

연구자료

MSDS 신뢰성 조사 연구

1998

한국산업안전공단
산업보건연구원

제 출 문

한국산업안전공단 이사장 귀하

본 연구결과를 1998년도 산업보건연구원의 연구사업 중 “MSDS 신뢰성 조사 연구”에 대한 최종결과보고서로 제출합니다.

1998년 12월 31일

제 출 자 : 산업보건연구원장 문 영 한
연구책임자 : 계명대 교 수 윤 종 국
공동연구원 : 계명대 부교수 정 진 갑
 경산대 부교수 신 중 규
 계명문화대학 교수 이 상 일
 산업안전공단 부장 박 희 련
 산업안전공단 부장 김 철 호
 산화연 소 장 이 용 묵
 산화연 책임연구원 유 일 재
 이 준 연

목 차

I. 서	론
II. 분석 방법
III. 분석 결과 및 MSDS 변경 요망 내용
IV. 고	찰
V. 결론 및 제언
참 고 문 헌

I. 서 론

현재 우리나라에는 약 33,000여종의 화학물질이 유통되고 있고 매년 200여종의 새로운 화학물질이 수입 제조되고 있는 실정이며 이들 물질의 혼합제품은 수십 만종에 달하고 있는 상황이다(물질안전보건자료작성실무, 1997).

또한 산업발전에 따라 유해 화학물질의 수요가 급증하고 있고 유해성 검증되기 전에 생산공정에서 사용되고 있다. 더욱이 대부분의 화학물질은 유해성 자료가 없는 채로 유통되고 있어 최근 근로자들에게 직업병, 폭발·화재 등에 의한 사고가 발생하고 있는 실정이다. 따라서 노동부에서는 1996년 7월 1일부터 물질안전보건자료(Material Safety Data Sheet, MSDS)제도(산업안전보건법 제41조)를 시행하여 사업주는 화학물질 또는 화학물질을 함유한 제제를 제조사용 수입 운반 저장하고자 할 때는 미리 물질안전보건자료를 작성하여 취급근로자가 쉽게 접할 수 있는 장소에 게재, 비치토록 하고 있다.

또 혼합물의 경우에는 물질안전보건자료의 작성 비치에 관한 기준에서도 혼합물의 독성이 전체로서 시험된 경우 그 시험결과의 유해성을 검정하는 근거로 사용하며 혼합물이 건강장해물질인지의 여부가 전체로서 시험되지 않을 경우, 혼합물에 건강장해물질이 전체의 1%이상(무계비)를 차지하고 있다면 당해 혼합물은 건강장해물질과 동일한 건강장해를 나타내는 것으로 판단하고 있다(노동부, 1997). 따라서 혼합물의 MSDS 작성 방법은 1) 혼합물의 자체 유해성 평가 자료를 이용하는 방법, 2) 성분물질의 자료를 이용하여 혼합물의 MSDS를 작성하는 방법, 3) 1)과 2)를 혼용하여 작성하는 방법, 4) 유사한 혼합물은 하나의 MSDS로 작성하는 방법을 제시하고 있다(산업안전공단, 1996).

1997년 울산지방의 몇 개 제조업체에서 생산되고 있는 세정제의 MSDS를 검토함과 동시에 세정제의 성분을 분석하고 이를 토대로 하여 유해성 평가를 해 본 결과(산업화학물질의 유해성 평가연구, 한국 산업안전공단 산업보건연구원) MSDS상의 세정제에 관한 정보를 확인할 수 없었으며, 더욱이 독성에 관한 정보가 제시되어 있지 않았다. 더욱이 세정제의 실적분석자료와 MSDS상의 성분간에는 현저한 차이가 있었다.

본 연구에서는 지금 시중에서 사용되고 있는 혼합유기용제의 성분은 G.C-Mass를 이용하여 이들의 구성성분을 분석함과 동시에 분석된 구성성분에 대하여 화학물질의 독성자료를 data base를 이용하여 유해성을 검토하여 사업주가 작성한 세정제의 MSDS의 신뢰성을 검증코저 하였다.

II. 분석 방법

1. 시약 및 기기

분석전의 시료는 받은 상태로 썩씨 4도의 냉장고에 보관하였다. 대부분의 시료는 별다른 전처리 없이 GC-MS로 분석하였다. Syringe의 세척을 위해서 99+%순도의 Aldrich제 n-hexane을 사용하였다.

GC-MS 분석을 위해 Hewlett Packard사의 HP5970MSD와 연결된 HP6890GC를 사용하였다. 시료의 주입은 Hamilton사의 Gastight 1000series syringe를 사용하였다.

GC-MS결과의 성분분석을 위하여 Wiley 275 Library를 사용하였다. 성분분석의 효율을 위해 GC-MS는 매 측정시 auto tune 한 다음 사용하였다.

2) GC-MS분석

본 연구에서는 세정제로 사용되는 물질 중에서 gasoline과 성분이 유사한 물질과 그외 몇 가지의 휘발성 유기용매를 분석하였으며 계면활성제 및 강염기를 주성분으로 한 시료는 분석에서 제외하였다. GC의 column은 Hewlett-Packard사의 내경 0.25mm, 길이 50m의 HP-1 column을 사용하였다. 이동상으로 사용한 carrier gas는 oxygen trap과 water trap을 통과시킨 고순도의 helium을 사용하였고 3.0psi의 압력에서 total flow 120ml/min의 constant flow방식을 사용하였다. injector port의 온도는 230℃이었다. 시료의 주입량은 1.0μL를 사용하였으며 GC의 overloading을 방지하기 위하여 split injection방법을 사용하였고 split ratio는 200:1을 사용하였다. 따라서 column의 실제 flow rate는 0.6ml/min이 된다. 각 시료의 boiling point 등의 변수에 따라 구체적인 oven temperature 등은 차이가 있으며 각각 M1, M2, M3로 분류하여 분석하였으며 구체적 조건은 다음과 같다.

M1: TCE 등 끓는점이 매우 낮은 물질의 분석에 사용하였으며 oven temperature는 50℃, isothermal mode로 분석하였고 mass range도 30-200까지로 제한하였다.

M2: 중간 정도의 끓는점 범위를 지닌 물질에 대해 사용하였다. Temperature programming을 사용하였다. Initial temperature 50℃에서 2분간 hold, 3℃/min의 속도로 125℃까지 올리고 다시 10℃/min의 속도로 200℃까지 올린 다음 2분간 hold하였다. 50에서 300까지 하였다.

M3: 비교적 끓는점이 높은 물질에 사용하였고 temperature programming을 사용하였다. Initial temperature 50℃에서 2분간 hold, 10℃/min의 속도로 250℃까지 올리고 20분간 hold하였다. mass range는 50에서 350까지하였다.

대부분의 시료 분자량이 작으므로 주어진 mass range의 peak를 scan mode에서 측정하여 total ion contents를 사용하여 chromatogram을 얻고 각 peak의 면적을 적분한 다음 주요 peak에 대해 Wiley library를 사용하여 각 성분의 identification을 하였다. 정량은 chromatogram상의 면적(total ion contents)을 기준으로 하여 전체를 100%로 한 다음 각 성분의 구성 %를 나타내었다.

3. 검토방법

1) 제조회사의 MSDS와 GC-Mass 결과 비교

제조회사의 MSDS와 GC-Mass의 결과를 비교 검토하여, 산안법에서 규정하는 작업환경측정과 특수건강 진단을 필요로 하는 유해물질 즉 유기용제 1종, 2종 3종, 특정화학물질 1류 2류 3류 (산안법, 산업보건 기준에 관한 규칙 117조 관련 별표 4 및 148조 관련 별표 6)의 물질을 포함하고 있는지 조사하였다.

2) Database에서 검색한 유해물질에 관한 조사

건강장해 물질에 관한 자료를 통해 혼합물의 잠재적 유해성을 평가하였다.

3) 구성성분의 함량에 관한 조사

제품의 구성성분 함량에 관한 것을 비교 조사함에 있어서 물질안전보건자료에 따르면 제 19조에는 영업비밀로서 보호할 가치가 있는 경우에 정보 (화학물질명, CAS 번호, 구성성분의 함유량)를 공개하지 않을 수 있다고 하였으나, 근로자의 건강보호를 목적으로 알 필요가 있다고 인정하는 경우는 배제할 수 있다고 하였다. 그러나 본 조사에서는 영업상의 비밀을 지키기 위해 최대한 노력하였다.

4) 노출방지 및 보호구 항목의 확인

노출방지 및 보호구의 항목 조사에서는 바른 보호구를 사용하고 있는지, 공학적 관리 방법의 가능 유무, 노동부 고시에 의한 노출기준이 바르게 기재 되었는지를 검토하였다.

5) 독성에 관한 정보의 조사

제품의 독성에 관한 정보가 바르게 기재되었는지 검토하고, 누락된 사항이 없는지를 검토하였다.

6) 법적규제현황 조사

제품의 성분들이 산안법의 대상인지 아닌지 검토하였다.

7) MSDS의 항목 비교

MSDS 표시항목중 1항 제품과 회사에 관한 사항, 2항 구성성분의 명칭 및 함유량에 관한 사항, 3항 위험 유해성에 관한 사항, 8항 노출방지 및 개인 보호구에 관한 사항, 11항 독성정보에 관한 사항 및 15항 법적 규제 현황에 관한 사항에 대해서 우선적으로 검토하였다.

Ⅲ. 분석 결과 및 MSDS 비교평가

1. (주)동신정밀

- 표1. T.C.E.의 분석결과
- 표2. T.C.E.의 MSDS 변경 요망 내용

2. 남서정밀공업(주)

- 표3. T.C.E.의 분석결과
- 표4. T.C.E.의 MSDS 변경 요망 내용

3. 미림통상

- 표5. Toluene.의 분석결과
- 표6. Toluene의 MSDS 변경 요망 내용

4. 삼성정밀

- 표7. T.C.E.의 분석결과
- 표8. T.C.E.의 MSDS 변경 요망 내용

5. 섬 마이크로필터

- 표9. T.C.E.의 분석결과
- 표10. T.C.E.의 MSDS 변경 요망 내용

6. 천지 케미칼

- 표11. JS-KIS의 분석결과
- 표12. JS-KIS의 MSDS 변경 요망 내용

- 표13. HS-TA의 분석결과
- 표14. HS-TA의 MSDS 변경 요망 내용

- 표15. HS-TB의 분석결과
- 표16. HS-TB의 MSDS 변경 요망 내용

- 표17. M-200의 분석결과
- 표18. M-200의 MSDS 변경 요망 내용

- 표19. M-300의 분석결과
- 표20. M-300의 MSDS 변경 요망 내용

7. 이수화학(주)

- 표21. D-SOL 150의 분석결과
- 표22. D-SOL 150의 MSDS 변경 요망 내용

- 표23. D-SOL 150L의 분석결과
- 표24. D-SOL 150L의 MSDS 변경 요망 내용

- 표25. D-SOL 170의 분석결과
- 표26. D-SOL 170의 MSDS 변경 요망 내용

- 표27. D-SOL 200의 분석결과
- 표28. D-SOL 200의 MSDS 변경 요망 내용

- 표29. D-SOL 240의 분석결과
- 표30. D-SOL 240의 MSDS 변경 요망 내용

- 표31. D-SOL 240R의 분석결과
- 표32. D-SOL 240R의 MSDS 변경 요망 내용

- 표33. D-SOL 260의 분석결과
- 표34. D-SOL 260의 MSDS 변경 요망 내용

- 표35. ESOLVE-250의 분석결과
- 표36. ESOLVE-250의 MSDS 변경 요망 내용

8. 주식회사 유공

- 표37. Kocosol-FAI의 분석결과
- 표38. Kocosol-FAI의 MSDS 변경 요망 내용

- 표39. 노말헥산의 분석결과
- 표40. 노말헥산의 MSDS 변경 요망 내용

- 표41. YK-SBPI의 분석결과
- 표42. YK-SBPI의 MSDS 변경 요망 내용

- 표43. YK-D40의 분석결과
- 표44. YK-D40의 MSDS 변경 요망 내용

- 표45. YK-MS의 분석결과
- 표46. YK-MS의 MSDS 변경 요망 내용

- 표47. Kocosol-150의 분석결과
- 표48. Kocosol-150의 MSDS 변경 요망 내용

- 표49. YK-D130의 분석결과
- 표50. YK-D130의 MSDS 변경 요망 내용

9. 쌍용정유(주)

- 표51. C5/C6 NAPHTHA의 분석결과
- 표52. C5/C6 NAPHTHA의 MSDS 변경 요망 내용

- 표53. FULL RANGE NAPHTHA의 분석결과
- 표54. FULL RANGE NAPHTHA의 MSDS 변경 요망 내용

- 표55. SOL-A의 분석결과
- 표56. SOL-A의 MSDS 변경 요망 내용

- 표57. Splitter Bottom Naphtha의 분석결과
- 표58. Splitter Bottom Naphtha의 MSDS 변경 요망 내용

- 표59. SOL-B의 분석결과
- 표60. SOL-B의 MSDS 변경 요망 내용

- 표61. HDS NAPHTHA의 분석결과
- 표62. HDS NAPHTHA의 MSDS 변경 요망 내용

- 표63. HMD-1의 분석결과
- 표64. HMD-1의 MSDS 변경 요망 내용

- 표65. 60 NR-Ⅲ의 분석결과
- 표66. 60 NR-Ⅲ의 MSDS 변경 요망 내용

10. 주식회사 동남유화

- 표67. DN-200의 분석결과
- 표68. DN-200의 MSDS 변경 요망 내용

- 표69. DN-300의 분석결과
- 표70. DN-300의 MSDS 변경 요망 내용

- 표71. DN-400의 분석결과
- 표72. DN-400의 MSDS 변경 요망 내용

- 표73. DN-500의 분석결과
- 표74. DN-500의 MSDS 변경 요망 내용

- 표75. DN-600의 분석결과
- 표76. DN-600의 MSDS 변경 요망 내용

- 표77. DN-601의 분석결과
- 표78. DN-601의 MSDS 변경 요망 내용

- 표79. DN-603의 분석결과
- 표80. DN-603의 MSDS 변경 요망 내용

- 표81. DN-700의 분석결과
- 표82. DN-700의 MSDS 변경 요망 내용

- 표83. DN-851의 분석결과
- 표84. DN-851의 MSDS 변경 요망 내용

- 표85. DN-1100의 분석결과
- 표86. DN-1100의 MSDS 변경 요망 내용

11. 고려화학 주식회사

- 표87. 002의 분석결과
- 표88. 002의 MSDS 변경 요망 내용

- 표89. 003의 분석결과
- 표90. 003의 MSDS 변경 요망 내용

- 표91. 012의 분석결과
- 표92. 012의 MSDS 변경 요망 내용

- 표93. 024의 분석결과
- 표94. 024의 MSDS 변경 요망 내용

- 표95. 029K의 분석결과
- 표96. 029K의 MSDS 변경 요망 내용

- 표97. 030의 분석결과
- 표98. 030의 MSDS 변경 요망 내용

- 표99. 037U의 분석결과
- 표100. 037U의 MSDS 변경 요망 내용

- 표101. 053의 분석결과
- 표102. 053의 MSDS 변경 요망 내용

- 표103. 0608의 분석결과
- 표104. 0608의 MSDS 변경 요망 내용

- 표105. 0614의 분석결과
- 표106. 0614의 MSDS 변경 요망 내용

12. (주) 유화산업

- 표107. CF-111의 분석결과
- 표108. CF-111의 MSDS 변경 요망 내용

- 표109. SLC-IMP의 분석결과
- 표110. SLC-IMP의 MSDS 변경 요망 내용

13. SK (주)

- 표 111. SK-ISOL C의 분석결과
- 표 112. SK-ISOL C의 MSDS 변경 요망 내용

IV. 고 찰

1998년 현재 대구 및 울산 지방에서 세정제 61종을 무작위로 수거하여 성분분석을 한 결과 CFC 및 HCFC의 대체 세정제로 제조회사와 제품의 종류에 따라 구성성분이 다양하였으나 대부분이 hydrocarbon계가 이용되고 있었으며 이외 trichloroethylene 또는 trichloroethane 및 방향족 화학물질도 상당히 포함되어 있었다. 이번에 조사한 61종 물질의 MSDS는 발암물질 benzene, chloroform, CCl₄ (A2)을 0.1% 이상 함유하고 있는데도 기재하지 않는 MSDS가 5종이 있었으며, 이번 연구에서 MSDS 1. 화학제품과 회사에 관한 정보 (유해성분류 포함), 2. 구성성분의 명칭 및 함유량, 3. 위험 유해성, 8. 노출방지 및 개인 보호구, 11. 독성에 관한 정보, 15. 법적규제현황 등의 6개 항목중 하나도 지적되지 않은 MSDS는 4개, 1개 지적된 MSDS 10개, 2개 지적된 MSDS는 9 개로 작년 조사 대부분이 2개 이상 지적된 점으로 보아 MSDS 작성이 많이 개선된 것을 볼 수 있었다. 그러나 아직 63% 이상이 3개 이상 항목에 지적 된 것으로 보아 아직도 신뢰성있는 MSDS 작성을 위해서는 교육과 홍보가 필요하다고 본다.

그리고 2개 이하의 지적을 받은 23개의 MSDS는 대부분 나프타계 aliphatic hydrocarbon으로서 아직 독성이나 유해성이 밝혀지지 않은 물질로서 유해성 자료가 없어서 지적을 할 수 없었기 때문이지 만약 이들 물질에 대한 유해성 자료가 있었으면 더 많은 항목이 지적되었으리라 본다. 이러한 결과는 1997년 울산지방의 몇 개 제조업체(21종)가 사용하고 있는 세정제의 분석결과와 유사하였다. 이번 연구에 조사한 61종 물질의 MSDS 또한 분석대상이 된 세정제 제품들의 hydrocarbon계 성분들이 산업안전보건법상에서 규제하고 있는 유기용제와 특정화학물질들을 함유하고 있었으며, 여러 가지 alkane과 방향족 유기용제가 포함된 복합 유기용제들로 확인되었다.

이러한 결과와 제조회사 MSDS를 상호비교 검토한 결과, 구성성분 및 함량과는 상당한 차이가 있었다. 더욱이 MSDS상에서는 구체적인 성분과 그 성분의 함량이 표시되지 않고 있었으며 몇몇 제조회사는 MSDS 작성이 거의 유사하게 표시하고 있어 MSDS작성이 형식에 그치는 경우가 있었다.

최근 선진국의 경우 대체 세정물질(표44참조, Filskov et al; 1996)로 알칼리 또는 수용성 세정제를 이용하고 있으며 유기용제의 경우 가급적이면 인체에 유해성이 적은 유기용제를 택하고 있다. 그리고 기재사항 3의 유해위험성 부분에서 많은 회사들이 자료가 없거나 특별한 주의가 필요없다고 기술하고 있으며 기재사항 8의 노출기준에 있어서도 물질의 함량에 따른 노출기준을 제시하여야 하나 근거

없이 노출기준을 제시하고 있다. 또한 많은 제조회사들이 11항의 법적규제현황에 있어서 산업안전보건법에 의한 유기용제와 특정화학물질의 분류가 되어있지 않았다.

이러한 결과를 종합해 볼 때 복합 유기용제에 폭로될 근로자들의 건강보호를 위해 현재 산업장에서 사용되고 있는 복합 유기용제의 구성성분과 그 함량에 관한 정확한 분석을 통해 제조회사가 제시하고 있는 MSDS의 체계적인 신뢰성 검정이 선행되어야 하며 MSDS상에 표시되지않는 유해물질을 밝혀야 할 것이다. 또한 대부분 복합유기 용제에 관한 독성자료가 확립되어 있지 않은 실정에 있으므로 이들에 대한 기본적인 독성과 유해성 분류를 위해 국가공인 검정기관에 의뢰하여 유해성 평가시험을 행한 MSDS의 신뢰성 검증과 복합 유기용제의 유해성 평가사업이 지속적으로 행해져야할 것으로 사료된다.

특히 현행 제도하에서는 제조업체가 MSDS만 비치하고 있으면 법적인 하자가 없으며, 노동부장관은 단지 이의 보완만을 명할 수 있게되어 있어, 신뢰성이 검증되지않은 MSDS를 사용할 수 있는 바, 이를 보완할 수 있는 제도개선이 요구된다.

V. 결론 및 제언

울산 및 대구 지방의 제조업체에서 생산되고 있는 세정제의 성분을 분석하고 이를 근거로 하여 유해성평가를 하여 해당 제조업체의 MSDS 신뢰성을 검토하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

대부분 제조업체에서의 MSDS 상의 세정제의 함량 및 성분의 기재가 불분명하고 더욱이 본 연구진에 의한 분석결과와 상당한 차이가 있었다. 또한 MSDS상의 유해성분류, 노출기준, 법적 규제현황 및 독성에 관한 정보가 제시되어 있지 않은 경우가 많았다. 특히 발암물질로 함유하고 있는 물질에 대한 MSDS의 유해성 분류가 미흡하였다. 대부분의 제조회사가 제시하고 있는 MSDS의 신뢰성이 문제가 있는 것으로 나타났으나 23종 (38%)의 MSDS (61종 중)가 2가지 이하 항목에 대한 지적을 받아 97년도의 MSDS 신뢰성 조사 사업 결과 보다는 많은 개선을 이룬 것으로 보인다.

이상의 결과를 종합해 볼 때, 산업장에서 사용되고 있는 세정제의 실제 분석 자료를 근거로 하여 물질 안전 보건 자료 및 유해성평가에 대한 정보가 본 보고서와 같이 재검토되어야 하며, 이에 따라 산업장에서 사용되고 있는 세정제의 법적 규제를 정비하여 효율적인 관리를 할 수 있도록 다음과 같이 제언코저 한다.

1. 최근의 세정제의 추세가 오존층 파괴가 문제가 되는 halogenated hydrocarbon 이나 유해성이 높은 aromatic hydrocarbon으로부터 C9-C12의 aliphatic hydrocarbone으로 변하는 추세가 있으며, 이들 물질의 유해성 자료 부족과 산업안전보건법의 비규제대상이어서 사업장에 급속히 전파되고 있으므로, 근로자 건강보호를 위하여 이들 물질에 대한 급성독성 자료나 아급성 독성 자료의 산출이 시급하다고 본다.
2. 이들 물질은 대부분이 노출기준이 없어서 근로자의 건강보호를 위한 임시 권고농도 설정이 시급하다고 생각된다.
3. 많은 유해물질들이 영업기밀보호에 의해 MSDS에 기재되지 않기 때문에 현 물질안전보고자료의 작성 비치등에 관한 기준 (노동부고시 1997-27호) 5장 비

밀유지 제 20조 (비밀유지배제)를 개정하여 물리적위험물질이나 건강장해물질을 함유한 화학물질에 대하여서는 MSDS 1항의 유해성 분류와 2항의 성분(성분비 제외), 8항의 노출기준 11항의 독성 15항의 법적규제에 대한 사항을 기재하도록 하여야 한다.

4. 현재 국내에는 산업안전공단을 제외하고는 MSDS 작성을 도와줄 공인된 기관이 전무한 형편이므로 신뢰성 있는 MSDS 작성 위한 전문기관을 육성하여 사업주의 부담을 덜어 줄 수 있는 방안이 시급하다고 본다. 전문기관의 육성방안으로는 작업환경측정기관이나 산업보건관리 관련 기관의 전문가들을 일정기간 교육시켜 이들을 통하여 신뢰성 있는 MSDS 작성과 보급을 하도록 하는 것이다.
5. 지속적인 MSDS 신뢰성 조사 사업으로 사업장의 MSDS를 모니터링하고 화학물질의 사용실태 파악과 함께 유해물질 관리방안을 도출할 수 있도록 하여야 할 것이다.

참 고 문 헌

Filskov, P., Goldschmidt, G., Hansen, M. K., Höglund, L., Johansen, T., Pedersen, C. L. and Wibroe, L.; Substitutes for hazardous chemicals in the workplace, Lewis publishers, 1996.

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH).

Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (RTECS).

ACGIH, Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices, 1993-1994.

혼합물의 물질안전보건자료 작성실무(Material Safety Data Sheets), 한국산업 안전공단, 교육자료(보건 96-20-107).

물질안전보건자료의 작성, 비치 등에 관한 기준, 대한민국 노동부, 1997.

산업안전보건법, 대한민국 노동부, 1995.

회사명	제품명	b.p	색인	분석방법	비고
천지 케미칼	JS-KIS	74	A01	M1	1,1,1-trichloroethane 98 1,4-diethlenedioxiide 2.0
천지 케미칼	HS-TA	74	A02	M1	1,1,1-trichloroethane 97 1,4-diethlenedioxiide 3
천지 케미칼	HS-TB	65	A03	M1	1,1,1-trichloroethane 79 1,4-diethlenedioxiide 3 1,1-dichloro-1- fluroethane 18
천지 케미칼	M-200	228-273.5	A04	M3	hydrocarbon 100
천지 케미칼	M-300	215-260	A05	M3	heavy naphtha 100

회사명	제품명	b.p	색인	분석방법	비고
이수화학	D-SOL 150	160-190	B01	M2	Naphthenic 65-75 iso-paraffin 20-30 N-paraffin 5
이수화학	D-SOL 150L	150-165	B02	M2	Naphthenic 60-70 iso-paraffin 25-35 N-paraffin 5
이수화학	D-SOL 170	170-190	B03	M2	Naphthenic 55-65 iso-paraffin 30-40 N-paraffin 5
이수화학	D-SOL 200	210-230	B04	M3	Naphthenic 45-55 iso-paraffin 40-50 N-paraffin 10
이수화학	D-SOL 240	240-260	B05	M3	Naphthenic 45-55 iso-paraffin 40-50 N-paraffin 20-30
이수화학	D-SOL 240R	240-260	B06	M3	Naphthenic 45-55 iso-paraffin 40-50 N-paraffin 10
이수화학	D-SOL 260	265-285	B07	M3	Naphthenic 15-25 iso-paraffin 50-60 N-paraffin 25-35
이수화학	ESOLVE-250	250-275	B08	M3	Naphthenic 10-20 iso-paraffin 40-50 N-paraffin 20-30 Aromatic 5-15

회사명	제품명	b.p	색인	분석방법	비고
(주) 유공	Kocosol-FA1	32.4-36.9	C01	M1	n-pentane 81 i-pentane 16 hexane 1 butane 0.5
(주) 유공	노말헥산	69	C02	M1	n-hexane 100
(주) 유공	YK-SBP1	42-125	C03	M1	aliphatic hydrocarbon
(주) 유공	YK-D40	158-190	C04	M2	aliphatic hydrocarbon
(주) 유공	YK-MS	160-205	C05	M2	aliphatic hydrocarbon
(주) 유공	Kocosol-150	178-214	C06	M2	aliphatic hydrocarbon
(주) 유공	YK-D130	277-310	C07	M3	aliphatic hydrocarbon

회사명	제품명	b.p	색인	분석방법	비고
쌍용정유	C5/C6 NAPHTHA	40	D01	M1	light naphtha 98.5 benzene 1.5
쌍용정유	Full Range NAPHTHA	60	D02	M1	naphtha 100
쌍용정유	SOL-A	30-180	D03	M2	hydrotreated naphtha30 T - n a p h t h a 70
쌍용정유	Splitter Bottom (BTM) NAPHTHA	65-230	D04	M2	splitter bottom naphtha
쌍용정유	SOL-B	90-230	D05	M2	sol-B (hydrocarbon)
쌍용정유	HDS NAPHTHA	65-230	D06	M2	HDS naphtha
쌍용정유	HMD-1	200이상	D07	M3	hydrotreated middle distillate oil
쌍용정유	60 NR-III	230이상	D08	M3	60 NR III 100 (hydrotreated oil, C15-C20)

회사명	제품명	b.p	색인	분석방법	비고
동남유화	DN-200	30-90 (93)	E01	M1	paraffin 85-90 naphthenic 10-15 aromatic 0-5
동남유화	DN-300	40-130 (104)	E02	M1	paraffin 85-90 naphthenic 10-15 aromatic 0-5
동남유화	DN-400	40-160 (107)	E03	M2	paraffin 60-70 naphthenic 20-30 aromatic 5-10
동남유화	DN-500	80-160 (114)	E04	M2	paraffin 70-80 naphthenic 15-20 aromatic 10-15
동남유화	DN-600	150-210 (142)	E05	M2	paraffin 35-45 naphthenic 20-35 aromatic 30-35
동남유화	DN-601	90-170 (121)	E06	M2	paraffin 35-45 naphthenic 20-35 aromatic 30-35
동남유화	DN-603	145-205 (139)	E07	M2	paraffin 35-40 naphthenic 30-35 aromatic 30-35
동남유화	DN-700	220-275 (187)	E09	M3	paraffin naphthenic aromatic
동남유화	DN-851	100-200 (162)	E10	M2	paraffin 30-40 naphthenic 45-50 aromatic 20-25
동남유화	DN-1100	40-170 (105)	E11	M2	paraffin 80-85 naphthenic 10-15 aromatic 5-10

회사명	제품명	b.p	색인	분석방법	비고
고려화학	002	130-150	F01	M1	xylene 91-100
고려화학	003	111	F02	M1	toluene 90-100
고려화학	012		F03	M1	xylene 91-100 kerosene 71-80
고려화학	024	117-176	F04	M2	propyleneglycolmethyl ether(PGME) 10-20 xylene 31-40 naphta 21-30 MIBK 10-20
고려화학	029K	130-150	F05	M2	xylene 91-100
고려화학	030	110-171	F06	M2	toluene 21-30 xylene 31-40 MIBK 11-20 PGME 21-30
고려화학	037U		F07	M2	xylene 41-50 toluene 21-30 MIBK 5-9 others
고려화학	053	82-119	F08	M2	toluene 71-80 MISBK 10-20 isopropanol 10-20 pgme 5-9
고려화학	0608		F09	M1	isopropanol 91-100 others
고려화학	0614		F10	M2	PGME 51-60 naphta 41-50 others 1-4

회사명	제품명	b.p	색인	분석방법	비고
유화산업	CF-111		G04	M1	TCE 85 i-propanol 5 안정제 5 첨가제 5
유화산업	SLC-IMP	82	G05	M1	methanol 45 i-propanol 45 안정제 5 첨가제 5
SK 주식회사	SK-ISOL C	94이상	G06	M1	2,2,4-trimethylpentane 80이상 그외 iso-paraffine 11.8-19.9 aromatic 0.02이하

회사명	제품명	b.p	색인	분석방법	비고
동신정밀	TCE		H02	M1	TCE
남서정밀 공업	TCE		H04	M1	TCE
미림통상	Toluene		H05	M1	toluene
삼성정밀	TCE		H06	M1	TCE
섬 마이크로 필터	TCE		H08	M1	TCE