.5 mg/L

NOEC(21d)=0.17 mg/L (OECD TG 211, GLP)

. 조류 : 자료없음

- [노말옥탄]

. 어류 : 자료없음

. 갑각류(*Daphnia magna*) : EC<sub>50</sub>(48h)=0.3mg/L

(*Daphnia magna*) : NOEC(48h)=0.17mg/L (유사물질: C8-C9 혼합 파라핀)(OECD TG 211, GLP)

. 조류 : 자료없음

- [메틸사이클로헥산]

. 어류(*Oryzias latipes*) : LC<sub>50</sub>(96h)=2.07mg/L (GLP)

. 갑각류(*Daphnia magna*) : EC<sub>50</sub>(48h)=0.326mg/L (GLP)

. 조류(*Pseudokirchneriella subcapitata*) : EC<sub>50</sub>(72h)=0.134mg/L (GLP)

(*Pseudokirchneriella subcapitata*) : NOEC(72h)=0.022mg/L (GLP)

- [에틸벤젠]

. 어류(*Menidia menidia*) : LC<sub>50</sub>(96h)=5.1mg/L 유수식 (ASTM, 1980, US. EPA, 1995, GLP)

. 갑각류(*Daphnia magna*) : EC<sub>50</sub>(48h)=1.8-2.4mg/L 지수식 (EPA method F)

(*Ceriodaphnia dubia*) : NOEC(7d)=0.96mg/L (생식률) 반지수식 (U.S. EPA 600/4-91-003EPA guideline)

. 조류(*Selenastrum capricornutum*) : EC<sub>50</sub>(96h)=3.6mg/L 지수식 (EPA 1985, GLP)

(*Selenastrum capricornutum*) : NOEC(96h)=3.4mg/L 지수식 (EPA 1985, GLP)

- [벤젠]

. 어류(*Oncorhynchus mykiss*) : LC<sub>50</sub>(96h) = 5.3 mg/L (OECD TG 203)

(*Pimephales promelas*) : NOEC(32d)=0.8mg/L


. 갑각류(*Ceriodaphnia dubia*) : NOEC(7d)=3mg/L

. 조류 : 자료없음

나. 잔류성 및 분해성 :

1) 잔류성 :

- [노말헵탄] : Log Kow가 4이상이므로 잔류성이 높을 것으로 예측됨 (Log Kow = 4 (20°C, pH=7))

|   |                       |       |            |
|---|-----------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료(MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                       | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>          | 개정번호  | 6          |
|   |                       | 면 수   | 23 / 30    |

- [사이클로헥산] : Log Kow가 4미만이므로 잔류성이 낮을 것으로 예측됨 (Log Kow = 3.44 (25 °C, pH 7))
- [2-메틸헵탄] : Log Kow가 4이상이므로 잔류성이 높을 것으로 예측됨 (Log Kow = 4.20 (예측치))
- [메타자일렌] : Log Kow가 4미만이므로 잔류성이 낮을 것으로 예측됨(Log Kow = 3.15)
- [톨루엔] : Log Kow가 4 미만이므로 잔류성이 낮을 것으로 예측됨 (Log Kow=2.73)
- [노말헵탄] : Log Kow가 4이상이므로 잔류성이 높을 것으로 예측됨(Log Kow=4.5)
- [노말옥탄] : Log Kow가 4이상이므로 잔류성이 높을 것으로 예측됨 (Log Kow = 5.15)
- [메틸사이클로헥산] : Log Kow가 4 미만이므로 잔류성이 낮을 것으로 예측됨 (log Kow=3.88)
- [에틸벤젠] : Log Kow가 4미만이므로 잔류성이 낮을 것으로 예측됨 (Log Kow = 3.6)
- [벤젠] : Log Kow가 4미만이므로 잔류성이 낮을 것으로 예측됨(Log Kow=2.13)

2) 분해성 : 자료없음


다. 생물 농축성 :

1) 생분해성 :

- [노말헥산] : 생분해가 잘되므로 생체 내 축적될 잠재성이 낮음 (28일 후에 98% 생분해 됨)  
(유사물질 CAS No. 64742-49-0)(OECD TG 301F)
- [사이클로헥산] : 생분해가 잘되므로 생체 내 축적될 잠재성이 낮음 (28일 후에 77% 생분해 됨)
- [메타자일렌] : 생분해가 잘되므로 생체 내 축적될 잠재성이 낮음 (28일후 90% 생분해 됨)
- [톨루엔] : 생분해가 잘되므로 생체 내 축적될 잠재성이 낮음 (20일 후에 80% 생분해 됨)
- [노말헵탄] : 생분해가 잘되므로 생체 내 축적될 잠재성이 낮음 (10일 후에 70% 생분해 됨)
- [노말옥탄] : 생분해가 잘되므로 생체 내 축적될 잠재성이 낮음 (10일 후에 70.3% 생분해 됨)
- [메틸사이클로헥산] : 생분해가 되지 않아 생체 내 축적될 잠재성이 높음  
(28일 후에 0% 생분해 됨)
- [에틸벤젠] : 생분해가 잘되므로 생체 내 축적될 잠재성이 낮음  
(28 일 후에 70% ~ 80% 생분해 됨)(ISO 14593, GLP)
- [벤젠] : 생분해가 되지 않아 생체 내 축적될 잠재성이 높음 (28일 후에 50% 생분해 됨)

2) 농축성 :

- [노말헥산] : BCF가 500 이상이므로 생물농축성이 높을 것으로 예측됨 (BCF = 501.187 (예측치))
- [사이클로헥산] : BCF가 500 미만이므로 생물농축성이 낮 것으로 예측됨 (BCF = 167 (예측치))
- [2-메틸헵탄] : BCF가 500 미만이므로 생물농축성이 낮 것으로 예측됨 (BCF = 272.9 (예측치))
- [메타자일렌] : BCF가 500 미만이므로 생물농축성이 낮을 것으로 예측됨 (BCF = 14.8)
- [톨루엔] : BCF가 500 미만이므로 생물농축성이 낮을 것으로 예측됨 (BCF=90)
- [노말옥탄] : BCF가 500 미만이므로 생물농축성이 낮을 것으로 예측됨 (BCF= 198.7)
- [메틸사이클로헥산] : BCF가 500 미만이므로 생물농축성이 낮을 것으로 예측됨 (BCF=134-237)
- [에틸벤젠] : BCF가 500 미만이므로 생물농축성이 낮을 것으로 예측됨 (BCF=6.25)
- [벤젠] : BCF가 500 미만이므로 생물농축성이 낮을 것으로 예측됨 (BCF=30)

|   |                       |       |            |
|---|-----------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료(MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                       | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>          | 개정번호  | 6          |
|   |                       | 면 수   | 24 / 30    |

라. 토양 이동성 :

- [노말헥산] : 토양에 흡착될 수 있음 (Koc=2,187.76 (예측치))
- [사이클로헥산] : 토양에 흡착가능성이 낮음 (Koc=770 (예측치))
- [2-메틸헥탄] : 토양에 흡착될 수 있음 (Koc=4,413 (예측치))
- [톨루엔] : 토양에 흡착 가능성이 낮음 (Koc=34-120)
- [노말옥탄] : 토양에 흡착가능성이 낮음 (Koc=436.8 (예측치))
- [메틸사이클로헥산] : 토양에 흡착가능성이 낮음 (Koc=233.9 (예측치))
- [에틸벤젠] : 토양에 흡착될 수 있음(Koc=1,331 (예측치))

마. 오존층 유해성 : 분류되지 않음

바. 기타 유해영향 : 자료없음

### 13. 폐기시 주의사항

가. 폐기방법 :

- 기름과 물을 분리하여 분리된 기름성분은 소각하고, 분리한 후 남은 물은 수질오염방지시설에서 처리하시오.
- 증발· 농축방법으로 처리한 후 그 잔재물은 소각하거나 안정화 처리하시오.
- 응집· 침전방법으로 처리한 후 그 잔재물은 소각하시오.
- 분리· 증류· 추출· 여과· 열분해의 방법으로 정제 처리하시오.
- 소각하여 안정화처리 하시오.

나. 폐기시 주의사항 :

- 폐기물관리법에 따라 내용물과 용기를 폐기하시오.

### 14. 운송에 필요한 정보

가. 유엔번호 : 1268

나. 유엔 적정 선적명 : 석유증류물


(PETROLEUM DISTILLATES, N.O.S. or PETROLEUM PRODUCTS, N.O.S.)

다. 운송에서의 위험성 등급 : 3

라. 용기등급(해당하는 경우) : II

마. 해양오염물질(해당/비해당) : 해당(MP)



|   |                        |       |            |
|---|------------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료 (MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                        | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>           | 개정번호  | 6          |
|   |                        | 면 수   | 25 / 30    |

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

- 1) 화재시 비상조치 : F-E
- 2) 유출시 비상조치 : S-E


### 15. 법적 규제현황

가. 산업안전보건법에 의한 규제 :

- [노말헥산] : 관리대상유해물질, 노출기준설정물질, PSM제출대상물질, 허용기준대상물질  
작업환경측정대상유해인자(측정주기:6개월, 함량기준:1%),  
특수건강진단대상유해인자(측정주기:12개월, 함량기준:1%)
- [사이클로헥산] : 관리대상유해물질, 노출기준설정물질, 작업환경측정대상유해인자(측정주기:6개월,  
함량기준:1%), 특수건강진단대상유해인자(측정주기:12개월, 함량기준:1%),  
PSM 제출대상물질
- [메타자일렌] : 관리대상유해물질, 노출기준설정물질, 작업환경측정대상유해인자(측정주기:6개월,  
함량기준:1%), 특수건강진단대상유해인자(측정주기:12개월, 함량기준:1%)  
PSM 제출대상물질
- [톨루엔] : 관리대상유해물질, 노출기준설정물질, 작업환경측정대상유해인자(측정주기:6개월,  
함량기준:1%), 특수건강진단대상유해인자(측정주기:12개월, 함량기준:1%),  
PSM 제출대상물질
- [노말헵탄] : 관리대상유해물질, 노출기준설정물질, 작업환경측정대상유해인자(측정주기:6개월,  
함량기준:1%), 특수건강진단대상유해인자(측정주기:12개월, 함량기준:1%),  
PSM 제출대상물질
- [노말옥탄] : 노출기준설정물질, PSM 제출대상물질
- [메틸사이클로헥산] : 노출기준설정물질, PSM 제출대상물질
- [에틸벤젠] : 관리대상유해물질, 노출기준설정물질, 발암성물질, 작업환경측정대상유해인자물질  
(측정주기:6개월, 함량기준:1%), 특수건강진단대상유해인자물질(측정주기:12개월,  
함량기준:1%), PSM 제출대상물질
- [벤젠] : 작업환경측정물질, 노출기준설정물질, 특별관리물질,  
관리대상유해물질(측정주기:6개월, 함량기준:1%),  
특수건강진단대상유해인자(측정주기:6개월, 함량기준:1%), 허용기준설정물질,  
PSM 제출대상물질

나. 화학물질 등록 및 평가 등에 관한 법률과 화학물질관리법에 의한 규제 :

- [노말헥산] : 기존화학물질(KE-18626), 배출량조사대상화학물질 II (함량기준: 1%)
- [사이클로헥산] : 등록대상기존화학물질(KE-18562), 배출량조사대상화학물질II (함량기준: 1%)
- [2-메틸헵탄] : 기존화학물질(KE-24150)
- [메타자일렌] : 등록대상기존화학물질(KE-35428), 유독물질(97-1-275, 함량기준:  
85%), 사고대비물질(함량기준: 85%), 배출량조사대상화학물질 II (함량기준 : 1%)

|   |                       |       |            |
|---|-----------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료(MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                       | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>          | 개정번호  | 6          |
|   |                       | 면 수   | 26 / 30    |

- [톨루엔] : 기존화학물질(KE-33936), 유독물질(97-1-298) (85% 이상 함유 시), 배출량 조사 대상화학물질 II (함량기준: 1%)
- [노말헵탄] : 기존화학물질(KE-18271)
- [노말옥탄] : 기존화학물질(KE-26612)
- [메틸사이클로헥산] : 기존화학물질(KE-23691)
- [에틸벤젠] : 기존화학물질(KE-13532), 배출량조사대상화학물질 II (함량기준 0.1%)
- [벤젠] : 등록대상기존화학물질(KE-02150), 유독물질(97-1-99, 함량기준: 85%), 사고대비물질(함량기준: 85%), 배출량조사대상화학물질 I (함량기준: 0.1%)

다. 위험물안전관리법에 의한 규제 : 4류 제1석유류(비수용성) 200L

라. 폐기물관리법에 의한 규제 : 지정폐기물(폐유)

마. 고압가스안전관리법:

- [에틸벤젠] : 가연성가스
- [벤젠] : 독성가스, 가연성가스

바. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제

- 1) 잔류성 유기오염물질 관리법 : 규제되지 않음
- 2) EU 1272/2008(CLP) 분류정보

\* 확정분류 결과 :

- [노말헵탄] : Flam. Liq. 2, Repr. 2, Asp. Tox. 1, STOT SE 3, STOT RE 2 \*, Skin Irrit. 2, Aquatic Chronic 2
- [사이클로헥산] : Flam. Liq. 2, Asp. Tox. 1, STOT SE 3, Skin Irrit. 2, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1
- [2-메틸헵탄] : Flam. Liq. 2, Asp. Tox. 1, STOT SE 3, Skin Irrit. 2, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1
- [메타자일렌] : Flam. Liq. 3, Acute Tox. 4 \*, Acute Tox. 4 \*, Skin Irrit. 2
- [톨루엔] : Flam. Liq. 1, Repr. 2, Asp. Tox. 1, STOT SE 3, STOT RE 2, Skin Irrit. 2
- [노말헵탄] : Flam. Liq. 2, Asp. Tox. 1, STOT SE 3, Skin Irrit. 2, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1
- [노말옥탄] : Flam. Liq. 2, Asp. Tox. 1, STOT SE 3, Skin Irrit. 2, Aquatic Acute 1, Aquatic Chronic 1
- [메틸사이클로헥산] : Flam. Liq. 2, Asp. Tox. 1, STOT SE 3, Skin Irrit. 2, Aquatic Chronic 2
- [에틸벤젠] : Flam. Liq. 2, Acute Tox. 4 \*, Asp. Tox. 1, STOT RE 2
- [벤젠] : Flam. Liq. 2, Carc. 1A, Muta. 1B, Asp. Tox. 1, STOT RE 1, Skin Irrit. 2, Eye Irrit. 2

\* 위험 문구 :

- [노말헵탄] : H225, H361f \*\*\*, H304, H336, H373 \*\*, H315, H411



## 물질안전보건자료 (MSDS)


|       |            |
|-------|------------|
| 제 정 일 | 2009.07.16 |
| 개 정 일 | 2016.11.25 |
| 개정번호  | 6          |
| 면 수   | 27 / 30    |

### 용제 5호

- [사이클로헥산] : H225, H304, H336, H315, H400, H410
- [2-메틸헥탄] : H225, H304, H336, H315, H400, H410
- [메타자일렌] : H226, H332, H312, H315
- [톨루엔] : H224, H304, H305, H361, H335, H336, H315, H373
- [노말헥탄] : H225, H304, H336, H315, H400, H410
- [노말옥탄] : H225, H304, H336, H315, H400, H410
- [메틸사이클로헥산] : H225, H304, H336, H315, H411
- [에틸벤젠] : H225, H332, H304, H373 (hearing organs)
- [벤젠] : H225, H350, H340, H304, H372, H315, H319

**\* 예방조치 문구 :**

- [노말헥산] : P210, P233, P240, P241, P242, P243, P280, P303+P361+P353, P370+P378, P403+P235, P201, P202, P308+P313, P301+P310, P331, P261, P271, P304+P340, P312, P403+P233, P405, P260, P314, P264, P302+P352, P321, P332+P313, P362+P364, P273, P391, P501
- [사이클로헥산] : P210, P233, P240, P241, P242, P243, P280, P303+P361+P353, P370+P378, P403+P235, P301+P310, P331, P261, P271, P304+P340, P312, P403+P233, P405, P264, P302+P352, P321, P332+P313, P362+P364, P273, P391, P273, P391, P501
- [2-메틸헥탄] : P210, P233, P240, P241, P242, P243, P280, P303+P361+P353, P370+P378, P403+P235, P301+P310, P331, P261, P271, P304+P340, P312, P403+P233, P405, P264, P302+P352, P321, P332+P313, P362+P364, P273, P391, P273, P391, P501
- [메타자일렌] : P233, P210, P240, P241, P242, P243, P271, P280, P261, P264, P304+P340, P312, P302+P352, P312, P321, P303+P361+P353, P362+P364, P332+P313, P370+P378, P403+P235, P501
- [톨루엔] : P201, P202, P210, P233, P240, P241, P242, P243, P260, P261, P264, P271, P280, P301+P310, P314, P303+P361+P353, P370+P378, P331, P308+P313, P302+P352, P304+P340, P312, P321, P332+P313, P362+P364, P403+P233, P403+P235, P405, P501
- [노말헥탄] : P210, P233, P240, P241, P242, P243, P280, P303+P361+P353, P370+P378, P403+P235, P501, P301+P310, P331, P405, P261, P271, P304+P340, P312, P403+P233, P264, P280, P302+P352, P321, P332+P313, P326+P364, P273, P391
- [노말옥탄] : P210, P233, P240, P241, P242, P243, P280, P303+P361+P353, P370+P378, P403+P235, P501, P301+P310, P331, P405, P261, P271, P304+P340, P312, P403+P233, P264, P280, P302+P352, P321, P332+P313, P326+P364, P273, P391
- [메틸사이클로헥산] : P210, P233, P240, P241, P242, P243, P280, P303+P361+P353,

|   |                        |       |            |
|---|------------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료 (MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                        | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>           | 개정번호  | 6          |
|   |                        | 면 수   | 28 / 30    |

P370+P378, P403+P235, P501, P301+P310, P331, P405, P501, P261, P271, P304+P340, P312, P403+P233, P405, P501, P264, P280, P302+P352, P321, P332+P313, P362+P364, P273, P391,

P501

- [에틸벤젠] : P210, P233, P240, P241, P242, P243, P280, P261, P271, P260, P303+P361+P353, P304+P340, P312, P301+P310, P314, P331, P403+P235, P405, P501
- [벤젠] : P210, P233, P240, P241, P242, P243, P280, P260, P264, P201, P202, P270, P308+P313, P305+P351+P338, P337+P313, P302+P352, P303+P361+P353, P362+P364, P332+P313, P301+P310, P321, P331, P370+P378, P403+P235, P405, P501

3) 미국 관리정보


- \* OSHA 규정 (29CFR1910.119) : 규제되지 않음
- \* CERCLA 103 규정 (40CFR302.4) :
  - [노말핵산] : 2,267.962kg
  - [사이클로핵산] : 453.592kg
  - [메타자일렌] : 453.592kg
  - [톨루엔] : 453.592kg
  - [에틸벤젠] : 453.592kg
  - [벤젠] : 4.53592kg
- \* EPCRA 302 규정 (40CFR355.30) : 규제되지 않음
- \* EPCRA 304 규정 (40CFR355.40) : 규제되지 않음
- \* EPCRA 313 규정 (40CFR372.65) : 규제되지 않음
  - [노말핵산] : 규제됨
  - [사이클로핵산] : 규제됨
  - [메타자일렌] : 규제됨
  - [톨루엔] : 규제됨
  - [에틸벤젠] : 규제됨
  - [벤젠] : 규제됨

- 4) 로테르담 협약물질 : 규제되지 않음
- 5) 스톡홀름 협약물질 : 규제되지 않음
- 6) 몬트리올 의정서 물질 : 규제되지 않음

**16. 그 밖의 참고사항**

가. 자료의 출처 :


○ TSCA; [http://iaspub.epa.gov/sor\\_internet/registry/substreg/searchandretrieve/searchbylist/search.do](http://iaspub.epa.gov/sor_internet/registry/substreg/searchandretrieve/searchbylist/search.do)

|   |                        |       |            |
|---|------------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료 (MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                        | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>           | 개정번호  | 6          |
|   |                        | 면 수   | 29 / 30    |

- EU Regulation 1272/2008
- TOMES:LOLI ; <http://csi.micromedex.com/fraMain.asp?Mnu=0>
- UN Recommendations on the transport of dangerous goods 17<sup>th</sup>
  
- IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans:  
<http://monographs.iarc.fr>
- ECHA CHEM; <http://echa.europa.eu/web/guest/information-on-chemicals/registered-substances>
- OECD SIDS; <http://webnet.oecd.org/Hpv/UI/Search.aspx>
- HSDB; <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2>
- EPA; <http://www.epa.gov/iris>
- InCHEM; <http://www.inchem.org/>
- EPISUITE Program ver.4.1
- 폐기물관리법시행규칙 별표[1]
- 한국산업안전보건공단; <http://www.kosha.or.kr/>
- 화학물질정보시스템(NCIS); <http://ncis.nier.go.kr/ncis/>
- 화학물질 및 물리적 인자의 노출기준(고용노동부고시 제2016-41호)
- 화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준(고용노동부고시 제2016-19호)
- 국민안전처-국가위험물정보시스템; <http://hazmat.mpss.kfi.or.kr/index.do>

나. 주요 약서 및 두문자어

- ACGIH(American Conference of Governmental Industrial Hygienists) - 미국 산업위생전문가 위원회
- ECHA(European Chemicals Agency) - 유럽화학물질청
- OECD(Organisation for Economic Co-operation and Development) - 국제경제협력개발기구
- CERCLA(Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act) - 미국 종합환경대응책임법
- IARC(International Agency for Research on Cancer) - 국제 암 연구기관
- NIOSH(National Institute for Occupational Safety and Health) - 미국 국립산업안전보건 연구원
- OSHA(Occupational Safety and Health Administration) - 미국 노동안전 보건국
- NTP(National Toxicology Program) - 미국 국가독성 프로그램
- TSCA(Toxic Substances Control Act) - 연방 독성물질규제법
- NFPA(National Fire Protection Association) - 화재로 인해 발생하는 인명이나 재산상의 손실을 막기 위한 안전지수
- LC<sub>50</sub>(Lethal Concentration 50% kill) - 반수치사농도
- LD<sub>50</sub>(Lethal Dose 50% kill) - 반수치사량
- EC<sub>50</sub>(50% Effect Concentration) - 반수영향농도

|   |                       |       |            |
|---|-----------------------|-------|------------|
|  | <b>물질안전보건자료(MSDS)</b> | 제 정 일 | 2009.07.16 |
|   |                       | 개 정 일 | 2016.11.25 |
|   | <b>용제 5호</b>          | 개정번호  | 6          |
|   |                       | 면 수   | 30 / 30    |

- STEL(Short Term Exposure Limit) - 단기 허용 노출농도
- TWA(Time weight Average) - 시간 가중 평균 허용농도
- TLV(Threshold Limit Value) - 작업장 허용농도 (ACGIH에 의해 권고됨)

다. 최초 작성일자 : 2009-07-16

라. 개정횟수 및 최종 개정일자 : 5회, 2016-11-25

- 2009년 7월 16일 신규제정(GHS 제도에 의거 변경작성)
- 2011년 6월 4일 개정(용제명칭 변경)
- 2011년 8월 24일 개정(벤젠성분 함유에 따른 내용 보완)
- 2013년 5월 15일 개정(고용노동부고시 2012-14호에 따라 개정)
- 2016년 11월 11일 개정(GHS분류, 고용노동부고시 제2016-19호, 41호에 따라 개정, 작성자 정보 및 용어의 정의 수정)
- 2016년 11월 25일 개정(작성자 정보 수정)

마. 기타 : 본 물질안전보건자료는 산업안전보건법 제41조 및 고용노동부고시 제2016-19호 규정에 의거하여 작성된 것으로 화학물질안전보건센터 실험결과, 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.