creative commons
COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

[UCI]I804:48009-200000507598

공학석사 학위 논문

엑셀 기반 화학물질 규제대상 판단 프로그램 개발

Development of an Excel-based Judgement Program for Chemical Regulation Substances

울산대학교 산업대학원

안전관리 전공

성 해 준

엑셀 기반 화학물질 규제대상 판단 프로그램 개발

지 도 교 수 정 기 효

이 논문을 공학석사 학위 논문으로 제출함

2021년 6월

울산대학교 산업대학원

안전관리 전공

성 해 준

성해준의 공학석사 학위 논문을 인준함

심사위원 박 창 권 (인)

심사위원 정 기 효 (인)

심사위원 황 규 선 (인)

울 산 대 학 교 산 업 대 학 원

2021 년 6 월

국문요약

우리나라 화학물질 관련 법규에는 산업안전보건법, 위험물안전관리법, 고압가스안전관리법, 화학물질관리법, 화학물질 평가에 관한 법, 물환경보전법, 대기환경보전법 등 다양한 법령이 제정되어 운영되고 있다. 안전·보건·환경 실무자들은 사업장에서 취급 및 저장하는 화학물질에 대해 법적 규제 여부를 우선적으로 판단해야 하며, 법령에 따라 인허가 및 안전·보건·환경 시설 기준을 준수해야 한다. 법규 준수를 하지 못하게 될 경우 행정처분과 사법처분이 따르게 되므로 화학물질 법적 규제 판단 업무는 중요한 업무이다. 일반적으로 화학물질을 취급하는 사업장에서 사용중인 화학물질의 종류는 수십에서 수천 종에 달하며 이를 수작업으로 판단하기는 어려우면서 비효율적인 작업이다.

따라서, 본 연구에서는 화학물질 규제 판단을 편리하고 정확하게 할 수 있는 프로그램 개발에 목적을 두고 연구한다. 프로그램 개발 연구은 크게 두 가지로 구성된다. 첫 번째 연구는 화학물질과 관련된 법령과 학술 문헌을 분석하여 화학물질 database가 구축된다. 정부기관에서 제공하는 자료와 안전·보건·환경 분야의 연구 논문 자료를 검색 및 취합하여 database를 구축한다. 두 번째 연구는 사용자들에 대한 요구 조건을 파악한 다음 프로그램에 반영하여 개발한다. 정부기관에서 제공하는 프로그램은 한번에 화학물질(CAS No; Chemical Abstract Service Register Number) 한 개씩만 검색이 가능한 제약이 있으나, 본 연구에서 개발된 프로그램은 화학물질과 함량기준을 대량으로 판단할 수 있는 프로그램 개발에 초점을 두었다.

본 연구를 통해 개발된 엑셀 기반 규제대상 화학물질 분석 프로그램은 공장, 학교, 병원, 판매업 등 화학물질 법규를 준수하는 기업과 기관에서 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

목 차

국문요약 및 목차 ····· i

표 및 그림 목차 ····· ii

Ⅰ. 서론 ····· 7

1. 연구의 필요성 ····· 7

2. 연구의 방향 ····· 10

3. 연구목적 ····· 11

4. 논문의 구조 ····· 12

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 13

1. 안전·보건·환경 관련 법령 ····· 13

1.1 위험물안전관리법 ····· 13

1.2 고압가스안전관리법 ····· 15

1.3 화학물질관리법 ····· 17

1.4 산업안전보건법 ····· 18

Ⅲ. 국내 화학물질 database 구축 ····· 22

1. 데이터 취합 ····· 22

1.1 위험물안전관리법 ····· 22

1.2 고압가스안전관리법 ····· 23

1.3 화학물질관리법 ····· 24

1.4 산업안전보건법 ····· 25

2. database 구조 ····· 26

3. database 구성 ····· 32

IV. 엑셀 기반 규제대상 화학물질 판단 프로그램 개발····· 35

1. 프로그램 개발 환경····· 35

2. 프로그램 개발 결과····· 36

V. 엑셀 기반 규제대상 화학물질 판단 프로그램의 효과 분석 ····· 43

1. 엑셀 기반 규제대상 화학물질 판단 프로그램 만족도 조사 ····· 43

VI. 결론 ····· 49

1. 연구 결과 ····· 49

2. 기대 효과 ····· 49

3. 연구의 한계 및 추후 연구 과제 ····· 49

참고 문헌 ····· 51

부 록 ····· 52

Abstract ····· 100

표 및 그림 목차

Ⅰ. 표 목차 ····· iii

<표 1> MSDS 도입 및 주요 연혁 ····· 8

<표 2> 화학물질 관련 법규 ····· 9

<표 3> 위험물과 위험물의 지정수량 ····· 15

<표 4> 관리대상 유해물질의 종류 ····· 19

<표 5> 가스 연소성에 따른 분류 ····· 19

<표 6> 가스 독성에 따른 분류 ····· 19

<표 7> 관리대상 유해물질의 종류 ····· 20

<표 8> 작업환경 측정대상 유해인자 ····· 20

<표 9> 특수건강진단 유해인자 ····· 21

<표 10> IDEF classification ····· 21

<표 11> 설문조사 결과 요약 ····· 53

Ⅱ. 그림 목차 ····· iv

[그림 1] 4류 위험물의 분류 Chart ····· 14

[그림 2] 소방청 국가위험물정보시스템 ····· 22

[그림 3] 고압가스 가스물성 정보 ····· 23

[그림 4] Various notation of ERD ····· 23

[그림 5] Entity syntax ····· 23

[그림 6] Relationship cardinality syntax ····· 23

[그림 7] Dependent relationship syntax ····· 23

[그림 8] 화학물질 규제 판단 프로그램의 ERD ····· 23

[그림 9] database의 구조 - 산업안전보건법 ····· 23

[그림 10] database의 구조 - 화학물질관리법 ····· 23
[그림 11] 개발 환경의 설정 방법 ····· 29
[그림 12] 프로그램 입력화면 ····· 30
[그림 13] CRTA 분석화면-산업안전보건법 ····· 31
[그림 14] CRTA 분석화면-화학물질관리법 ····· 32
[그림 15] CRTA 분석화면-고압가스 외 ····· 32
[그림 16] CRTA 분석화면-위험물 외 ····· 33
[그림 17] CRTA database화면 ····· 33
[그림 18] CRTA 유저폼 화면 ····· 34
[그림 19] VBA Project의 분류 ····· 35
[그림 20] VBA 코딩 구문 ····· 36
[그림 21] 설문조사-전반적인 만족도 조사 ····· 38
[그림 22] 설문조사-database 정확도 ····· 39
[그림 23] 설문조사-함량 기준 판단 기능의 만족도 ····· 39
[그림 24] 설문조사-법규 일괄 판단 기능의 만족도 ····· 40
[그림 25] 설문조사-대량 판단 기능의 만족도 ····· 41
[그림 26] 설문조사-구동 속도의 만족도 ····· 41

부 록

Ⅰ. 부록 목차 ····· v

<부록 1> 위험물 database ····· 45

<부록 2> 고압가스 화학물질 database ····· 46

<부록 3> 사고대비물질 database ····· 49

<부록 4> 유독물질 database ····· 52

<부록 5> 제한물질 database ····· 45

<부록 6> 금지물질 database ····· 74

<부록 7> 관리대상 유해물질 database ····· 77

<부록 8> 관리대상 유해물질의 혼합물질 database ····· 82

<부록 9> 제조 등이 금지되는 유해물질 database ····· 84

<부록 10> 허가대상물질 database ····· 84

<부록 11> 작업환경 측정대상 유해인자 database ····· 85

<부록 12> 특수건강진단 유해인자 database ····· 89

Ⅰ. 서 론

1. 연구의 필요성

가. 화학물질관련 법규의 중요성

인간은 편리함과 삶의 질을 증대시키기 위해 꾸준히 화학물질을 사용해왔으며 지속해서 새로운 화학물질을 개발하고 있다. 화학물질은 인간의 삶의 질 향상에 꼭 필요한 요소로 자리를 잡았지만, 화학물질의 화학적 구조, 구성성분, 취급 방법, 취급량, 노출실태 등에 따라 인간에게 이롭거나 매우 유해한 독성물질이 될 수 있다.

산업 발전과 함께 화학물질의 사용이 증가하면서 전 세계적으로 약 10만여 종의 물질이 유통되고 있다. 환경부의 '2016년도 화학물질 통계조사' 결과에 따르면, 국내 화학물질의 취급 업체 수는 21,911개소이며, 16,874종의 화학물질 558.6백만 톤이 유통되었다. [5]

물질안전보건자료 (Material Safety Data Sheet, MSDS) 제도는 화학물질 취급 근로자의 알 권리 (Worker's Right to Know) 보장 차원으로 미국에서 1985년부터 처음 도입되었으며, 우리나라에서는 5인 이상 사업장을 대상으로 1996년부터 시행되었다. MSDS는 유해 화학물질 취급으로 인한 작업장 내 재해를 예방하기 위하여 취급자에게 유해성·위험성 등에 대한 정보를 미리 제공함으로써 근로자의 알 권리를 확보하고, 쾌적하고 안전한 작업환경을 조성하기 위한 수단으로 활용되고 있으며, 주요 도입 연혁은 <표 1>과 같다. [3]

<표 1> MSDS 도입 및 주요 연혁 [3]

연도	연혁
1996.07.01	5인 이상 사업장에 MSDS 제도 시행 (산안법 제41조 개정)
2000.08.05	5인 미만 사업장에 MSDS 제도 확대 및 적
2006.09.25	GHS 제도 도입 (산안법 시행규칙 및 관련 고시 개정
2010.07.10	단일 물질에 대한 GHS 제도 전면 시행
2012.01.26	MSDS 경고표지 의무 주체 합리화 등 전반적인 제도 개선
2013.07.01	혼합물질에 대한 GHS 제도 전면 시행
2016.03.09	신규화학물질의 유해성·위험성 안전보건자료에 관한 제도 개정 (산안법 제40조 개정)
2016.04.06	화학물질의 분류표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준 개정(산안법 제41조 개정)
2019.01.15	MSDS 비공개 심사제도 도입 (산안법 제110조, 112조 등, 전부개정법률안 공포)

화학물질과 이를 사용한 제품은 일상에서 친근하게 사용되고 있어서 이미 생활에 필수적으로 활용되고 있다. 그렇다 보니 생활에 사용되는 화학물질 및 관련 제품의 종류와 양은 지속적으로 증가하고 있다. 화학물질의 경우 세계 최대의 화학정보데이터베이스를 작성하는 CAS(Chemical Abstract Service)에 따르면 매일 15,000개의 화학물질 새로이 등록되고 있고, 총 등록된 유기 및 무기화학물질 (CAS REGISTRY)도 1억4천9백만 종 이상이며, 그 중 세계 주요 시장에서 그 위해성 등으로 인해 규제화학물질(CHEMLIST)의 35만 종에 이르고 있다. 세계 각국은 EU의 REACH로 불리는 신화학물질관리제도의 도입을 시작으로 수 많은 화학물질로부터 시민의 건강 및 환경상의 유해를 예방하고 이를 위한 적절한 관리체계를 구축하며 아울러 화학산업의 경쟁력을 강화하기 위해 기존의 화학물질의 관리제도를 전면적으로 개편하고 있다. 우리나라의 경우에도 2012년 구미 불산 사고와 2013년 화성 삼성전자 불산 누출사고를 계기로 화학물질관리법제를 기존 유해화학물질관리법의 체계에서 실질적으로 단계별로 통제하는 이원화된 구조로 전면 수정하게 되었다.

그럼에도 불구하고 2018년 4월 13일 인천 서구에 소재한 이레 화학공장에서 발생한 대형화재에서 해당 업체가 유해화학물질 제조업허가도 받지 않았음을 확인하게 되었고 여전히 미흡한 화학물질 유통 및 감시 체계에 대한 비판적 여론에 직면하게 되었다. 최근에는 새로이 구축한 법체계의 본격적 시행을 앞두고 산업계의 연이은 고통 호소와 다국적 기업을 대변한 영업비밀노출에 대한 미국정부 등의 우려가 들리게 되었고, 이에 대해 정부는 그 대응으로 2019년 4월 5일 '화학물질관리법' 개정안을 제시하였다. [1]

이에 국가는 화학물질로부터 안전한 사회를 만들기 위해 많은 수의 화학물질과 관련된 안전관련 법령, 보건관련 법령, 환경관련 법령을 제도화하여 운영하고 있다. 화학물질을 제조하거나 취급 및 저장하는 사업장은 화학물질과 관련된 법규를 준수해야 할 의무가 있으며, 화학물질 관련 법규를 위반하면 국가는 강력한 행정처분과 사법처분을 내리고 있다. 국내에서 다루고 있는 주요 안전관련 법령, 보건관련 법령, 환경관련 법령의 종류는 <표 2>와 같다.

<표 2> 화학물질 관련 법규

산업안전보건법	위험물안전관리법
고압가스안전관리법	화학물질관리법

나. 화학물질 규제 판단 프로그램의 필요성

사업장의 화학물질 담당자는 화학물질을 수입, 제조, 취급, 저장을 하기 위해 먼저 해당 화학물질이 어떠한 법규에 적용되는지 파악을 해야 한다. 그러나 관련 법령의 종류가 많아 수작업으로 대조하면서 분석을 하는 것은 쉽지 않은 업무이다. 화학물질 규제 여부를 정확히 판단하지 못하면 인허가 누락과 시설기준 미 준수로 인한 행정처분과 사법처분이 따르기 때문에 사업장의 화학물질 담당자에게는 매우 중요한 업무임에 틀림이 없다. 따라서 이번 논문에서는 화학물질의 법규 규제 여부를 판단할 수 있는 엑셀을

기반으로 한 프로그램을 개발하여 실무에 적용할 수 있는 기법에 대해 연구가 필요하다.

2. 연구의 방향

가. 정부기관에서 제공하는 프로그램의 문제점

먼저 프로그램 개발 이후 사용자에 대한 수요 파악을 우선적으로 검토가 필요하다. 해당 프로그램은 화학물질을 소량 취급하는 사업장 보다는 대량으로 취급하는 사업장에게 필요하다고 판단된다. 이유는 안전보건공단·소방청·화학물질안전원에서 화학물질 규제 판단 프로그램을 제공해 주고 있어 소량의 화학물질을 취급하는 사업장은 이 프로그램을 사용하면 된다. 그러나 이 프로그램들은 몇 가지 단점이 있다. 첫째, 각각의 사이트에 별도로 접속하여 법 규제를 확인해야 하기 때문에 사용자 측면에서 불편함이 있다. 둘째, 한번에 한 개씩만 분석이 되기 때문에 대량 분석이 불가능하여 다량의 화학물질을 취급하는 사업장은 사용이 불편하다. 셋째, 안전보건공단·소방청·화학물질안전원에서 제공하는 화학물질 규제 판단 프로그램은 CAS No에 대한 규제 판단만 가능하다. 화학물질 규제 판단을 할 때에 가장 중요한 것이 CAS No 이지만 그 다음으로 중요한 것이 함량기준이다. 안전·환경·보건 법령마다 함량기준이 정해져 있다. 일정한 농도 이상이 되었을 때 법적 규제 대상이 되지만 함량기준 미만에서는 법적 규제 대상에서 제외된다. 안전보건공단·소방청·화학물질안전원에서 제공하는 화학물질 규제 판단 프로그램은 함량기준 판단 기능이 없기 때문에 사용자 측면에서는 함량기준 부분은 수작업으로 확인을 해야 하는 불편함이 있다.

나. 프로그램 개발 방향의 결정

따라서 사용자의 입장에서 불편한 점을 해소하는데 목적을 두고 프로그램 개발 방향이 결정된다. 첫째, 수천 개의 대량 물질을 한꺼번에 규제 판단을 할 수 있어야 한다. 둘째, CAS No와 함께 함량기준을 분석할 수 있어야 한다. 셋째, 사용자들이 이미 익숙하게 관리하고 있는 오피스 프로그램인 엑셀과 연동하여 사용자의 편의성과 호환성을 높여야 한다.

이러한 이유로 프로그램 개발 언어는 VBA로 결정한다. VBA는 Visual Basic for Application의 약자로 Microsoft Office에 내장되어 있는 프로그래밍 언어이다. 주 용도는 매크로를 구동하고 사용자 정의 함수를 사용하는 것이다. 이것은 마이크로소프트의 비주얼 베이직 6.0에서 시작된 언어로, 문법이 동일하다. VBA는 엑셀과 호환이 되는 장점과 사용자들이 기존에 사용하던 엑셀 자료를 그대로 가져와서 사용이 가능하기 때문에 호환성 부분에서 유리하다고 판단된다.

3. 연구목적

본 연구는 화학물질 관련 법규에서 요구하고 있는 화학물질의 규제 대상을 판단하기 위한 실무적인 적용방법에 대한 연구에 목적이 있다. 따라서, 화학물질의 종류와 함량기준을 기반으로 한 규제 판단을 하는 방법과 실무에서 효과적으로 적용하기 위한 엑셀 기반 판단 프로그램의 개발에 목적이 있다. 이를 달성하기 위해 첫 번째 연구는 화학물질 관련 법령에서 요구하고 있는 화학물질 규제대상 물질을 database로 구축하는데 목적이 있다. 두 번째 연구는 수 만 종류의 화학물질 규제 판단을 편리하고 정확하게 분석할 수 있는 엑셀 기반의 화학물질 규제 판단 프로그램 개발에 목적이 있다.

4. 논문의 구조

본 논문은 6장으로 구성된다. 1장 서론은 본 연구의 필요성 및 엑셀 기반의 화학물질 규제 판단 프로그램 개발 방향, 연구목적, 연구를 통한 기대효과를 기술하고 있다. 2장 이론적 배경은 안전·보건·환경 관련 법령을 배경으로 하고 있다. 3장에서는 국내 화학물질 관련법규에서 제시하는 화학물질을 분류하고 database화 하는 방법에 대해서 연구한다. 4장에서는 화학물질 법규 규제 판단을 위한 프로그램 코딩 방법과 과정으로 구성된다. 5장 엑셀 기반 화학물질 규제 판단 프로그램의 효과에 대해서 설문조사를 통해 연구한다. 6장 결론에서는 본 연구에 대한 종합적인 결과를 정리하며, 향후 화학물질 규제 판단 프로그램의 방향과 연구의 한계점 및 추후 연구과제에 대해 제시한다.

II. 이론적 배경

1. 안전·보건·환경 관련 법령

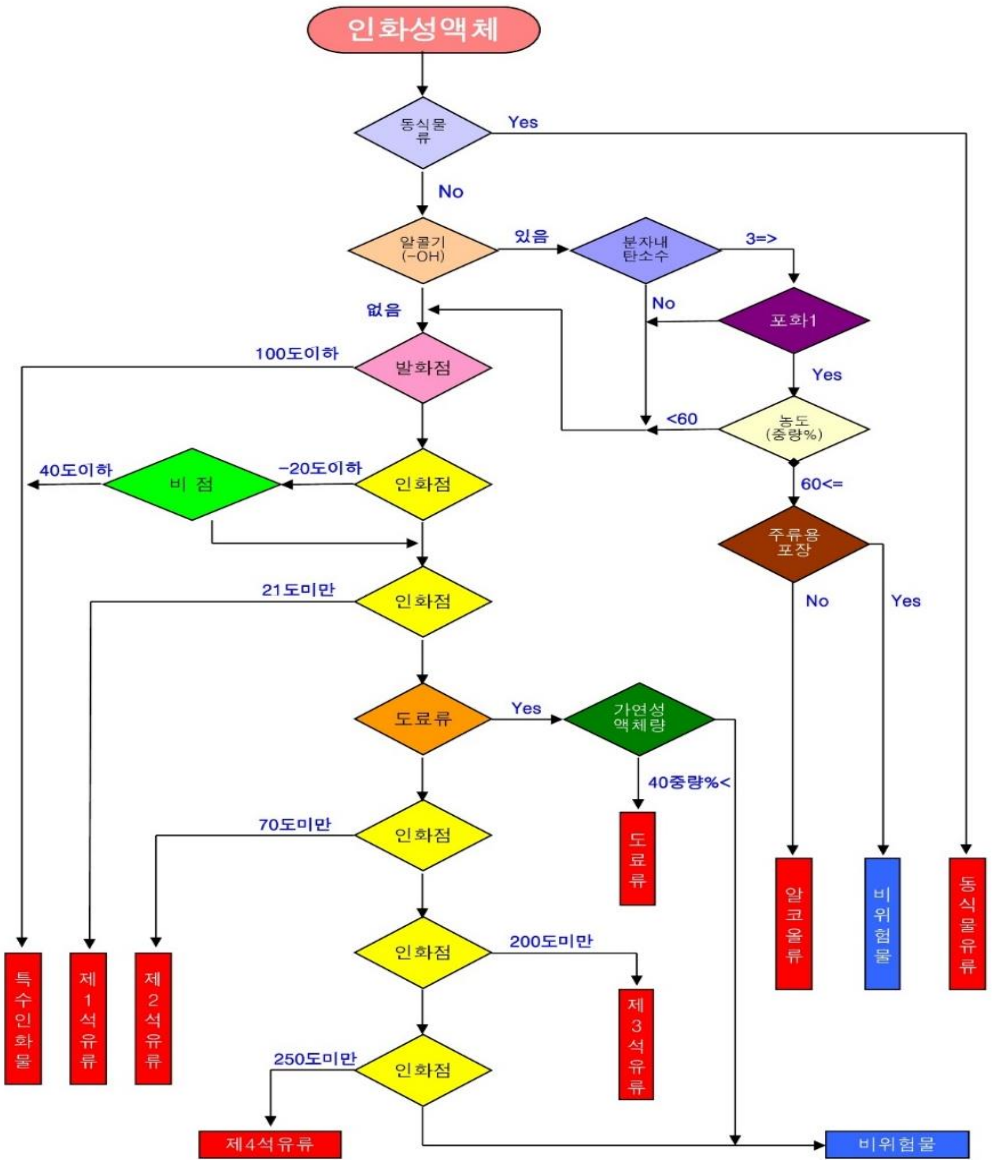
화학물질은 화재 및 폭발의 위험성이 있고, 인체에 해로운 유해성을 가진다. 또한 대기, 수질, 토양으로 배출이 되면 생태계에도 나쁜 영향을 미치게 된다. 이에 정부는 안전·보건·환경 관련 법령을 제·개정하여 규제를 하고 있다. 국민들의 의식수준이 갈수록 상향 됨에 따라 국민들이 원하는 안전·보건·환경의 요구 수준 또한 높아지고 있는 현실이다. 법적 규제가 강화되고 복잡해지는 현상으로 인해 화학물질을 취급하는 업종에서 법적 규제 판단 업무량이 증가하고 있고, 전문성을 요구하는 시대에 도래했다.

본 연구는 안전·보건·환경 관련 법령의 법규 준수에 이론적 배경을 가지고 있다. 산업안전보건법의 작업환경측정 대상물질, 특수건강진단 대상물질, 공정안전보고서 제출대상물질, 허가대상물질이 있다. 위험물안전관리법에서는 위험물을 1류부터 6류까지 분류하고 있다, 고압가스 안전관리법에서는 화학물질의 독성과 증기압력을 기준으로 삼고 있다. 화학물질관리법에서는 유해화학물질과 화학물질 등록에 관한 물질로 분류하고 있으며 현재 국내법에서 정의되고 분류된 물질은 최소 6만여 종에 이른다. 또한 정부는 해마다 수입되거나 제조되는 신규화학물질을 공표하고 있다.

1.1 위험물안전관리법

위험물의 정의는 위험물안전관리법 시행령 2조에서 정의하고 있으며, 지정수량은 위험물안전관리법 시행령 3조에서 정의하고 있다. 위험물안전관리법의 위험물의 분류는 화학물질의 인화성과 폭발성의 정도에 따라 분류된다. 즉, CAS No 기준으로 분류되는

것이 아니라 화학물질의 인화성과 폭발성의 정도로 분류된다. 위험물안전관리법에서는 총 여섯 가지로 분류하고 있으며, 이 범주에 속하지 않는 물질은 위험물로 분류되지 않는다. 위험물안전관리법에서는 제1류 산화성고체, 제2류 가연성고체, 제3류 자연발화성 및 금수성물질, 제4류 인화성액체, 제5류자기반응성물질, 제6류 산화성액체 총 6종류로 분류하고 있다. 4류 위험물은 인화점과 발화점에 따라 분류되며 4류 위험물의 분류 Chart는 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 4류 위험물의 분류 Chart

위험물과 위험물의 지정수량에 대한 정의는 <표 3>과 같다.

<표 3> 위험물과 위험물의 지정수량

구분	법령
제2조(위험물)	「위험물안전관리법」(이하 “법”이라 한다) 제2조제1항제1호에서 “대통령령이 정하는 물품”이라 함은 별표 1에 규정된 위험물을 말한다.
제3조(위험물의 지정수량)	“대통령령이 정하는 수량”이라 함은 별표 1의 위험물별로 지정수량란에 규정된 수량을 말한다.

1.2 고압가스안전관리법

가스는 통상적으로 압축가스, 액화가스, 용해가스의 3가지 종류로 분류되기도 하고, 가스의 성질에 따라 가연성가스, 조연성가스, 불연성가스로 분류된다. 또한 인체 유해성 여부에 따라 독성, 비독성 가스로 분류된다. 가스 상태에 따른 분류는 <표 4>와 같다.

<표 4> 가스 상태에 따른 분류

압축가스	상온에서 압축하여도 액화하기 어려운 가스로 임계온도(기체가 액체로 되기 위한 최고온도)가 상온보다 낮아 상온에서 압축시켜도 액화되지 않고 단지 기체 상태로 압축된 가스를 말함 ※ 수소, 산소, 질소, 메탄 등

액화가스	상온에서 가압 또는 냉각에 의해 비교적 쉽게 액화되는 가스로 임계온도가 상온보다 높아 상온에서 압축시키면 비교적 쉽게 액화되어 액체 상태로 용기에 충전하는 가스 ※ 액화암모니아. 염소, 프로판, 산화에틸렌 등
용해가스	가스의 독특한 특성 때문에 용매를 추진시킨 다공 물질에 용해시켜 사용되는 가스로 압축하거나 액화시키면 분해폭발을 일으키므로 용기에 다공 물질과 가스를 잘 녹이는 용제(아세톤, 디메틸포름아미드 등)를 넣어 용해시켜 충전한다. ※ 아세틸렌

가스 연소성에 따른 분류는 <표 5>과 같다

<표 5> 가스 연소성에 따른 분류

가연성가스	산소와 결합하여 빛과 열을 내며 연소하는 가스를 말하며 수소, 메탄, 에탄, 프로판 등 32종과 공기 중에 연소하는 가스로서 폭발 한계 하한이 10% 이하인 것과 폭발 한계의 상/하한의 차가 20% 이상인 것을 대상으로 한다. ※ 메탄, 에탄, 프로판, 부탄, 수소 등
불연성가스	스스로 연소하지도 못하고 다른 물질을 연소시키는 성질도 갖지 않는 가스 ※ 질소, 이산화탄소, 아르곤 등 불활성 가스
조연성가스	가연성 가스가 연소되는 데 필요한 가스, 지연성 가스라고도 함 ※ 공기, 산소, 염소 등

가스 독성에 따른 분류는 <표 6>과 같다

<표 6> 가스 독성에 따른 분류

독성가스	공기 중에 일정량 존재하면 인체에 유해한 가스, 허용농도가 200ppm 이하인 가스 ※ 염소, 암모니아, 일산화탄소 등 31종
비독성가스	비독성가스 공기 중에 어떤 농도 이상 존재하여도 유해하지 않는 가스 ※ 산소, 수소 등

여기서 허용농도란 독성이 있는 가스가 공기 중에 혼합되어 있는 환경에서 보통 건강한 사람이 1일 8시간씩 계속 작업을 해도 건강에 이상이 없는 농도를 말한다.

1.3 화학물질관리법

화학물질관리법에서의 법적 규제의 분류는 사고대비물질, 유독물질, 제한물질, 금지물질이며 그 밖에 유해성 또는 위해성이 있거나 그러할 우려가 있는 화학물질이다.

가. 사고대비물질

사고대비물질이란 급성독성·폭발성 등이 강하여 사고발생의 가능성이 높거나 사고가 발생한 경우에 그 피해 규모가 클 것으로 우려되는 화학물질로서 사고 대비·대응계획이 필요하다고 인정되는 물질이다.

나. 유독물질

유독물질이란 유해성이 있는 화학물질로서 별도 고시한다. 인체의 유해성, 환경의 유해성, 물리화학적 유해성 등을 판단하여 유독물질로 분류된 물질에 대해 고시한다. 판단 기관은 국립환경과학원으로서 화학물질의 유해성을 시험하거나, 외국 화학물질관리 기관의 자료를 기반으로 판단한다.

다. 제한물질

제한물질이란 특정 용도로 사용되는 경우 위해성이 크다고 인정되는 화학물질로서 제조, 수입, 판매, 보관·저장, 운반 또는 사용을 금지하는 물질이다. 법령에서는 17종의 물질에 대해 제한물질로 고시되어 있다.

라. 금지물질

금지물질이란 위해성이 크다고 인정되는 화학물질로서 모든 용도로의 제조, 수입, 판매, 보관·저장, 운반 또는 사용이 금지되는 물질이다. 화학물질평가위원회의 심의를 거쳐 고시되며 64종이 등록되어 있다.

1.4 산업안전보건법

산업안전보건법에서의 법적 규제의 분류는 보건 분야와 안전 분야로 나눌 수 있다. 보건 분야는 화학물질에 노출되었을 때 인체의 유해성에 의해 분류된다. 보건 분야의 규제 분류를 살펴보면 관리대상 유해물질, 특별관리대상 유해물질, 유해인자 허용기준

이하 유지 대상 유해인자, 제조금지물질, 허가대상 대상물질, 특수건강진단 대상 유해인자, 작업환경측정 대상물질로 분류가 된다.

안전 분야에는 화재 폭발 사고에 중점을 두고 인화점에 의해 유해·위험물질로 분류된다. 이것은 공정안전보고서 작성 및 심사 대상여부를 판단하는 기준이 된다.

가. 관리대상 유해물질

관리대상 유해물질이란 산업 현장에서 사용하는 화학물질 중 국내의 작업환경측정결과에 따른 노출 수준평가, 직업병 발생으로 사회적 관심을 유발한 물질, 유독한 물질로서 산업안전보건법에 등재된 168종의 물질을 말한다. 관리대상 유해물질은 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정의하고 있으며 파악된 화학물질의 종류는 혼합물질을 감안하여 약 3,500 여종이다. 관리대상 유해물질의 종류는 <표 7>과 같다.

<표 7> 관리대상 유해물질의 종류 [6]

구분	주요물질	물질특성
유기화합물 (113종)	납 및 그 화합물, 니켈 및 그 화합물, 망간 및 그 화합물, 수은 및 그 화합물, 아연 및 그 화합물, 알루미늄 및 그 화합물, 철 및 그 화합물, 카드뮴 및 그 화합물, 크롬 및 그 화합물 등 23종 및 이들 물질을 중량비율 1%이상 함유한 제제	탄소(C), 수소(H), 질소(N),산소(O), 인(P), 황(S) 등 유기물을 구성하는 기본물질
금속류 (23종)	납 및 그 화합물, 니켈 및 그 화합물, 망간 및 그 화합물, 수은 및 그 화합물, 아연 및 그 화합물, 알루미늄 및 그 화합물, 철 및 그 화합물, 카드뮴 및 그 화합물, 크롬 및 그 화합물 등 23종 및 이들 물질을 중량비율 1%이상 함유한 제제	토양 및 광물 등의 무기물을 구성 하는 기본물질
산 알칼리류 (17종)	과산화수소, 초산, 수산화나트륨, 염산, 황산, 질산, 인산 등 17종 및 이	대부분 상온, 상압에서 액체 상태로 존재하며 유기물

	들 물질을 중량비율 1%이상 함유한 제제	질 또는 유기물질과 무기물질이 결합된 물질
가스상태 물질류 (15종)	암모니아, 염소, 오존, 황화수소, 일산화탄소, 이산화황, 이산화질소 등 15종 및 이들 물질을 용량비율 1%이상 함유한 제제	대부분 상온, 상압에서 가스 상태를 유지하는 물질

나. 제조금지물질, 허가대상물질

사람에게 강력한 암을 발생시키거나 건강에 치명적인 유해를 주는 물질인 황린성냥 등 66종의 유해물질은 제조·수입·양도·제공 또는 사용을 금지하고 있다.

다. 작업환경측정 대상물질

작업환경측정이란 작업 환경 실태를 파악하기 위하여 해당 근로자 또는 작업장에 대하여 사업주가 측정 계획을 수립하여 시료의 채취 및 그 분석, 평가를 하는 것을 말한다. 근로자가 호흡하는 공기 중의 유해물질 종류 및 농도를 파악하고 해당 작업장에서 일하는 동안 건강 장해가 유발될 가능성 여부를 평가하며 작업 환경 개선의 필요성 여부를 판단하는 기준이 되는 것에 그 목적이 있다. 작업환경측정 대상물질은 산업안전보건법에서 정의하고 있으며 작업환경측정 유해인자는 화학적 인자로 유기화합물 114종, 금속류 24종, 산 및 알칼리류 17종, 가스 상태 물질류 15종으로 분류된다. 작업환경 측정대상 유해인자는 <표 8>과 같다.

<표 8> 작업환경 측정대상 유해인자

화학적 인자	• 유기화합물(113종) • 금속류(23종) • 산 및 알카리류(17종) • 가스 상태 물질류(15종) • 허가대상 유해물질(14종) • 금속가공유

물리적 인자	• 소음(8시간 시간가중평균 80dB 이상) • 고열
분진 등	• 광물성 분진 • 곡물 분진 • 면 분진 • 나무 분진 • 용접 흄 • 유리섬유

라. 특수건강진단 대상 유해인자

특수건강진단 이란 산업안전보건법에 의하여 소음, 분진, 화학물질 등 유해인자에 노출되는 근로자에게 특수건강진단을 실시하여 직업성 질환을 예방하고 근로자 건강을 보호·유지 하기 위해 실시하는 건강진단이다. 특수건강진단을 실시하기 전에 사전조사 실시할 때에 사업장 내의 특수건강진단 유해인자를 파악해야 한다. 특수건강진단 유해인자는 산업안전보건법에서 정의하고 있으며 이중에 화학물질로 분류되는 수가 혼합물질을 감안하면 2,000여종에 달한다. 특수건강진단 유해인자 중 화학물질은 유기화합물 109종, 금속류 20종, 산 및 알카리류 8종, 가스 상태 물질류 14종, 허가 대상 유해물질 12종이다. 특수건강진단 유해인자는 <표 9>와 같다.

<표 9> 특수건강진단 유해인자

화학적 인자	• 유기화합물(109종) • 금속류(20종) • 산 및 알카리류(8종) • 가스 상태 물질류(14종) • 영 제88조에 따른 허가 대상 유해물질(12종)
분진	
물리적 인자	
야간작업	

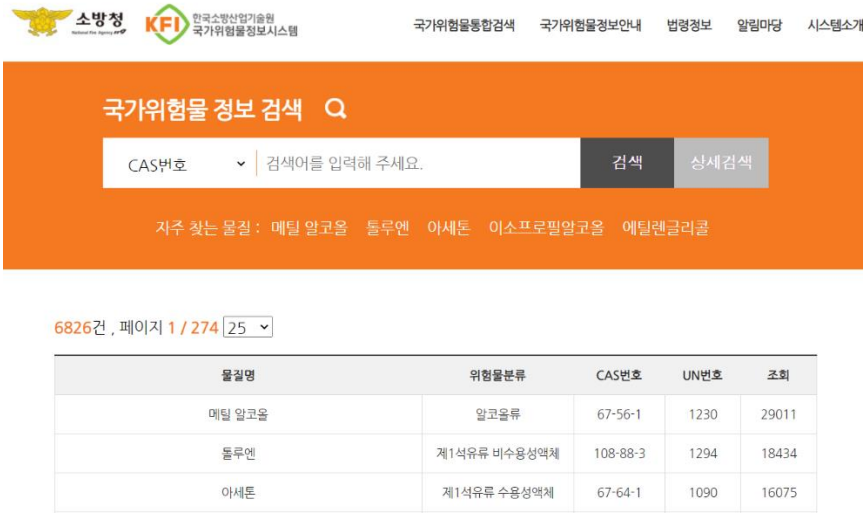
III. 국내 화학물질 database 구축

1. 데이터 취합

1.1 위험물안전관리법

위험물은 자기발화성, 인화점, 발화점 등의 물리적 위험성을 토대로 분류되고 정의된다. 즉, 위험물은 CAS No를 기준으로 분류할 수 없다. 위험물은 위험물안전관리법 시행령 3조에서 정의하고 있어 위험물안전관리법 규제 여부를 판단하기 위해서는 위험물질로 정의된 화학물질 자료를 CAS No로 database를 구축해야 한다.

소방청 국가위험물정보시스템에서는 위험물질을 CAS No와 UN No로 분류하여 검색할 수 있는 기능이 지원해 주고 있다. 국가위험물정보시스템의 자료는 API를 이용하여 공공 데이터를 무료로 이용할 수 있다. 국가위험물정보시스템의 웹페이지는 [그림 2]와 같다.



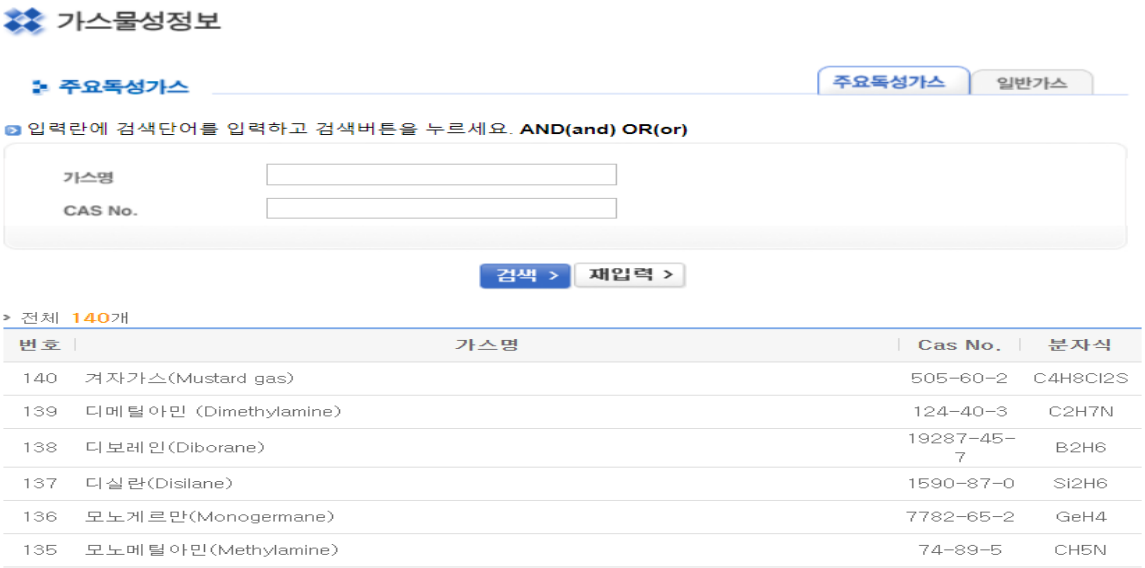
물질명	위험물분류	CAS번호	UN번호	조회
메틸 알코올	알코올류	67-56-1	1230	29011
톨루엔	제1석유류 비수용성액체	108-88-3	1294	18434
아세톤	제1석유류 수용성액체	67-64-1	1090	16075

[그림 2] 소방청 국가위험물정보시스템

여기서 API(Application Programing Interface)란 응용 프로그램에서 사용할 수 있도록, 운영 체제나 프로그래밍 언어가 제공하는 기능을 제어할 수 있게 만든 인터페이스를 말한다. 본 논문에서 위험물의 database는 국가위험물정보시스템의 자료를 이용하였으며 위험물 database는 <부록1>과 같다.

1.2 고압가스안전관리법

CAS No 기반의 고압가스 자료는 가스안전공사 홈페이지에서 가스물성 페이지에서 확인할 수 있다. 또한 가스안전공사의 가스물성 자료는 API를 이용하여 공공데이터를 무료로 이용할 수 있다. 가스물질의 database는 http://www.kgs.or.kr 자료를 활용하였으며, 가스안전공사 가스물성 정보를 제공하는 웹페이지는 [그림 3]과 같다.



[그림 3] 고압가스 가스물성 정보

또한 가스물질의 database는 <부록 2>와 같다.

1.3 화학물질관리법

가. 사고대비물질

화학물질관리법 시행규칙에서 CAS No와 함량기준을 확인할 수 있다. 법령에서 화학물질명과 CAS No를 제시하고 있다. 사고대비물질의 database는 <부록 3>과 같다.

나. 유독물질

유독물질은 환경부 고시 '유독물질, 제한물질, 금지물질 및 허가물질의 규정수량에 관한 규정'에서 확인할 수 있다. 유독물질의 경우 국립환경과학원에서 화학물질의 유해성을 시험 결과와 문헌 자료를 기반으로 유독물질을 분류하고 있으므로 반기 1회 정도 고시 개정 사항을 모니터링 해야 한다.

유해화학물질은 약 2,000여 종의 화학물질로 분류되어 있으며, 물질정보는 화학물질안전원에서 운영하는 화학물질정보시스템과 국립환경과학원 유독물질 지정고시에서 확인할 수 있다. 유독물질의 database는 <부록 4>와 같다.

다. 제한물질

제한물질은 환경부 고시 '유독물질, 제한물질, 금지물질 및 허가물질의 규정수량에 관한 규정'에서 확인할 수 있다. 물질의 개수는 총 17종으로 분류하고 있다. 제한물질 database는 <부록 5>와 같다.

라. 금지물질

금지물질은 환경부 고시 '유독물질, 제한물질, 금지물질 및 허가물질의 규정수량에 관한 규정' 에서 확인할 수 있으며 총 64종으로 분류되고 있다. 금지물질의 database는 <부록 6>과 같다.

1.4 산업안전보건법

산업안전보건법에서의 법적 규제는 보건 분야와 안전 분야로 나눌 수 있다. 보건 분야는 화학물질에 노출되었을 때 인체의 유해성에 중점을 두고 있다. 보건 분야의 규제 분류를 살펴보면 관리대상 유해물질, 특별관리대상 유해물질, 유해인자 허용기준 이하 유지 대상 유해인자, 제조금지물질, 허가대상 대상물질, 특수건강진단 대상 유해인자, 작업환경측정 대상물질로 분류가 된다. 안전분야에는 화재 폭발 사고에 중점을 두고 있는 유해·위험물질 규정량 (PSM)에 대한 규제가 있다. PSM은 Process Safety Management의 약자로 화학공정의 안전관리체계를 말한다.

가. 관리대상 유해물질

관리대상 유해물질은 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정의하고 있으며 법령에서는 168종으로 정의하고 있다. 혼합물질을 감안하여 구축된 화학물질은 약 3,500여 종이다. 관리대상 유해물질의 화합물질의 database는 화학물질안전원의 화학물질정보시스템에서 제공하는 유독물질과 중복되는 부분이 많아 이 자료가 활용된다. 안전보건공단 연구원에서 제공하는 자료도 조사하여 database가 구축된다. 관리대상 유해물질 database는 <부록 7>과 같다.

또한, 안전보건공단 연구원의 '금속화합물 상세 분류를 통한 국내외 관리 수준의 분석 및 산안법 관리체계 개선 연구(화학)' 자료를 활용하였으며 자료의 일부분인 구리 및 그 화합물, 안티몬 및 그 화합물, 아연 및 그 화합물, 납과 그 화합물의 database는 <부록 8>과 같다.

나. 제조금지물질, 허가대상물질

제조금지물질, 허가대상물질은 산업안전보건법 시행령에서 정의하고 있다. 제조금지물질은 7종 이며 제조 등이 금지되는 유해물질 database는 <부록 9>와 같다. 허가대상물질은 12종 이며, 허가대상물질 database는 <부록 10>과 같다.

다. 작업환경측정 대상물질

작업환경측정 대상 유해인자는 산업안전보건법 시행규칙에서 정의하고 있으며, 작업환경측정 대상 유해인자는 화학적 인자로서 CAS No로 분류되는 것이 대부분이지만 일부 물리적 인자인 소음, 고열과 분진 인자인 광물성 분진, 곡물 분진, 면 분진, 나무 분진, 용접 흄, 유리섬유는 CAS No로 분류되지 않아 화학물질 규제 판단 프로그램의 database로 구현이 불가능하다. 작업환경측정 대상물질 database는 <부록 11>과 같다.

2. database 구조

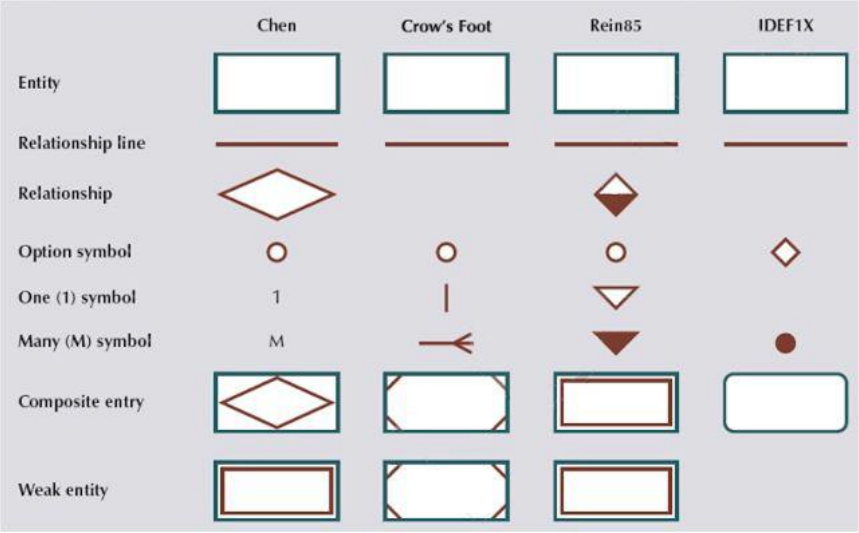
1장에서 취합된 database는 프로그램 개발을 위해 일정한 규칙성을 가지는 database 구조로 전환된다. 본 연구에서 적용되는 database는 ER 모델 (Entity Relationship Model)이 적용된다. ER 모델을 도식화 하는 ERD(Entity Relationship Diagram)을 기반으로한 database 구조가 결정된다.

가. ER 모델 (Entity Relationship Model) 이란

현실 세계의 객체와 사건 그들 간의 관계성을 쉽게 이해하기 위해서 간단하게 나타낸 것을 모델이라 부른다. 현실 세계는 복잡하고 동적이기 때문에 실제 시스템 대신에 모델이라는 개념을 이용한다. 대표적인 모델 형식으로는 파일 데이터베이스 모델, 계층형 데이터 모델, 네트워크형 모델, ER모델이 있다[4]. 이들 중 ER모델은 개체-관계 모델(Entity-Relatonship Model)이라고도 하는데, 1976년 피터 첸(Peter Chen)에 의해 제안되었다. 첸은 그의 논문에서 이 모델의 기초를 정립하였고 그 이후에 이 모델은 첸과 자신의 많은 연구자들에 의해 확장되고 수정되었다[8]. ER모델은 개체(Entity)와 그들의 관계(Relationship)를 인간이 인지하는 방식과 유사한 형태로 기술하여 컴퓨터에 대한 전문적인 지식이 없는 일반 사용자도 쉽게 이해할 수 있기 때문에 널리 사용된다[4]

나. ERD(Entity Relationship Diagram)이란

ERD란, 개체(개체집합) 간의 관계(관계 집합)를 파악하고, 관계이름을 지정한 후 대응 값 및 방향을 정의하여 다이어그램과 선으로 표시한 것을 말한다. ERD를 표기하는 방법에는 여러 가지가 있다. 대표적인 것은 ER 모델링을 제창한 P. Chen에 의한 표기법이 있고, 그 외에도 Crow’s Foot 표기법, Rein85표기법, IDEF1X 표기법 등이 있다.[4]



[그림 4] Various notation of ERD

출처:http://blog.naver.com/e_life2000?Redirect=Log&logNo=120095439833

다. ERD 표기 방법의 채택

본 연구에서는 ERD 표기법 중에 사용자의 요구조건을 충족할 수 있고, 간단하고 직관적인 표현이 가능한 IDEF1X 방법을 채택한다. IDEF1X는 IDEF의 여러 종류 중 한 가지이다. IDEF(Integrated Definition Methodology)는 1977년 미국 공군의 항공기 제조 효율화를 위한 프로젝트 중에 프로젝트 수행자들 간의 원활한 의사소통을 위하여 개발되었고, 미국에서는 정부표준 FIPS(Federal Information Processing Standards)로 미국 공군, 정부 기관, 공항, 금융 등 다양한 업계에서 널리 사용되고 있다. [4]

IDEF classification은 <표 10>과 같다.

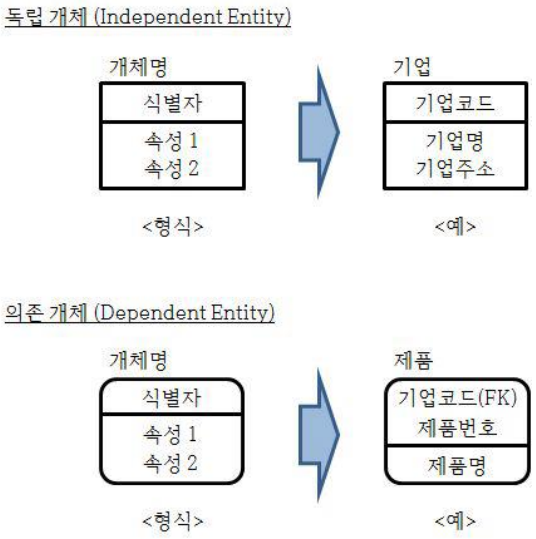
<표 10> IDEF classification [4]

IDEF 분류 및 활용 용도
IDEF0 Function Modeling
IDEF1 Information Modeling
IDEF2 Simulation Modeling
IDEF1X Data Modeling

IDEF3 Process Description Capture
IDEF4 Object-Oriented Design
IDEF5 Ontology Description Capture
IDEF6 Design Rationale Capture
IDEF7 Information System Audit Method
IDEF8 User Interface Modeling
IDEF9 Business constraint Discovery Capture
IDEF10 Implementation Architecture Modeling
IDEF11 Information Artifact Modeling
IDEF12 Organization Modeling
IDEF13 Three Schema Mapping Design
IDEF14 Network Design

라. IDEF1X- 개체 표현

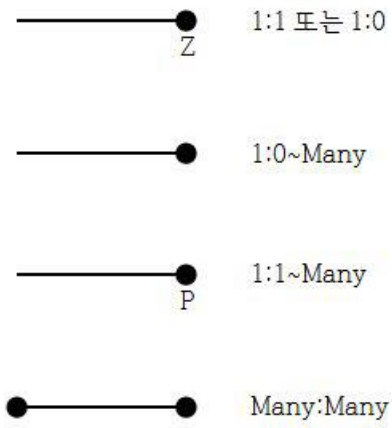
독립된 개체는 직사각형으로 표현하며 다른 개체에 의존하지 않는 개체를 나타내며 의존개체는 모서리가 둥근 사각형으로 표현하며 다른 개체의 속성에 의존하는 개체를 나타낸다. 의존 개체는 항상 외래키(Foreign Key:FK)를 식별자로 가지는 것을 알 수 있다. 각각의 예를 기업과 제품 개체로 나타내었다. [4] Entity syntax는 [그림 5]와 같다.



[그림 5] Entity syntax

마. IDEF1X- 카디넬리티(Cardinality)

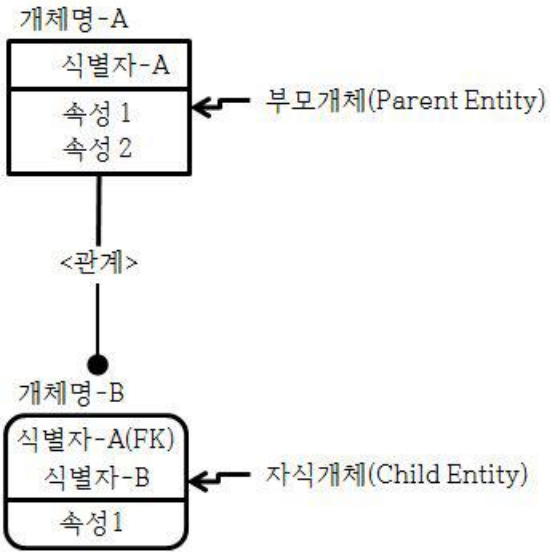
카디넬리티(Relationship)는 선으로 표현되는데, 대응 수에 따라 다음과 같이 분류된다(Fig. 2.10). 1:1 이나 1:0의 관계에서는 점(Dot)옆에 'Z' 를 붙인다. 1:0~Many의 관계는 대응수가 0이거나 몇 개여도 상관이 없는 것으로 선과 점으로만 표시한다. 그러나 대응수가 1이라도 있는 경우에는 점 옆에 'P' 를 붙여야 한다. Many:Many 관계는 선의 양쪽에 점이 표시되는데, 이 경우에는 별도의 개체를 추가하여 수정이 필요한 경우이다. [4] Relationship cardinality syntax은 [그림 6]과 같다.



[그림 6] Relationship cardinality syntax

바. IDEF1X- 개체 표현

IDEF1X에서는 관계(Relationship)를 의존/비의존 두 종류로 나누어 표현한다. 비의존 관계를 표현할 때는 카디넬리티의 선을 점선으로 표시한다. 개체 표현과 함께 의존 관계를 나타내면 다음과 같이 나타낼 수 있다. Dependent relationship syntax은 [그림 7]과 같다. [4]

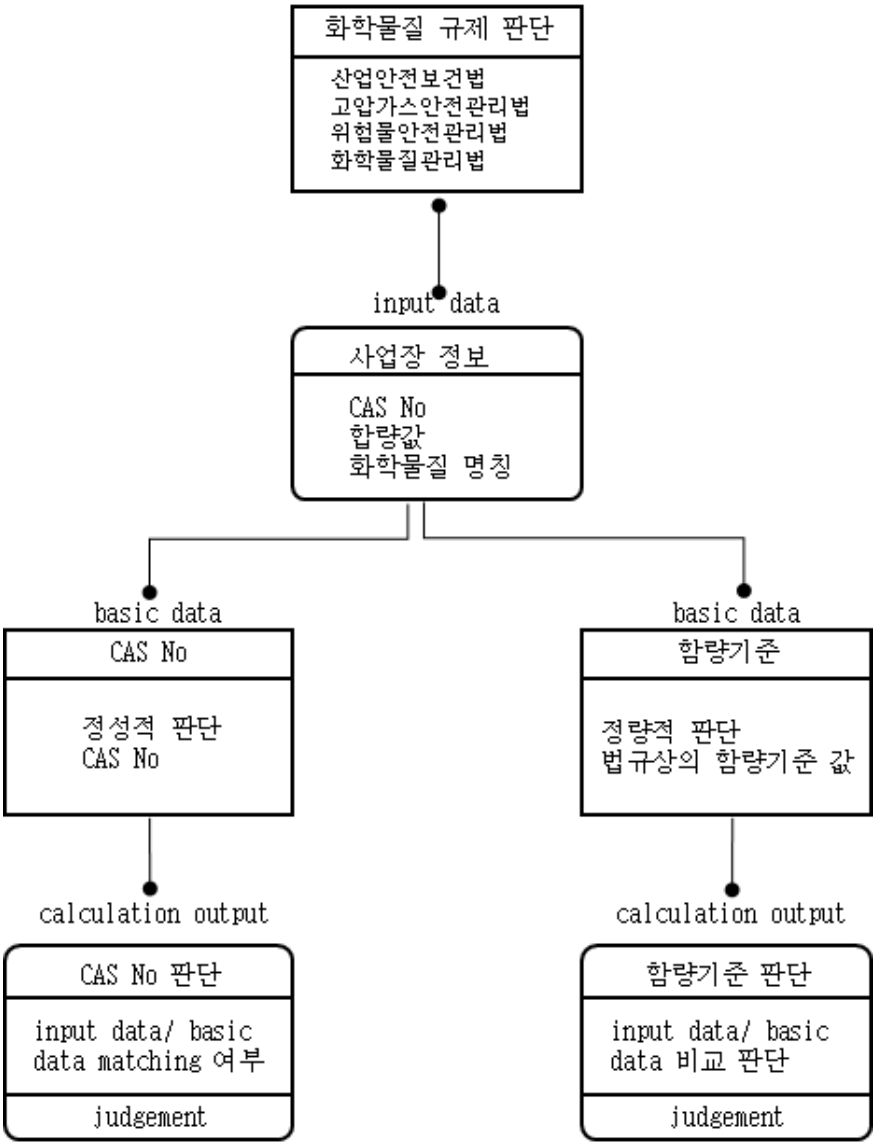


[그림 7] Dependent relationship syntax

비의존 관계는 카디넬리티의 선을 점선으로 표현하며 비의존적이므로 두 개체는 독립개체 (모서리가 직각인 사각형)으로 표현되어야 한다. [4]

사. 화학물질 규제 판단 프로그램의 IDEF1X- 개체 표현

본 연구에서 적용되는 database의 수량에 대비하여 database의 구조는 상대적으로 간단하다. IDEF1X 표현 방법에 의한 화학물질 규제 판단 프로그램의 ERD (relationship and cardinality)는 [그림 8]과 같다.



[그림 8] 화학물질 규제 판단 프로그램의 ERD

3. database 구성

본 연구에서 화학물질 규제 판단 프로그램의 database는 엑셀로 구축된다. 엑셀에서의 database를 구축할 때에는 다음의 사항에 주의해야 한다. 정보 표현의 기본 단위인 엘리먼트로 구성되는 엑셀 문서 내에서 동적으로 구조 변경이 이루어진다. 이때 엑셀 문서의 구조 변경은 빠른 검색을 위해 기존의 색인 구조 정보의 변경 없이 효율적으로 처리되어야 한다. [2]

본 연구에서는 VBA 프로그램 코딩의 호환성과 편의성을 고려하여 엑셀 시트에서 database가 구축되며 [그림 8] 화학물질 규제 판단 프로그램의 ERD를 기반으로 구축된다. 엑셀 database는 다음과 같이 구성되어 있다. 각 법규 세부목록을 기준으로 첫 번째 열은 CAS No를 두 번째 열에는 함량 기준 값으로 구축된다. 각 물질별로 동일한 패턴으로 database를 작성하여 코딩 과정에서의 혼선을 최소화할 필요가 있으며, 해당 프로그램은 입력된 화학물질 정보와 database를 매칭하여 판단하는 것이므로 판단 기준이 되는 CAS No와 함량기준 값이 적용된다. 신규 법령이 제정되거나 기존 법령의 개정에 대비하여 database를 추가하기 쉽도록 database가 구성된다.

산업안전보건법과 화학물질관리법의 database 구조는 [그림 9] 및 [그림 10]과 같다.

▣ 화학물질 법률 적용 함량 기준

[산업안전보건] 작업환경측정 대상 물질	함량	[산업안전보건] 특수건강진단 대상 유해인자	함량	[산업안전보건] 관리대상 유해물질	함량	[산업안전보건] 특별관리물질	함량	[산업안전보건] 제조금지 물질	함량	[산업안전보건] 허가대상 물질	함량
111-30-8	1	100-00-5	1	68-12-2	0.3	25321-14-6	0.1	91-59-8	1	75-01-4	1
55-63-0	1	100-01-6	1	75-04-7	1	127-19-5	0.3	92-93-3	1	98-07-7	0.5
75-52-5	1	10022-68-1	1	75-05-8	1	68-12-2	0.3	1319-46-6	0	7784-08-9	1
98-95-3	1	10025-69-1	1	75-09-2	1	107-06-2	0.1	71-43-2	0	10031-13-7	1
100-01-6	1	10025-73-7	1	76-03-9	1	78-87-5	0.1	1332-21-4	1	10048-95-0	1
100-00-5	1	10025-91-9	1	78-04-6	1	109-86-4	0.3	61788-33-8	0	100995-81-1	1
25321-14-6	1	10026-11-6	1	78-06-8	1	110-49-6	0.3	12185-10-3	0	10102-49-5	1
121-69-7	1	10028-15-6	1	79-01-6	0.3	71-43-2	0.1			10102-50-8	1
124-40-3	1	10028-18-9	1	79-06-1	0.1	106-99-0	0.1			10103-50-1	1
127-19-5	1	10031-13-7	1	79-10-7	1	106-94-5	0.3			10103-61-4	1
68-12-2	1	10031-22-8	1	1983-10-4	1	75-26-3	0.3			10103-62-5	1
111-42-2	1	10031-24-0	1	91-08-7	1	56-23-5	0.1			10124-50-2	1
60-29-7	1	10031-25-1	1	96-10-6	1	8052-41-3	0.1			102110-21-4	1
111-40-0	1	10034-82-9	1	2081-12-1	1	107-13-1	0.1			102110-56-5	1
100-37-8	1	10034-88-5	1	2191-10-8	0.1	79-06-1	0.1			102110-62-3	1

[그림 9] database의 구조 - 산업안전보건법

[유해화학물질] 사고대비물질		[유해화학물질] 제한물질		[유해화학물질] 금지물질		[유해화학물질] 유독물질		[환경] 기존 화학물질	
	함량		함량		함량		함량		함량
7783-61-1	10	10309-95-2	0.1	76-06-2	1	1313-60-6	5	1333-89-7	0
10026-04-7	10	79-01-6	0.1	96-12-8	0.1	7722-84-1	6	97765-54-3	0
75-76-3	25	1983-10-3	0.3	2425-06-1	0.1	124-43-6	17	75-07-0	0
115-21-9	10	1983-10-4	0.1	6108-10-7	1.5	13516-27-3	3.5	60-35-5	0
75-94-5	10	7759-01-5	0.06	101007-06-1	25	111-30-8	25	73287-54-4	0
75-79-6	10	7775-11-3	0.1	10102-45-1	1	106-90-1	25	1533-78-4	0
75-54-7	10	7784-01-2	0.1	10265-92-6	0.1	7440-23-5	25	7784-54-5	0
10025-78-2	10	7784-02-3	0.1	10311-84-9	1	300-76-5	1	3615-17-6	0
4109-96-0	10	7789-01-7	0.1	10476-82-1	1	13463-39-3	0.1	83399-77-3	0
1590-87-0	10	7789-06-2	0.1	10476-87-6	1	54-11-5	1	68833-99-8	0
7803-62-5	10	7789-09-5	0.1	106-93-4	50	98-95-3	0.3	1195-16-0	0
109-92-2	25	7789-10-8	0.1	111-44-4	0.1	1754-58-1	1	88938-56-1	0
76-06-2	1	10031-13-7	0.06	115-29-7	1	333-41-5	1	64-19-7	0
7550-45-0	1	10031-22-8	0.06	116-06-3	1	80060-09-9	25	68478-35-3	0
7719-09-7	25	10034-82-9	0.1	117964-21-3	0.1	10311-84-9	1	15930-11-7	0
7789-30-2	1	10099-74-8	0.06	12001-28-4	1	31512-74-0	1	24846-92-2	0
13463-40-6	0.1	10099-76-0	0.06	12172-73-5	1	52918-63-5	25	108-24-7	0
107-46-0	25	10099-79-3	0.06	126-72-7	0.1	2439-10-3	25	90438-79-2	0
75-35-4	25	10101-63-0	0.06	1303-28-2	0.1	5707-69-7	1	3785-34-0	0
78-79-5	25	10108-64-2	0.1	131-52-2	1	111-92-2	25	67364-88-9	0

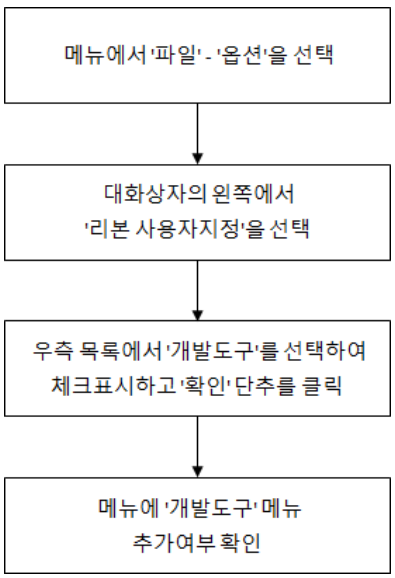
[그림 10] database의 구조 - 화학물질관리법

IV. 엑셀 기반 규제대상 화학물질 판단 프로그램 개발

1. 프로그램 개발 환경

프로그램 개발을 위해서는 소프트웨어 측면에서의 프로그램 개발 언어와 database를 결정하고, 하드웨어적인 측면에서는 PC의 환경이 결정된다.

첫째 소프트웨어 측면에서의 개발 환경을 설정해야 한다. 본 연구에서의 프로그램 개발언어는 VBA(Visual Basic for Application)로 개발되므로 엑셀에서 매크로와 VBA를 사용하기 위해 몇 가지 PC 개발환경이 설정된다. 먼저 엑셀에서 개발도구 탭을 추가하고, 보안설정에서 매크로 사용하도록 변경된다. 엑셀 2007 버전부터는 매크로 및 개발과 관련된 '개발도구' 탭이 기본적으로 활성화 되어 있지 않기 때문에, VBA를 사용하기 위해서는 엑셀의 옵션에서 엑셀의 '개발도구' 탭을 활성화 시켜야 한다. 엑셀에서 매크로와 VBA 사용을 위한 개발 환경의 설정 방법은 [그림 11]과 같다.



[그림 11] 개발 환경의 설정 방법

둘째 하드웨어적인 측면에서 살펴보면 VBA 프로그램 구동을 위해 database의 양이 많을수록 고 사양의 PC를 사용해야 한다. 본 연구에서 사용된 PC의 CPU()사양은 3.3Ghz 급으로 개발된다. 쉽게 말하면 화학물질규제 판단 프로그램을 구동하기 위해서는 일반 사무용급 PC로도 충분히 구동될 수 있다.

2. 프로그램 개발 결과

프로그램 구성은 입력화면과 분석화면 두 가지로 간단하게 구성된다. 사용자 입장을 고려하여 복잡하지 않게 구성된다.

가. 입력화면

입력화면은 사업장의 화학물질 정보를 입력하도록 구성된다. 사업장에서 보유하고 있는 자료는 일반적으로 제품명, 물질명, CAS No, 농도, 취급량으로 관리를 하고 있기 때문에 기존 사업장의 엑셀로 관리되고 있는 자료를 복사하여 붙여 넣는 방식으로 사용할 수 있도록 구현된다. 프로그램 입력화면은 [그림 12]와 같다.

사업장 취급물질 입력			
No	물질명	CAS No	농도 (%)
1	포름	106-42-3	100
2	자일렌	2052-49-5	0.0003
3	황산	7664-93-9	50
4	황산	7664-93-9	9
5	황산	7664-93-9	40
6	ZP-23K	75-65-0	60
7	황산	9002-93-1	9
8	ZP-23K	75-77-4	8
9	D-520K	121-44-8	15
10	S-611H	102-71-6	32
11	포름	109-99-9	10
12	자일렌	108-88-3	0.0003
13	황산	9005-65-6	9
14	Mobil Gear 600 XP 320	1762-95-4	20
15	Mobil Gear 600 XP 320	64-19-7	25
16	ZP-23K	108-24-7	60
17	ZP-23K	67-64-1	0.5
18	ZP-23K	1975-05-08	8
19	황산	71-41-0	90

[그림 12] 프로그램 입력화면

나. 분석화면

입력화면 모드에서 입력된 데이터는 개발된 화학물질 규제 판단 코드로 구동된 다음 분석화면 모드에서는 출력 된다. 법적 규제에 해당이 되면 CAS No가 셀에 표시 되고, 법적 규제에 해당이 되지 않으면 CAS No가 셀에 표시되지 않는다. 회색 음영으로 표기는 부분은 CAS No에는 해당되지만 함량기준에 미달되기 때문에 법적 규제 대상에서 제외가 된다는 의미이다. 산업안전보건법과 관련된 판단 결과는 [그림 13]과 같다.

*적색글자는 CASE NO가 중복된 경우를 표현합니다.
*회색음영은 함량기준 미달로 해당이 없다라는 의미입니다.

		MAIN							
No	화학물질	CAS No	농도 (%)	[산업안전보건] 작업환경측정 대상 물질	[산업안전보건] 특수건강진단 대상 유해인자	[산업안전보건] 관리대상 유해물질	[산업안전보건] 특별관리물질	[산업안전보건] 제조금지 물질	[산업안전보건] 허가대상 물질
1	포름	106-42-3	100	106-42-3	106-42-3	106-42-3			
2	자일렌	2052-49-5	0.0003						
3	황산	7664-93-9	50	7664-93-9	7664-93-9	7664-93-9	7664-93-9		
4	황산	7664-93-9	9	7664-93-9	7664-93-9	7664-93-9	7664-93-9		
5	황산	7664-93-9	40	7664-93-9	7664-93-9	7664-93-9	7664-93-9		
6	ZP-23K	75-65-0	60						
7	황산	9002-93-1	9						
8	ZP-23K	75-77-4	8						
9	D-520K	121-44-8	15	121-44-8		121-44-8			
10	S-611H	102-71-6	32						
11	포름	109-99-9	10	109-99-9	109-99-9	109-99-9			
12	자일렌	108-88-3	0.0003	108-88-3	108-88-3	108-88-3			
13	황산	9005-65-6	9						
14	Mobil Gear 600 XP 320	1762-95-4	20						
15	Mobil Gear 600 XP 320	64-19-7	25	64-19-7		64-19-7			
16	ZP-23K	108-24-7	60	108-24-7	108-24-7	108-24-7			
17	ZP-23K	67-64-1	0.5	67-64-1	67-64-1	67-64-1			
18	ZP-23K	1975-05-08	8						
19	황산	71-41-0	90						

[그림 13] CRTA 분석화면-산업안전보건법

화학물질관리법과 관련된 판단 결과는 [그림 14]와 같다.

		MAIN								
No	화학물질	CAS No	농도 (%)	[산업안전보건] 유해인자 허용기준 이하 유지 대상 유해인자	[산업안전보건] 유해 위험물질 규정수량	[산업안전보건] 영업비밀 제외물질	[유해화학물질] 사고대비물질	[유해화학물질] 제한물질	[유해화학물질] 금지물질	[유해화학물질] 유독물질
1	포름	106-42-3	100		106-42-3	106-42-3				106-42-3
2	자일렌	2052-49-5	0.0003		2052-49-5					
3	황산	7664-93-9	50	7664-93-9	7664-93-9	7664-93-9	7664-93-9			7664-93-9
4	황산	7664-93-9	9	7664-93-9	7664-93-9	7664-93-9	7664-93-9			7664-93-9
5	황산	7664-93-9	40	7664-93-9	7664-93-9	7664-93-9	7664-93-9			7664-93-9
6	ZP-23K	75-65-0	60		75-65-0					
7	황산	9002-93-1	9							
8	ZP-23K	75-77-4	8		75-77-4					
9	D-520K	121-44-8	15			121-44-8	121-44-8			121-44-8
10	S-611H	102-71-6	32							
11	포름	109-99-9	10		109-99-9	109-99-9				
12	자일렌	108-88-3	0.0003	108-88-3	108-88-3	108-88-3	108-88-3			108-88-3
13	황산	9005-65-6	9							
14	Mobil Gear 600 XP 320	1762-95-4	20							
15	Mobil Gear 600 XP 320	64-19-7	25		64-19-7	64-19-7				
16	ZP-23K	108-24-7	60		108-24-7	108-24-7				
17	ZP-23K	67-64-1	0.5		67-64-1	67-64-1				
18	ZP-23K	1975-05-08	8							
19	황산	71-41-0	90		71-41-0					

[그림 14] CRTA 분석화면-화학물질관리법

고압가스 물질과 화학물질관리법 관련된 판단 결과는 [그림 15]과 같다.

		MAIN								
No	화학물질	CAS No	농도 (%)	[환경] 암, 돌연변이 물질	[환경] 중점관리 물질	[환경] 기존 화학물질	[환경] 화학물질 배출량 조사 대상 (그룹 I)	[환경] 화학물질 배출량 조사 대상 (그룹II)	[환경] 잔류성오염물질	[고압가스]
1	포름	106-42-3	100		106-42-3	106-42-3		106-42-3		
2	자일렌	2052-49-5	0.0003			2052-49-5				
3	황산	7664-93-9	50		7664-93-9	7664-93-9		7664-93-9		
4	황산	7664-93-9	9		7664-93-9	7664-93-9		7664-93-9		
5	황산	7664-93-9	40		7664-93-9	7664-93-9		7664-93-9		
6	ZP-23K	75-65-0	60			75-65-0				
7	황산	9002-93-1	9			9002-93-1				
8	ZP-23K	75-77-4	8			75-77-4				
9	D-520K	121-44-8	15			121-44-8				
10	S-611H	102-71-6	32			102-71-6				
11	포름	109-99-9	10			109-99-9				
12	자일렌	108-88-3	0.0003			108-88-3		108-88-3		
13	황산	9005-65-6	9			9005-65-6				
14	Mobil Gear 600 XP 320	1762-95-4	20			1762-95-4				
15	Mobil Gear 600 XP 320	64-19-7	25			64-19-7		64-19-7		
16	ZP-23K	108-24-7	60			108-24-7				
17	ZP-23K	67-64-1	0.5			67-64-1				
18	ZP-23K	1975-05-08	8							
19	황산	71-41-0	90			71-41-0				

[그림 15] CRTA 분석화면-고압가스 등

위험물안전관리법과 관련된 판단 결과는 [그림 16]과 같다.

MAIN

No	화학물질	CAS No	농도 (%)	[위험물] 위험물질	[대기] 대기오염물질	[대기] 대기특정오염물질	[대기] 휘발성유기화합물	[수질] 수질오염물질	[수질] 수질특정오염물질	[대기] 지정악취물질
1	포름	106-42-3	100	106-42-3			106-42-3			106-42-3
2	자일렌	2052-49-5	0.0003	2052-49-5						
3	황산	7664-93-9	50					7664-93-9		
4	황산	7664-93-9	9					7664-93-9		
5	황산	7664-93-9	40					7664-93-9		
6	ZP-23K	75-65-0	60	75-65-0						
7	황산	9002-93-1	9							
8	ZP-23K	75-77-4	8	75-77-4						
9	D-520K	121-44-8	15	121-44-8						
10	S-611H	102-71-6	32	102-71-6						
11	포름	109-99-9	10	109-99-9						
12	자일렌	108-88-3	0.0003	108-88-3			108-88-3	108-88-3		108-88-3
13	황산	9005-65-6	9							
14	Mobil Gear 600 XP 320	1762-95-4	20							
15	Mobil Gear 600 XP 320	64-19-7	25	64-19-7			64-19-7	64-19-7		
16	ZP-23K	108-24-7	60	108-24-7						
17	ZP-23K	67-64-1	0.5	67-64-1						
18	ZP-23K	1975-05-08	8							
19	황산	71-41-0	90	71-41-0						

[그림 16] CRTA 분석화면-위험물 등

프로그램을 구동하기 위해서 가장 중요한 것이 법적 규제 화학물질의 CAS No. database 이다. CRTA (chemical regulatory target analysis program) 프로그램에서는 CAS No와 함께 함량 기준 database가 추가된다. CRTA database 구축 화면은 [그림 17]과 같다.

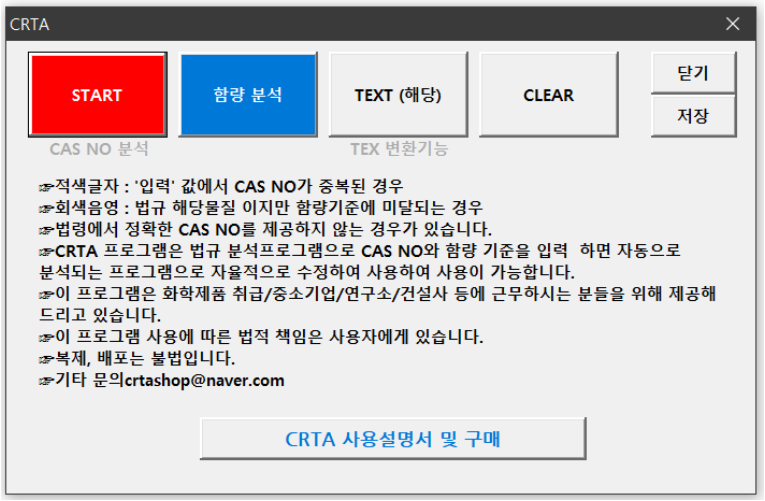
▣ 화학물질 법률 적용 함량 기준

[산업안전보건] 작업환경측정 대상 물질	함량	[산업안전보건] 특수건강진단 대상 유해인자	함량	[산업안전보건] 관리대상 유해물질	함량	[산업안전보건] 특별관리물질	함량	[산업안전보건] 제조금지 물질	함량	[산업안전보건] 허가대상 물질	함량	[산업안전보건] 유해인자 허용기준 이하 유지 대상 유해인자	함량	[산업안전보건] 유해 위험물질 규정수량	함량	[산업안전보건] 영업비밀 제외물질	함량	[유해화학물질] 사고대비물질	함량
111-30-8	1	100-00-5	1	68-12-2	0.3	25321-14-6	0.1	91-59-8	1	75-01-4	1	78-87-5	0	57-06-7	0	12001-26-2	0	50-00-0	1
55-63-0	1	100-01-6	1	75-04-7	1	127-19-5	0.3	92-93-3	1	98-07-7	0.5	106-99-0	0	68-12-2	0	12185-10-3	0	60-34-4	1
75-52-5	1	10022-68-1	1	75-05-8	1	68-12-2	0.3	1319-46-6	0	7784-08-9	1	75-26-3	0	75-01-4	0	1319-46-6	0	64-18-6	25
98-95-3	1	10025-69-1	1	75-09-2	1	107-06-2	0.1	71-43-2	0	10031-13-7	1	592-05-2	0	75-02-5	0	1332-21-4	0	67-56-1	85
100-01-6	1	10025-73-7	1	76-03-9	1	78-87-5	0.1	1332-21-4	1	10048-95-0	1	592-87-0	0	75-04-7	0	14464-46-1	0	71-43-2	85
100-00-5	1	10025-91-9	1	78-04-6	1	109-86-4	0.3	61788-33-8	0	100995-81-1	1	1309-60-0	0	75-05-8	0	14807-96-6	0	74-87-3	1
25321-14-6	1	10026-11-6	1	78-06-8	1	110-49-6	0.3	12185-10-3	0	10102-49-5	1	1314-27-8	0	75-08-1	0	14808-60-7	0	74-89-5	25
121-69-7	1	10028-15-6	1	79-01-6	0.3	71-43-2	0.1			10102-50-8	1	1314-41-6	0	75-10-5	0	15468-32-3	0	74-90-8	1
124-40-3	1	10028-18-9	1	79-06-1	0.1	106-99-0	0.1			10103-50-1	1	1314-87-0	0	78-07-9	0	61788-33-8	0	75-01-4	0.1
127-19-5	1	10031-13-7	1	79-10-7	1	106-94-5	0.3			10103-61-4	1	1314-91-6	0	78-10-4	0	65997-15-1	0	75-15-0	0.1
68-12-2	1	10031-22-8	1	1983-10-4	1	75-26-3	0.3			10103-62-5	1	1317-36-8	0	79-03-8	0	71-43-2	0	75-21-8	0.1
111-42-2	1	10031-24-0	1	91-08-7	1	56-23-5	0.1			10124-50-2	1	1335-25-7	0	79-09-4	0	7782-42-5	0	75-44-5	1
60-29-7	1	10031-25-1	1	96-10-6	1	8052-41-3	0.1			102110-21-4	1	1344-37-2	0	79-10-7	0	10022-68-1	0.1	75-50-3	25
111-40-0	1	10034-82-9	1	2081-12-1	1	107-13-1	0.1			102110-56-5	1	3687-31-8	0	91-08-7	0	10028-18-9	0.1	75-56-9	0.1
100-37-8	1	10034-88-5	1	2191-10-8	0.1	79-06-1	0.1			102110-62-3	1	7439-92-1	0	96-05-9	0	10028-22-5	0.1	78-93-3	25
109-89-7	1	10034-96-5	1	2452-01-9	1	110-80-5	0.3			10290-12-7	1	7446-14-2	0	96-10-6	0	100402-53-7	0.1	78-94-4	1
123-91-1	1	100402-53-7	1	2781-10-4	1	111-15-9	0.3			119-90-4	1	7446-15-3	0	98-01-1	0	10045-86-0	0.1	79-10-7	25
108-83-8	1	100-41-4	1	3349-06-2	0.1	151-56-4	0.1			12002-03-8	1	7446-27-7	0	98-02-2	0	10049-11-3	0.1	96-33-3	25
1717-00-6	1	100-42-5	1	3353-05-7	1	556-52-5	0.1			12005-75-3	1	7488-51-9	0	98-06-6	0	10058-44-3	0.1	98-95-3	25
75-09-2	1	10043-01-3	1	4167-05-9	0.1	75-56-9	0.1			12005-81-1	1	7758-95-4	0	98-08-8	0	10101-96-9	0.1	99-99-0	25
95-50-1	1	10045-94-0	1	4367-08-2	1	106-89-8	0.1			12005-88-8	1	7758-97-6	0	99-09-2	0	10101-97-0	0.1	100-44-7	25
107-06-2	1	10048-95-0	1	4468-02-4	1	79-01-6	0.1			12005-89-9	1	7759-01-5	0	2050-01-3	0	10101-98-1	0.1	107-02-8	1
540-59-0	1	10048-99-4	1	5160-02-1	1	96-18-4	0.1			12005-92-4	1	7783-46-2	0	2088-07-5	0	10108-64-2	0.1	107-05-1	25
156-60-5	1	10049-10-2	1	5743-04-4	0.1	127-18-4	0.1			12005-94-6	1	7783-59-7	0	2117-11-5	0	10124-36-4	0.1	107-13-1	0.1

[그림 17] CRTA database화면

다. 실행화면

실행 버튼은 VBA 유저폼에서 구성된다. START, 함량분석, TEXT(해당), CLEAR 버튼으로 구성되어 있다. CRTA(chemical regulatory target analysis program) 실행은 화면은 유저폼으로 제작된다. 유저폼이란 사용자 폼(User Form) 이라 칭하며 Visual Basic Editor를 사용해서 만드는 사용자 정의 대화상자이다. VBA를 지원하는 마이크로소프트 오피스 프로그램에서 사용자 폼을 사용할 수 있다. 사용자 폼(User Form)으로 data를 편리하게 다룰 수 있게 해 주며, 사용자가 쉽게 사용할 수 있다. CRTA(chemical regulatory target analysis program) 유저폼 화면은 [그림 18]와 같다.



[그림 18] CRTA 유저폼 화면

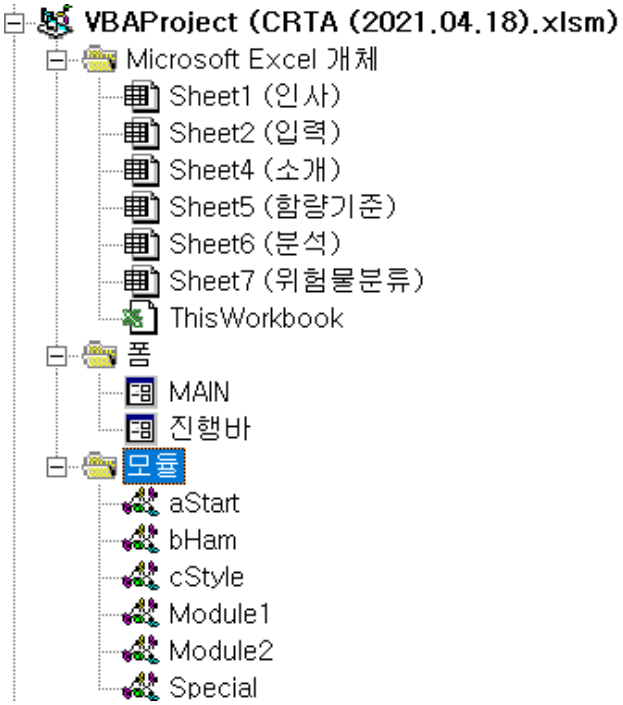
버튼의 기능을 살펴보면 다음과 같다.

- START : 입력된 CAS No에 대해 규제 판단을 하는 기능이다.
- 함량분석 : CAS No에 해당되는 물질에 대해 함량기준을 2차 분석한다.
- TEXT(해당) : 분석이 완료되면 CAS No를 '해당' 이라는 문자로 변환한다.
- CLEAR : 분석된 자료를 모두 삭제한다.

- 저장 : 엑셀파일을 저장한다.
- 닫기 : 유저폼 프로그램 창을 닫는다.

라. VBA 코딩 내용

이 프로그램은 VBA로 코딩 되며 엑셀, 폼, 모듈로 구분된다. 엑셀 부분은 엑셀 시트를 관리하는 부분으로 해당 프로그램에서는 시트의 숨기기 기능이 반영된다. 폼 부분은 유저폼 기능을 제어하는 부분으로 프로그램을 실행 시키는 버튼의 기능을 제어한다. 모듈 부분은 실질적인 화학물질 규제 판단 기능을 포함하는 VBA 코드가 포함된다. CRTA(chemical regulatory target analysis program) 의 VBA Project의 분류는 [그림 19]와 같다.



[그림 19] VBA Project의 분류

VBA Project 내용 중에 모듈부분에서 상세한 프로그램 코딩이 작성되어 있으며, 코딩 구문의 일부분은 [그림 20]과 같다.

```
End Sub

Sub showSh()

    Sheets("함량기준").Visible = True
    Sheets("위험물분류").Visible = True

End Sub

Sub getButtonName()

    For Each i In Sheets("분석").Buttons

        MsgBox i.Name

    Next

End Sub

Sub clearEmptyCell()

'내용 없는 셀 clear

    Dim i As Range

    For Each i In Range("a2:al2")

        Max = i.Row + i.CurrentRegion.Rows.Count

        For j = Max To 0 Step -1

            If i.Offset(j) = "" Then

                'Debug.Print i.Offset(j).Address
                i.Offset(j).Clear

            Else

                Debug.Print i.Offset(j).Address
                Exit For

            End If

        Next
```

[그림 20] VBA 코딩 구문

Ⅴ. 엑셀 기반 규제대상 화학물질 판단 프로그램의 효과 분석

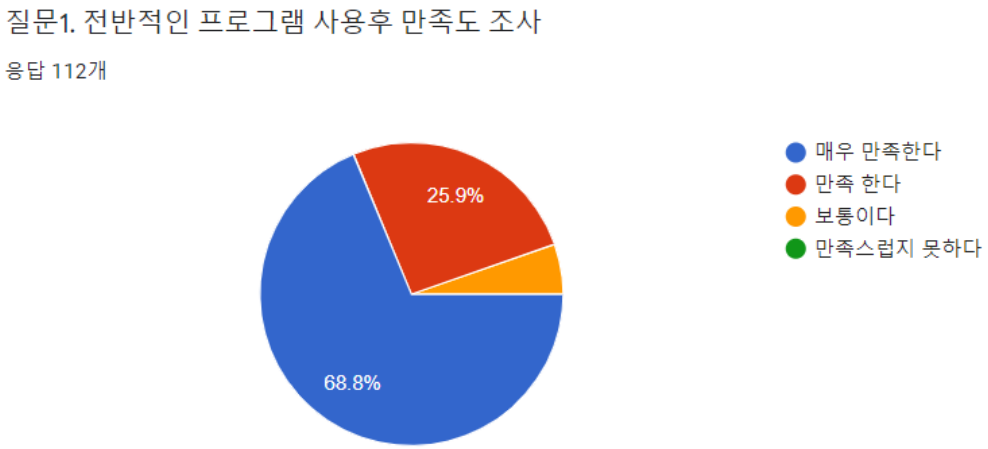
엑셀 기반 화학물질 규제 판단 프로그램의 사용자는 안전·환경·보건 법규 담당자인 안전관리자, 보건관리자, 위험물안전관리자, 고압가스안전관리자, 유해화학물질안전관리자가 주로 사용하게 된다. 화학물질 취급 사업장, 학교 연구실, 병원에서 주로 사용할 것으로 예상된다. 더불어 화학물질을 기반으로 하는 컨설팅 회사와 안전보건전문기관에서 주로 사용될 것이다. 대량 화학물질을 취급하지 않는 사업장은 엑셀 기반 화학물질 규제 판단 프로그램의 사용빈도가 낮을 것으로 예측되며 안전보건공단 및 화학물질안전원에서 제공하는 프로그램을 사용해도 업무의 효율성 측면에서 문제가 없을 것으로 판단된다.

1. 엑셀 기반 규제대상 화학물질 분석 프로그램 만족도 조사

프로그램의 효과는 개발자 측면 보다는 사용자 측면에서 정확도와 활용도의 시각에서 효과성을 분석하는 것이 정확하다고 판단된다. 해당 프로그램은 현재 약 300여명에게 배포되어 사용 중에 있으며 프로그램 사용자를 대상으로 만족도 조사를 실시하였다. 사용자 만족도 조사는 구글 설문조사 Tool을 이용하였으며, 만족도 조사 시기는 2021년 4월 15일부터 4월 18일 4일간 실시하였다. 총 112명이 설문조사에 응답하였다. 만족도 조사 결과는 다음과 같다.

가. 전반적인 프로그램 사용 후 만족도 조사

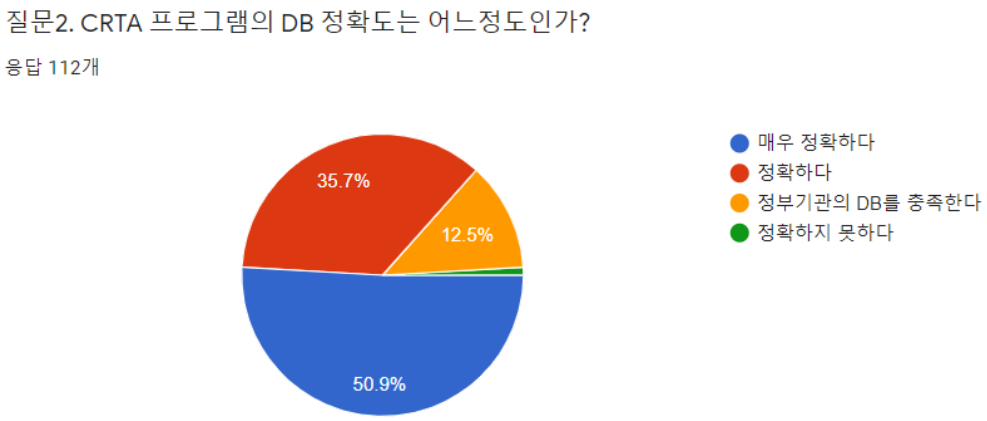
프로그램 사용 후 전반적으로 만족을 합니까? 라는 설문에 68.8%가 매우 만족, 25.9%가 만족, 보통이다 5.3%로 나타났다. 프로그램 사용자들은 대체적으로 만족을 하는 응답 결과를 받았다. 전반적인 프로그램 사용 후 만족도 조사결과는 [그림 21]과 같다.



[그림 21] 설문조사-전반적인 만족도 조사

나. CRTA(chemical regulatory target analysis program) 프로그램의 database 정확도는 어느 정도인가?

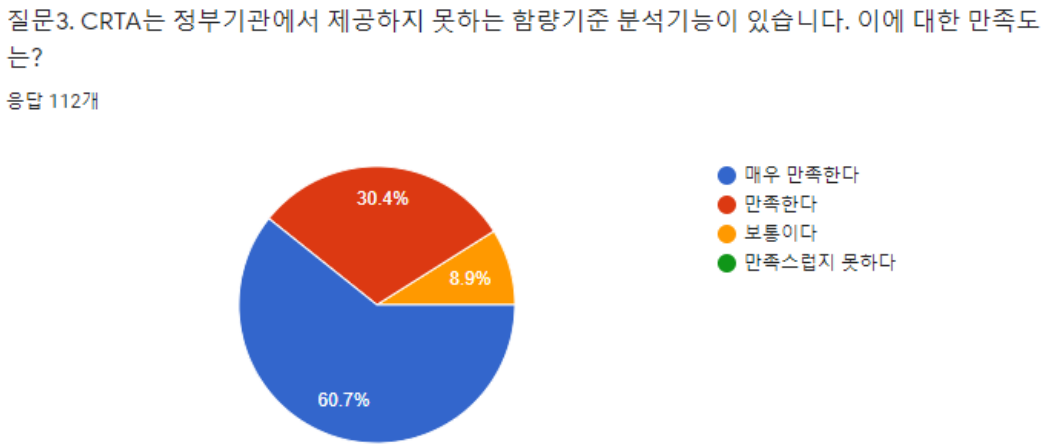
CRTA 프로그램의 database 정확도는 어느 정도인가? 라는 설문에는 50.9%가 매우 만족, 35.7%가 만족, 12.5%가 보통, 정확하지 못하다 0.9%의 응답을 받았다. CRTA 프로그램의 database 정확도에 대한 설문조사는 [그림 22]와 같다.



[그림 22] 설문조사-database 정확도

다. CRTA(chemical regulatory target analysis program) 는 정부기관에서 제공하지 못하는 함량 기준 분석 기능이 있습니다. 이에 대한 만족도는?

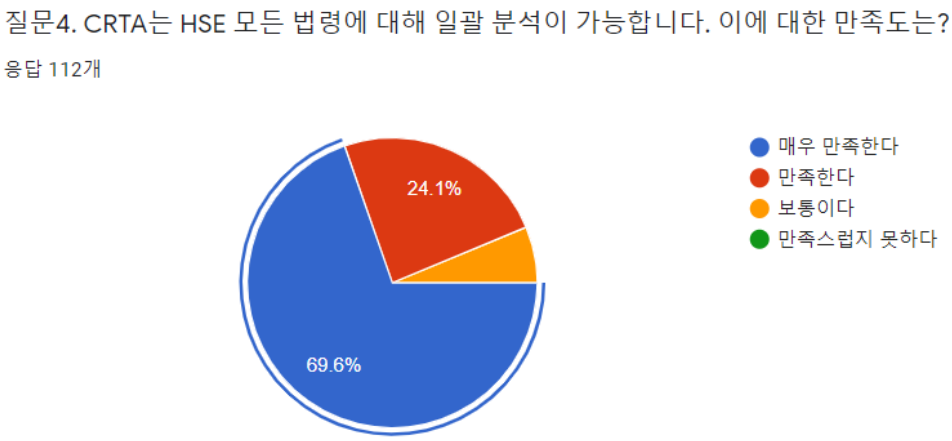
CRTA는 정부기관에서 제공하지 못하는 함량 기준 분석 기능이 있습니다. 이에 대한 설문조사에는 60.7%가 매우 만족, 30.4%가 만족, 8.9%가 보통이라는 응답을 받았다. 함량 기준 분석 기능에 대한 만족도 설문조사 결과는 [그림 23]과 같다.



[그림 23] 설문조사-함량 기준 판단 기능의 만족도

라. CRTA(chemical regulatory target analysis program) 는 HSE 모든 법령에 대해 일괄 분석이 가능합니다. 이에 대한 만족도는?

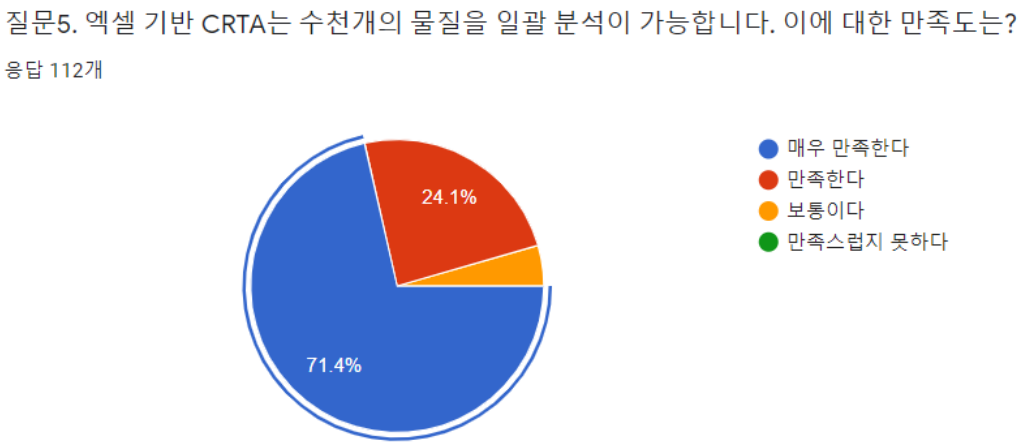
CRTA는 HSE 모든 법령에 대해 일괄 분석이 가능합니다. 이에 대한 만족도는? HSE는 Health Safety Environment 약자이다. 이 설문에는 69.9%가 매우 만족, 24.1%가 만족, 6.3%가 보통의 응답을 받았다. 개별분석보다 일괄 분석 기능에 대한 만족도가 매우 높았다. 사용자의 편의성에 큰 기여를 한 것으로 판단된다. HSE 모든 법령에 대해 일괄 분석이 가능한 것에 대한 만족도 설문조사 결과는 [그림 24]와 같다.



[그림 24] 설문조사-법규 일괄 판단 기능의 만족도

마. 엑셀 기반 CRTA(chemical regulatory target analysis program) 는 수천 개의 물질을 일괄 분석이 가능합니다. 이에 대한 만족도는?

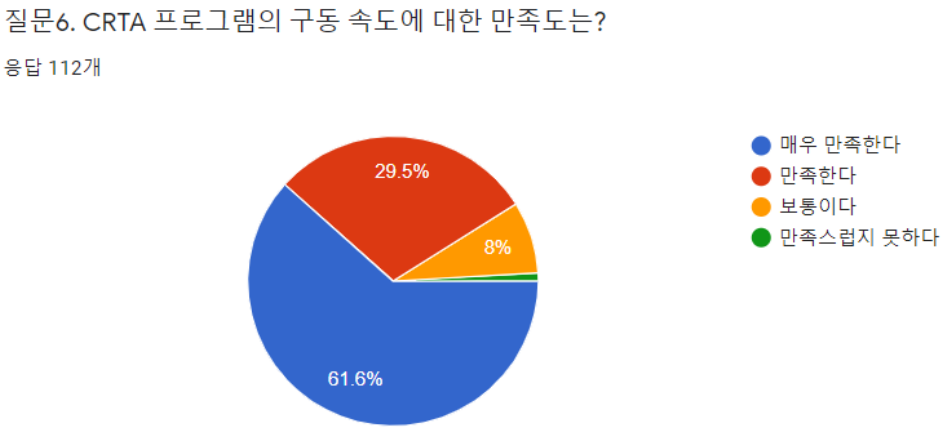
엑셀 기반 CRTA는 수천 개의 물질을 일괄 분석이 가능합니다. 이에 대한 만족도는? 71.4%가 매우 만족, 24.1%가 만족, 4.5%가 보통이다 라는 응답을 받았다. 대량으로 판단 할 수 있는 기능에 대한 만족이 95.5%로 매우 높았다. 대량 판단 기능의 만족도에 대한 설문조사는 [그림 25]와 같다.



[그림 25] 설문조사-대량 판단 기능의 만족도

바. CRTA(chemical regulatory target analysis program) 프로그램의 구동 속도에 대한 만족도는?

끝으로 CRTA 프로그램의 구동 속도에 대한 만족도는? 61.6%가 매우 만족, 29.5%가 만족, 8%가 보통, 만족스럽지 못하다가 0.9%로 나타났다. 데이터가 많을 수록 프로그램 구동 속도가 느려지지만 지속적인 프로그램 코딩을 보완하여 1,000개 물질 기준 1분이내에 분석이 가능하도록 구현되며, 구동 속도에 대한 만족도 설문조사 결과는 [그림 26]과 같다.



[그림 26] 설문조사-구동 속도의 만족도

사. 설문조사 결과 요약

6개 문항의 설문조사 결과 매우 만족이 63.8%, 만족 28.3%, 보통 7.6%, 불만족 0.3%로 나타났다. 설문조사 결과 요약은 <표 11>과 같다.

<표 11> 설문조사 결과 요약

구분	매우 만족	만족	보통	불만족
1번 설문 (전반적인 프로그램 사용 후 만족도 조사)	68.8	25.9	5.4	0
2번 설문 (CRTA 프로그램의 database 정확도는 어느 정도인가?)	50.9	35.7	12.5	0.9
3번 설문 (CRTA는 정부기관에서 제공하지 못하는 함량 기준 분석 기능이 있습니다. 이에 대한 만족도는?)	60.7	30.4	8.9	0
4번 설문 (CRTA는 HSE 모든 법령에 대해 일괄 분석이 가능합니다. 이에 대한 만족도는?)	69.6	24.1	6.3	0
5번 설문(엑셀 기반 CRTA는 수천 개의 물질을 일괄 분석이 가능합니다. 이에 대한 만족도는?)	71.4	24.1	4.5	0
6번 설문 (CRTA는 HSE 모든 법령에 대해 일괄 분석이 가능합니다. 이에 대한 만족도는?)	61.6	29.5	8	0.9
평균 (%)	63.8	28.3	7.6	0.3

여기서 HSE는 Health, Safety, Environment의 약자이며, CRTA는 Chemical Regulated Target Analysis Programs의 약자이다.

Ⅵ. 결　　론

1. 연구 결과

본 연구에서는 엑셀 기반 규제대상 화학물질 판단 프로그램 개발을 위한 database 구축과 프로그램 개발 과정에 대해 연구하였다. 첫째, 국내 화학물질 관련 법규에 대한 연구를 진행하였으며, 국내 법령에서 요구하는 화학물질의 규제 대상을 정의하고 분류하는 것에 대해 연구하였다. 각 법령에서 요구하는 화학물질의 종류를 파악하고 CAS No를 분류하였으며, 각 법령에서 요구하는 함량기준을 별도로 정리하여 database를 구축하는 과정을 거쳤다. 화학물질 database를 구축할 때에는 화학물질안전원, 안전보건공단, 국가위험물정보 시스템의 자료와 관련 논문의 자료를 참조하였다. 둘째, 엑셀 기반 화학물질 규제 판단 프로그램 개발에 대한 연구 과정을 진행하였다. 엑셀기반으로 제작을 하기 위해 엑셀과 호환성을 가지는 VBA (Visual Basic for Application) 프로그램 언어를 사용하여 개발하였다. 엑셀 기반으로 개발된 프로그램은 사용자들의 접근성과 호환성 측면에서 유리하다고 판단된다. 셋째, 엑셀 기반 규제대상 화학물질 분석 프로그램 개발의 효과 분석에 대한 연구를 진행하였다.

효과 분석은 프로그램 사용자 112명에 대해 구글 설문조사를 통해 연구하였다. 6개 문항에 대해 설문조사 결과 매우 만족과 만족으로 응답한 비율이 92.1%로 긍정적인 응답이 많은 것으로 보아 본 연구는 성공적으로 수행되었다고 판단된다.

2. 기대 효과

본 연구는 화학물질을 취급하는 연구소, 학교, 병원, 사업장에서 화학물질 규제 판단을 보다 정확하고, 편리하게 대량 분석이 가능하기 때문에 실무적인 측면에서 효과가

클 것으로 기대된다.

첫째, 업무의 효율성이 증대될 것으로 기대된다. 사업장에서 보유하고 있는 수 십에서 수 천종의 화학물질 규제 대상 판단을 위해 법규를 수작업으로 대조하던 비효율적인 업무를 프로그램을 이용한 자동화로 짧은 시간에 법적 규제 여부를 판단할 수 있을 것으로 기대 된다. 또한 대량의 화학물질을 동시에 분석할 수 있어 업무의 효율성이 더욱 향상될 것으로 기대된다.

둘째, 정확한 판단을 할 수 있다. 법규 내용과 MSDS(Material Safety Data Sheet)를 대조하면서 수작업으로 판단을 할 경우 담당자의 판단 오류의 문제점이 상존하고 있다. 프로그램을 이용할 경우 정확한 판단을 할 수 있을 것으로 기대된다.

3. 연구의 한계 및 추후연구 과제

현대사회는 IT를 기반으로 하여 모바일에 접근성이 좋은 프로그램이 개발되고 있다. 본 연구는 실용성을 바탕으로 엑셀을 기반으로하여 프로그램 개발되다 보니 IT와 모바일 접근성의 한계가 있다. 따라서 IT와 모바일에 접근성이 있는 프로그램의 개선이 되어야 할 것으로 판단된다.

또한 매년 신규 화학물질이 수입되거나 제조되고 있으며 이 화학물질의 정보를 체계적으로 관리하여 프로그램에 반영할 수 있는 추후 연구가 필요할 것이다.

참고 문헌

[1] 김형섭(2019). 화학물질관리법의 규율 체계와 개선방안. (사)한국법정책학회 법과 정책 연구 19집 2호. 1~2p

[2] 박종관(2001). XML 문서의 효율적인 구조 검색을 위한 색인 모델. 정보처리학회논문지D, 8(5). 451-460p

[3] 이승규(2019). 화학물질정보 신규 작성 및 최신화. 안전보건공단 연구원. 17~19p

[4] 박세명(2015). 특정 응용 소프트웨어 개발을 위한 개발 대상의 분석에 관한 연구. 울산대학교 대학원. 6~18p

[5] 환경부(2017). 2016년도 화학물질 통계조사 보도자료. 환경부. 1~2p

[6] 안전보건공단(2012). 관리대상 유해물질의 종류와 유해성. 2012-교육미디어-967. 1p

[7] Seo, B. H., et al., “The theory and practice of database for system integration”, System Integration Institute, p.52, 1999.

[8] David M. Kroenke, “database processing”, PRENTICE HILL, p.76~81, 1996. [6] Seo, G. S., “database management”, Bak Yeong Sa, 2003.

부 록

<부록 1> 위험물 database

제1류 산화성고체	1. 아염소산염류 2. 염소산염류 3. 과염소산염류 4. 무기과산화물 5. 브롬산염류 6. 질산염류 7. 요오드산염류 8. 과망간산염류 9. 중크롬산염류
제2류 가연성고체	1. 황화린 2. 적린 3. 유황 4. 철분 5. 금속분 6. 마그네슘
제3류 자연발화성물질 및 금수성물질	1. 칼륨 2. 나트륨 3. 알킬알루미늄 4. 알킬리튬 5. 황린 6. 알칼리금속(칼륨 및 나트륨을 제외) 및 알칼리토금속 7. 유기금속화합물(알킬알루미늄 및 알킬리튬을 제외) 8. 금속의 수소화물 9. 금속의 인화물 10. 칼슘 또는 알루미늄의 탄화물
제4류 인화성액체	1. 특수인화물 2. 제1석유류: 비수용성액체, 수용성 액체 3. 알코올류 4. 제2석유류 : 비수용성액체, 수용성 액체 5. 제3석유류 비수용성액체, 수용성 액체 6. 제4석유류 7. 동식물유류
제5류 자기반응성물질	1. 유기과산화물 2. 질산에스테르류 3. 니트로화합물 4. 니트로소화합물 5. 아조화합물 6. 디아조화합물 7. 히드라진 유도체 8. 히드록실아민 9. 히드록실아민염류
제6류 산화성액체	1. 과염소산 2. 과산화수소 3. 질산

<부록 2> 고압가스 화학물질 database

분류	CAS No	물질명
특수고압가스	1590-87-0	Disilane
특수고압가스	7782-65-2	Germanium tetrahydride
특수고압가스	7783-07-5	Dihydrogen selenide
특수고압가스	7784-42-1	삼수화비소
특수고압가스	7803-51-2	포스핀
특수고압가스	7803-62-5	Silane
특수고압가스	19287-45-7	디보란
가연성가스	71-43-2	벤젠
가연성가스	74-82-8	Methane
가연성가스	74-83-9	브롬화 메틸
가연성가스	74-84-0	Ethane
가연성가스	74-85-1	에틸렌
가연성가스	74-86-2	Acetylene
가연성가스	74-87-3	클로로메탄
가연성가스	74-89-5	메틸아민
가연성가스	74-90-8	청산
가연성가스	74-98-6	Propane
가연성가스	75-00-3	염화 에틸
가연성가스	1975-01-4	염화비닐
가연성가스	1975-04-7	에틸아민, 무수
가연성가스	75-07-0	Acetaldehyde
가연성가스	75-15-0	이황화 탄소
가연성가스	75-19-4	Cyclopropane
가연성가스	75-21-8	산화에틸렌
가연성가스	75-50-3	트리메틸아민
가연성가스	75-56-9	산화프로필렌
가연성가스	100-41-4	Ethylbenzene
가연성가스	106-97-8	부탄
가연성가스	106-98-9	1-Butene
가연성가스	106-99-0	1,3-부타디엔
가연성가스	107-02-8	아크롤레인
가연성가스	107-13-1	아크릴로니트릴
가연성가스	115-07-1	Propylene

가연성가스	115-10-6	Dimethyl ether
가연성가스	124-40-3	Dimethylamine
가연성가스	630-08-0	일산화탄소
가연성가스	1333-74-0	Hydrogen
가연성가스	7664-41-7	암모니아
가연성가스	7783-06-4	황화수소
특정고압가스	1590-87-0	Disilane
특정고압가스	7637-07-2	트리플루오로보란
특정고압가스	7647-19-0	Phosphorus pentafluoride
특정고압가스	7782-65-2	Germanium tetrahydride
특정고압가스	7783-07-5	Dihydrogen selenide
특정고압가스	7783-54-2	Nitrogen trifluoride
특정고압가스	7783-55-3	Phosphorus(III) fluoride
특정고압가스	7783-60-0	Sulfur tetrafluoride
특정고압가스	7783-61-1	테트라플루오르화 규소
특정고압가스	7784-36-3	펜타플루오르화비소
특정고압가스	7803-51-2	포스핀
독성가스	71-43-2	벤젠
독성가스	74-83-9	브롬화 메틸
독성가스	74-87-3	클로로메탄
독성가스	74-89-5	메틸아민
독성가스	74-90-8	청산
독성가스	75-15-0	이황화 탄소
독성가스	75-21-8	산화에틸렌
독성가스	75-44-5	포스겐
독성가스	75-50-3	트리메틸아민
독성가스	107-02-8	아크롤레인
독성가스	107-13-1	아크릴로니트릴
독성가스	124-40-3	Dimethylamine
독성가스	126-99-8	클로로프렌
독성가스	505-60-2	머스타드 가스
독성가스	630-08-0	일산화탄소
독성가스	1590-87-0	Disilane
독성가스	7746-09-5	무수아황산
독성가스	7647-01-0	염산
독성가스	7664-39-3	플루오르화 수소
독성가스	7664-41-7	암모니아

독성가스	7782-41-4	불소
독성가스	7782-50-5	염소
독성가스	7782-65-2	Germanium tetrahydride
독성가스	7783-06-4	황화수소
독성가스	7783-07-5	Dihydrogen selenide
독성가스	7784-42-1	삼수화비소
독성가스	7803-51-2	포스핀
독성가스	7803-62-5	Silane
독성가스	10034-85-2	요오드화 수소
독성가스	10035-10-6	브롬화 수소
독성가스	19287-45-7	디보란

<부록 3> 사고대비물질 database

번호	물질명
1	포르말린 또는 포름알데히드(폼알데하이드)[Formalin; Formaldehyde ; 50-00-0]
2	메틸히드라진(메틸하이드라진)[Methylhydrazine ; 60-34-4]
3	포름산(폼산)[Formic acid ; 64-18-6]
4	메틸알코올[Methylalcohol ; 67-56-1]
5	벤젠[Benzene ; 71-43-2]
6	염화메틸[Methyl chloride ; 74-87-3]
7	메틸아민[Methylamine ; 74-89-5]
8	시안화수소(사이안화수소)[Hydrogen cyanide ; 74-90-8]
9	염화비닐(염화 바이닐)[Vinyl chloride ; 75-01-4]
10	이황화탄소[Carbon disulfide ; 75-15-0]
11	산화에틸렌[Ethylene oxide ; 75-21-8]
12	포스겐[Phosgene ; 75-44-5]
13	트리메틸아민[Trimethylamine ; 75-50-3]
14	산화 프로필렌[Propylene oxide ; 75-56-9]
15	메틸에틸케톤[Methyl ethyl ketone ; 78-93-3]
16	메틸비닐케톤[Methyl vinyl ketone ; 78-94-4]
17	아크릴산[Acrylic acid ; 79-10-7]
18	메틸아크릴레이트[Methyl acrylate ; 96-33-3]
19	니트로벤젠(나이트로벤젠)[Nitrobenzene ; 98-95-3]
20	4-니트로톨루엔(4-나이트로톨루엔)[4-Nitrotoluene ; 99-99-0]
21	벤질클로라이드[Benzyl chloride ; 100-44-7]
22	아크롤레인[Acrolein ; 107-02-8]
23	알릴클로라이드[Allyl chloride ; 107-05-1]
24	아크릴로니트릴(아크릴로나이트릴)[Acrylonitrile ; 107-13-1]
25	에틸렌디아민(에틸렌다이아민)[Ethylenediamine ; 107-15-3]
26	알릴알코올[Allyl alcohol ; 107-18-6]
27	m-크레졸(m-크레솔)[m-Cresol ; 108-39-4]
28	톨루엔[Toluene ; 108-88-3]
29	페놀[Phenol ; 108-95-2]
30	n-부틸아민(n-뷰틸아민)[n-Butylamine ; 109-73-9]
31	트리에틸아민(트라이에틸아민)[Triethylamine ; 121-44-8]
32	아세트산에틸[Ethyl acetate ; 141-78-6]
33	시안화나트륨(사이안화나트륨)[Sodium cyanide ; 143-33-9]
34	에틸렌이민[Ethylenimine ; 151-56-4]
35	톨루엔-2,4-디이소시아네이트[Toluene-2,4-diisocyanate(2,4-TDI) ; 584-84-9]
36	일산화탄소[Carbon monoxide ; 630-08-0]

37	아크릴로일클로라이드[Acryloyl chloride ; 814-68-6]
38	인화아연[Zinc phosphide ; 1314-84-7]
39	메틸에틸케톤과산화물 [Methyl ethyl ketone peroxide ; 1338-23-4]
40	디이소시안산이소포론(다이아이소사이안산 아이소포론)[Isophorone diisocyanate ; 4098-71-9]
41	나트륨[Sodium ; 7440-23-5]
42	염화수소[Hydrogen chloride ; 7647-01-0]
43	플루오르화수소(플루오린화 수소)[Hydrogen fluoride ; 7664-39-3]
44	암모니아[Ammonia ; 7664-41-7]
45	황산[Sulfuric acid ; 7664-93-9]
46	질산[Nitric acid ; 7697-37-2]
47	삼염화인[Phosphorus trichloride ; 7719-12-2]
48	불소[Fluorine ; 7782-41-4]
49	염소[Chlorine ; 7782-50-5]
50	황화수소[Hydrogen sulfide ; 7783-06-4]
51	아르신 또는 삼수소화비소[Arsine; Arsenic trihydride ; 7784-42-1]
52	클로로술폰산(클로로설폰산)[Chlorosulfonic acid ; 7790-94-5]
53	포스핀[Phosphine ; 7803-51-2]
54	옥시염화인[Phosphorus oxychloride ; 10025-87-3]
55	이산화염소[Chlorine dioxide ; 10049-04-4]
56	디보란(다이보레인)[Diborane ; 19287-45-7]
57	산화질소[Nitric oxide ; 10102-43-9]
58	니트로메탄(나이트로메테인)[Nitromethane ; 75-52-5]
59	질산암모늄[Ammonium nitrate ; 6484-52-2]
60	헥사민[Hexamine ; 100-97-0]
61	과산화수소[Hydrogen peroxide ; 7722-84-1]
62	염소산칼륨[Potassium chlorate ; 3811-04-9]
63	질산칼륨[Potassium nitrate ; 7757-79-1]
64	과염소산칼륨[Potassium perchlorate ; 7778-74-7]
65	과망간산칼륨[Potassium permanganate ; 7722-64-7]
66	염소산나트륨[Sodium chlorate ; 7775-09-9]
67	질산나트륨[Sodium nitrate ; 7631-99-4]
68	사린[O-Isopropyl methyl phosphonofiuoridate ; 107-44-8]
69	염화시안[Cyanogen chloride ; 506-77-4]
70	니켈카르보닐[Nickel carbonyl ; 13463-39-3]
71	모노게르만 또는 사수소화게르마늄[(Germane ; Germanium tetrahydride ; 7782-65-2)
72	테트라플루오로에틸렌[Tetrafluoroethylene ; 116-14-3]
73	트리플루오로보란(트라이 플루오로 보란)[Trifluoroborane ; 7637-07-2]
74	트리클로로붕소[Boron trichloride ; 10294-34-5]
75	헥사플루오로-1,3-부타디엔(헥사플루오로-1,3-뷰타다이엔) [Hexafluoro-1,3-butadiene ; 685-63-2]
76	브롬[Bromine ; 7726-95-6]

77	세렌화수소(셀레늄화 수소)[Hydrogen selenide ; 7783-07-5]
78	이소프렌(아이소프렌)[Isoprene ; 78-79-5]
79	1,1-디클로로에틸렌(1,1-다이클로로에틸렌) [1,1-Dichloroethylene ; 75-35-4]
80	헥사메틸디실록산[Hexamethyl disiloxane ; 107-46-0]
81	펜타카르보닐철[Pentacarbonyl iron ; 13463-40-6]
82	오불화브롬[Bromine pentafluoride ; 7789-30-2]
83	염화티오닐(염화싸이오닐)[Thionyl chloride ; 7719-09-7]
84	사염화타이타늄(사염화타이타늄)[Titanium tetrachloride ; 7550-45-0]
85	클로로피크린[Chloropicrin ; 76-06-2]
86	비닐에틸에테르[Vinyl ethyl ether ; 109-92-2]
87	실란(실레인)[Silane ; 7803-62-5]
88	디실란(다이실레인)[Disilane ; 1590-87-0]
89	디클로로실란(다이클로로실레인)[Dichlorosilane ; 4109-96-0]
90	트리클로로실란(트라이클로로실레인) [Trichlorosilane ; 10025-78-2]
91	메틸디클로로실란(메틸다이클로로실레인) [Methyldichlorosilane ; 75-54-7]
92	메틸트리클로로실란(메틸트라이클로로실레인) [Methyltrichlorosilane ; 75-79-6]
93	트리클로로비닐실란[Trichlorovinylsilane ; 75-94-5]
94	에틸트리클로로실란[Trichloroethylsilane ; 115-21-9]
95	테트라메틸실란(테트라메틸 실레인) [Tetramethylsilane ; 75-76-3]
96	테트라클로로실리콘(테트라클로로실리콘)[Silicon Tetrachloride; 10026-04-7]
97	테트라플루오로실리콘[Silicon tetrafluoride ; 7783-61-1]

<부록 4> 유독물질 database

번호	물질명
1	(1R,4aS,10aR)-1,2,3,4,4a,9,10,10a-옥타히드로-1,4a-디메틸-7-(1-메틸에틸)-1-페난트렌메탄아민, 브롬산염 (1:1)[(1R,4aS,10aR)-1,2,3,4,4a,9,10,10a-Octahydro-1,4a-dimethyl-7-(1-methylethyl)-1-phenanthrenemethanamine, hydrobromide (1:1); 40043-73-0]
2	(2E)-1,4-디클로로-2-부텐[(2E)-1,4-Dichloro-2-butene; 110-57-6]
3	(2S)-2-카바모일피롤리딘-1-카르복실산 벤질[Benzyl (2S)-2-carbamoylpyrrolidine-1-carboxylate; 34079-31-7]
4	(2-히드록시에틸)암모늄 메르캅토아세트산[(2-Hydroxyethyl)ammonium mercaptoacetate; 126-97-6]
5	(3-이소시아나토프로필)트리메톡시실란[(3-Isocyanatopropyl)trimethoxysilane; 15396-00-6]
6	(4-히드록시페닐)메틸(1-나프탈레닐메틸)술포늄 테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트(1-)[(4-Hydroxyphenyl)methyl (1-naphthalenylmethyl)sulfonium tetrakis(pentafluorophenyl)borate(1-); 938451-30-0]
7	(8-퀴놀리노라토-κN1,κO8)리튬[(8-Quinolinolato-κN1,κO8)lithium; 850918-68-2]
8	(E)-2-도데세날[(E)-2-Dodecenal; 20407-84-5]
9	(E)-N-[(6-클로로-3-피리딜)메틸]-N-시아노-N-메틸아세트아미딘[(E)-N-[(6-Chloro-3-pyridyl)methyl]-N-cyano-N-methylacetamidine; 135410-20-7]
10	(η5-2,4-시클로펜타디엔-1-일)트리스(N-메틸메탄아미나토)지르코늄[(η5-2,4-Cyclopentadien-1-yl)tris(N-methylmethanaminato)zirconium; 33271-88-4]
11	(에폭시에틸)벤젠[(Epoxyethyl)benzene; 96-09-3]
12	[(1,2,3,4,5-η)-1-메틸-2,4-시클로펜타디엔-1-일]트리스(N-메틸메탄아미나토)지르코늄[[(1,2,3,4,5-η)-1-Methyl-2,4-cyclopentadien-1-yl]tris(N-methylmethanaminato)zirconium; 959974-09-5]
13	[1,1’-비페닐]-2-올과 옥시란의 중합체 [[1.1’-Biphenyl]-2-ol polymer with oxirane; 917924-18-6]
14	[3-(2-에틸헥실옥시)프로필아민]트리페닐보론[[3-(2-Ethylhexyloxy)propylamine]triphenylboron; 250578-38-2]
15	[3-(히드록시-kO)-4-[[2-(히드록시-kO)-1-나프탈렌일]아조-kN1]-7-니트로-1-나프탈렌술포나토(3-)][4-(히드록시-kO)-3-[[2-(히드록시-kO)-5-니트로페닐]아조-kN1]-7-(페닐아미노)-2-나프탈렌술포나토(3-)]크롬산(3-), 이수소 나트륨[[3-(Hydroxy-kO)-4-[[2-(hydroxy-kO)-1-naphthalenyl]azo-kN1]-7-nitro-1-naphthalenesulfonato(3-)][4-(hydroxy-kO)-3-[[2-(hydroxy-kO)-5-nitrophenyl]azo-kN1]-7-(phenylamino)-2-naphthalenesulfonato(3-)]chromate(3-), sodium dihydrogen; 874299-51-1]

16	[3-(히드록시-k0)-4-[[2-(히드록시-k0)-1-나프탈렌일]아조-kN1]-7-니트로-1-나프탈렌술포나토(3-)][4-(히드록시-k0)-3-[[2-(히드록시-k0)-5-니트로페닐]아조-kN1]-8-[(2-히드록시-5-니트로페닐)아조]-7-(페닐아미노)-2-나프탈렌술포나토(3-)]크롬산(3-), 이수소 나트륨[[3-(hydroxy-k0)-4-[[2-(hydroxy-k0)-1-naphthalenyl]azo-kN1]-7-nitro-1-naphthalenesulfonato(3-)][4-(hydroxy-k0)-3-[[2-(hydroxy-k0)-5-nitrophenyl]azo-kN1]-8-[(2-hydroxy-5-nitrophenyl)azo]-7-(phenylamino)-2-naphthalenesulfonato(3-)]chromate(3-), sodium dihydrogen; 874299-52-2]
17	[4-[α-[4-(디메틸아미노)페닐]벤질리딘]시클로헥사-2,5-디엔-1-일리딘]디메틸암모늄 클로라이드[[4-[α-[4-(Dimethylamino)phenyl]benzylidene]cyclohexa-2,5-dien-1-ylidene]dimethylammonium chloride; 569-64-2]
18	[μ-[4-(히드록시-k0)-3,8-비스[[2-(히드록시-k0)-5-니트로페닐]아조-kN1]-7-(페닐아미노-kN)-2-나프탈렌술포나토](5-)]비스[3-(히드록시-k0)-4-[[2-(히드록시-k0)-1-나프탈렌일]아조-kN1]-7-니트로-1-나프탈렌술포나토(3-)]중크롬산(5-), 삼수소 이나트륨[[μ-[4-(Hydroxy-k0)-3,8-bis[[2-(hydroxy-k0)-5-nitrophenyl]azo-kN1]-7-(phenylamino-kN)-2-naphthalenesulfonato](5-)]bis[3-(hydroxy-k0)-4-[[2-(hydroxy-k0)-1-naphthalenyl]azo-kN1]-7-nitro-1-naphthalenesulfonato(3-)]dichromate(5-), disodium trihydrogen; 874299-53-3]
19	1-(3,3-디메틸시클로헥실)에틸 에틸 말론산[1-(3,3-Dimethylcyclohexyl)ethyl ethyl malonate; 478695-70-4]
20	1,1'-(1,3-페닐렌디카르보닐)비스(메틸아지리딘)[1,1‘-(1,3-Phenylenedi carbonyl)bis(methyl aziridine); 7652-64-4]
21	1,1'-(p-톨릴이미노)디프로판-2-올[1,1'-(p-Tolylimino)dipropan-2-ol; 38668-48-3]
22	1,1,1-트리플루오르-N-[(트리플루오로메틸)술포닐]메탄술폰아미드 리튬염[1,1,1-Trifluoro-N-[(trifluoromethyl)sulfonyl] methanesulfonamide lithium salt; 90076-65-6]
23	1,1,2,2-테트라브로모에탄[1,1,2,2-Tetrabromoethane; 79-27-6]
24	1,1,2,2-테트라플루오로-3-(1,1,2,2-테트라플루오로에톡시)프로판[1,1,2,2-Tetrafluoro-3-(1,1,2,2-tetrafluoroethoxy)propane; 16627-68-2]
25	1,1-디클로로-1-니트로에탄[1,1-Dichloro-1-nitroethane; 594-72-9]
26	1,1'-메틸렌비스[4-이소시아나토시클로헥산][1,1'-Methylenebis[4-isocyanatocyclohexane]; 5124-30-1]
27	1,2,3,4-테트라히드로이소퀴놀린[1,2,3,4-Tetrahydroisoquinoline; 91-21-4]
28	1,2-디브로모-3-클로로프로판[1,2-Dibromo-3-chloropropane; 96-12-8]
29	1,2-디브로모에탄[1,2-Dibromoethane; 106-93-4]
30	1,2-옥사티올란, 2,2-디옥사이드[1,2-Oxathiolane, 2,2-dioxide; 1120-71-4]
31	1,2-이염화에탄[1,2-Dichloroethane; 107-06-2]
32	1,3,3,4,4,5,5-헵타플루오로시클로펜텐[1,3,3,4,4,5,5-Heptafluorocyclopentene ; 1892-03-1]
33	1,3-디-2-프로페닐-2-(2-프로페닐옥시)벤젠, 에폭시화[1,3-Di-2-propenyl-2-(2-propenyloxy)benzene, epoxidized; 부여안됨]
34	1,3-디클로로-2-프로판올[1,3-Dichloro-2-propanol; 96-23-1]
35	1,3-디클로로프로펜[1,3-Dichloropropene; 542-75-6]
36	1,3-디히드로-1,3-디옥소-2H-이소인돌-2-헥산퍼옥소산[1,3-Dihydro-1,3-dioxo-2H-isoindole-2-hexaneperoxoic acid; 128275-31-0]

37	1,3-벤젠디메탄아민, N-(2-페닐에틸) 유도체[1,3-Benzenedimethanamine, N-(2-phenylethyl) derivs.; 404362-22-7]
38	1,3-벤젠디메탄티올[1,3-Benzenedimethanethiol; 41563-69-3]
39	1,3-부타디엔[1,3-Butadiene; 106-99-0]
40	1,3-비스[(아크릴아미도메톡시)메틸]우레아[1,3-Bis[(acrylamidomethoxy)methyl]urea; 30417-37-9]
41	1,4-디클로로-2-(1,1,2,3,3,3-헥사플루오로프로폭시)- 5-니트로벤젠[1,4-Dichloro- 2-(1,1,2,3,3,3-hexafluoropropoxy)-5-nitrobenzene; 130841-23-5]
42	1,4-디클로로-3-부텐-2-온[1,4-Dichloro-3-buten-2-one; 69711-44-0]
43	1,4-벤조퀴논[1,4-benzoquinone; 106-51-4]
44	1,4-비스(4-아미노페닐)피페라진[1,4-Bis(4-aminophenyl)piperazine; 7479-12-1]
45	1,6-비스(2,3-에폭시프로폭시)나프탈렌[1,6-Bis(2,3-epoxypropoxy)naphthalene; 27610-48-6]
46	13-cis-레틴산[13-cis-Retinoic acid; 4759-48-2]
47	1-니트로나프탈렌[1-Nitronaphthalene; 86-57-7]
48	1-데실피리디늄 비스(플루오로술포닐)이미드[1-Decylpyridinium bis(fluoro sulfonyl)imide; 부여안됨]
49	1-메틸-2-[(1,2,2-트리메틸비시클로[3.1.0]헥스-3-일)메틸]시클로프로판메탄올[1-Methyl-2-[(1,2,2-trimethylbicyclo[3.1.0]hex-3-yl)methyl]cyclopropanemethanol; 198404-98-7]
50	1-메틸-2-피롤리디논[1-Methyl-2-pyrrolidinone; 872-50-4]
51	1-메틸프로필아민[1-Methylpropylamine; 13952-84-6]
52	1-메틸피롤리딘[1-Methylpyrrolidine; 120-94-5]
53	1-브로모-2-클로로에탄[1-Bromo-2-chloroethane; 107-04-0]
54	1-사이클로헥실-1H-피롤-2,5-디온[1-Cyclohexyl-1H-pyrrole-2,5-dione; 1631-25-0]
55	1-에틸-1-메틸피롤리디늄과 1,1,1-트리플루오로-N-[(트리플루오로메틸)술포닐]메탄술폰아미드의 염(1:1) [1-Ethyl-1-methylpyrrolidinium salt with 1,1,1-trifluoro-N-[(trifluoromethyl) sulfonyl]methanesulfonamide(1:1); 223436-99-5]
56	1-클로로-2-니트로벤젠[1-Chloro-2-nitrobenzene; 88-73-3]
57	1-클로로-2-니트로프로판[1-Chloro-2-nitropropane; 2425-66-3]
58	1-클로로-N,N-디에틸-1,1-디페닐-1-(페닐메틸)포스포아민[1-Chloro-N,N-diethyl-1,1-diphenyl-1-(phenylmethyl)phosphoramine; 82857-68-9]
59	2-(2,4-디메틸-3-시클로헥센-1-일)-5-메틸-5-(1-메틸프로필)-1,3-디옥산[2-(2,4-Dimethyl-3-cyclohexen-1-yl)-5-methyl-5-(1-methylpropyl)-1,3-dioxane; 117933-89-8]
60	2,2'-(9-옥타데세닐이미노)비스에탄올[2,2'-(9-Octadecenylimino)bisethanol; 25307-17-9]
61	2,2,2-트리플루오로에탄올[2,2,2-Trifluoroethanol; 75-89-8]
62	2,2,3,3,4,4-헥사플루오로-4-[(트리플루오로에테닐)옥시]부탄산 메틸 중합체[2,2,3,3,4,4-Hexafluoro-4-[(trifluoroethenyl)oxy]butanoic acid, methyl ester homopolymer, hydrolyzed; 661476-43-3]
63	2,2,6,6-테트라메틸-4-아미노피페리딘과 도데실아크릴산, 테트라데실 아크릴산 혼합물의 반응생성물[2,2,6,6,-Tetramethyl-4-aminopiperidine reaction product with mixture of dodecyl acrylate and tetradecyl acrylate; 부여안됨]

64	2,2'-[1,2-에탄디일비스(옥시)]비스에탄아민과 구아니딘 염산염의 중합체 [2,2'-[1,2-Ethanediylbis(oxy)]bisethanamine polymer with guanidine monohydrochloride; 374572-91-5]
65	2,2'-[1,3-페닐렌비스(옥시메틸렌)]비스[옥시란][2,2'-[1,3-Phenylenebis(oxymethylene)]bis[oxirane]; 101-90-6]
66	2,2'-[메틸렌비스[(2,6-디메틸-4,1-페닐렌)옥시메틸렌]]비스옥시란[2,2'-[Methylenebis[(2,6-dimethyl-4,1-phenylene)oxymethylene]]bisoxirane; 93705-66-9]
67	2,2'-[옥타히드로-4,7-메타노-1H-인덴디일)비스(메틸렌옥시메틸렌)]디옥시란[2,2'-[Octahydro-4,7-methano-1H-indenediyl)bis(methyleneoxymethylene)]dioxirane;50985-55-2]
68	2,2'-디메틸벤지딘[2,2'-Dimethylbenzidine; 84-67-3]
69	2,2-디브로모프로판디아미드[2,2-Dibromopropanediamide; 73003-80-2]
70	2,2'-비스(트리플루오로메틸)벤지딘[2,2'-Bis(trifluoromethyl)benzidine; 341-58-2]
71	2,2'-티오디에탄티올[2,2'-Thiodiethanethiol; 3570-55-6]
72	2,3,3,3-테트라플루오로-2-[1,1,2,3,3,3-헥사플루오로-2-(헵타플루오로프로폭시)프로폭시]프로판산암모늄염[2,3,3,3-Tetrafluoro-2-[1,1,2,3,3,3-hexafluoro-2-(heptafluoropropoxy)propoxy]propanoicacid,ammoniumsalt; 13043-05-5]
73	2,3,5,6-테트라플루오로벤질 트랜스-2-(2,2-디클로로비닐)-3,3-디메틸사이클로프로판카르복실레이트[2,3,5,6-Tetrafluorobenzyl trans-2-(2,2-dichlorovinyl)-3,3-dimethylcyclopropane carboxylate; 118712-89-3]
74	2,3-디브로모-1-프로판올[2,3-Dibromo-1-propanol; 96-13-9]
75	2,3-디브로모프로판 니트릴[2,3-Dibromopropane nitrile; 4554-16-9]
76	2,4,5-티[2,4,5-T; 93-76-5]
77	2,4,6-트리스(1-메틸에틸)벤젠술폰산 트리페닐술포늄[Triphenylsulfonium 2,4,6-tris(1-methylethyl)benzenesulfonate; 197447-16-8]
78	2,4-디[2,4-D; 94-75-7]
79	2,4-디니트로아닐린[2,4-Dinitroaniline; 97-02-9]
80	2,4-디니트로톨루엔[2,4-Dinitrotoluene; 121-14-2]
81	2,4-디니트로페놀[2,4-Dinitrophenol; 51-28-5]
82	2,4-디메틸-2-(5,6,7,8-테트라히드로-5,5,8,8-테트라메틸-2-나프탈레닐)-1,3-디옥소란[2,4-Dimethyl-2-(5,6,7,8-tetrahydro-5,5,8,8-tetramethyl-2-naphthalenyl)-1,3-dioxolane; 131812-67-4, 131812-52-7, 131812-51-6]
83	2,4-디클로로-6-니트로페놀[2,4-Dichloro-6-nitrophenol; 609-89-2]과 그 염류
84	2,6-디이소프로필페닐 이소시아네이트[2,6-Diisopropylphenyl isocyanate; 28178-42-9]
85	2-[[(3-에테닐페닐)메톡시]메틸]옥시란과 2-[[(4-에테닐페닐)메톡시]메틸]옥시란의 혼합물[Mixture of 2-[[(3-ethenylphenyl)methoxy]methyl]oxirane(113538-79-7) and 2-[[(4-ethenylphenyl)methoxy]methyl]oxirane(113538-80-0); 부여안됨]
86	2-n-부틸-벤조[d]이소티아졸-3-one[2-n-Butyl-benzo[d]isothiazol-3-one; 4299-07-4]
87	2-나프틸아민[2-Naphthylamine; 91-59-8]과 그 염산염

88	2-니트로톨루엔[2-Nitrotoluene; 88-72-2]
89	2-도데세날[2-Dodecenal; 4826-62-4]
90	2-메톡시에탄올[2-Methoxyethanol; 109-86-4]
91	2-메틸-1,2-벤즈이소티아졸린-3-온[2-Methyl-1,2-benzisothiazolin-3-one; 2527-66-4]
92	2-메틸-4-이소티아졸린-3-온[2-Methyl-4-isothiazolin-3-one; 2682-20-4]
93	2-메틸프로판니트릴[2-Methylpropanenitrile; 78-82-0]
94	2-부틴-1,4-디올[2-Butyne-1,4-diol; 110-65-6]
95	2-브로모에탄올[2-Bromoethanol; 540-51-2]
96	2-비닐피리딘[2-Vinylpyridine; 100-69-6]
97	2-아미노에탄올과 암모니아의 반응생성물[2-Aminoethanol reaction products with ammonia by-products from; 68910-05-4]
98	2-아미노티오페놀[2-Aminothiophenol ; 137-07-5]
99	2-에톡시-2,4,4,6,6-펜타플루오로-2λ5,4λ5, 6λ5-1,3,5,2,4,6-트리아자트리포스포린[2-Ethoxy-2,4,4,6,6-pentafluoro-2λ5,4λ5, 6λ5-1,3,5,2,4,6-triazatriphosphorine; 33027-66-6]
100	2-에톡시에탄올[2-Ethoxyethanol; 110-80-5]
101	2-옥틸-3(2H)-이소티아졸론[2-Octyl-3(2H)-isothiazolone; 26530-20-1]
102	2-이미다졸리딘티온[2-Imidazolidinethione; 96-45-7]
103	2-클로로-3-트리플루오로메틸피리딘 [2-Chloro-3-trifluoromethylpyridine; 65753-47-1]
104	2-클로로벤젠아민[2-Chlorobenzenamine; 95-51-2]
105	2-클로로아크릴로니트릴[2-Chloroacrylonitrile; 920-37-6]
106	2-클로로에탄올[2-Chloroethanol; 107-07-3]
107	2-클로로피리딘[2-Chloropyridine; 109-09-1]
108	2-티에닐아세토니트릴[2-Thienylacetonitrile; 20893-30-5]
109	2-푸란메탄올[2-Furanmethanol; 98-00-0]
110	2-프로파논과 5-아미노-1,3,3-트리메틸시클로헥산메탄아민의 반응생성물[2-Propanone reaction products with 5-amino-1,3,3-trimethylcyclohexanemethanamine, reduced; 156105-38-3]
111	2-프로펜산 (3-페녹시페닐)메틸[(3-Phenoxyphenyl)methyl 2-propenoate; 409325-06-0]
112	2-프로펜산 2-[2-[(2-에틸헥실)옥시]에톡시]에틸[2-[2-[(2-Ethylhexyl)oxy]ethoxy]ethyl 2-propenoate; 117646-83-0]
113	2-프로펜산 테트라히드로-2-옥소-3-퓨란일[Tetrahydro-2-oxo-3-furanyl 2-propenoate; 328249-37-2]
114	2-프로펜아미드 중합체와 클로로메탄, 디메틸아민, 포름알데히드의 반응 생성물[2-Propenamide homopolymer reaction products with chloromethane, di-methylamine and formaldehyde; 70750-20-8]
115	2-프로핀-1-올[2-Propyn-1-ol; 107-19-7]
116	2-히드라지노에탄올[2-Hydrazinoethanol; 109-84-2]과 그 염류
117	2-히드록시-4,4'-디클로로디페닐에테르[2-Hydroxy-4,4'-dichlorodiphenyl ether; 3380-30-1]
118	3,3,4,4-테트라클로로테트라히드로티오펜 1,1-디옥시드[3,3,4,4-Tetrachlorotetrahydrothiophene 1,1-dioxide; 3737-41-5]
119	3,3'-디메톡시-[1,1-비페닐]- 4,4'-디아민[3,3'-Dimethoxy -[1,1'-biphenyl]-4,4'-diamine; 119-90-4]
120	3,3-디아세톡시-1-프로펜[3,3-Diacetoxy-1-propene; 869-29-4]

121	3,3'-디클로로벤지딘[3,3'-Dichlorobenzidine; 91-94-1]과 그 염류
122	3,3'-이미노디(프로필아민)[3,3'-Imino di(propylamine); 56-18-8]
123	3,4,5,6-테트라클로로-1,2-벤젠디카르보니트릴[3,4,5,6-Tetrachloro-1,2-benzenedicarbonitrile; 1953-99-7]
124	3-[(프롭-1-엔-2-일)페닐]프롭-2-일 이소시안산[3-[(Prop-1-en-2-yl)phenyl]prop-2-yl isocyanate; 2094-99-7]
125	3a,4,4a,5,8,8a,9,9a-옥타히드로-4,9:5,8-디메타노-1H-벤즈[f]인덴과 4,4a,4b,5,8,8a,9,9a-옥타히드로-1,4:5,8-디메타노-1H-플루오렌의 혼합물[Mixture of 3a,4,4a,5,8,8a,9,9a-Octahydro-4,9:5,8-dimethano-1H-benz[f]indene(7158-25-0) and 4,4a,4b,5,8,8a,9,9a-Octahydro-1,4:5,8-dimethano-1H-fluorene(35184-08-8)]
126	3-도데실-1-(2,2,6,6-테트라메틸-4-피페리디닐)-2,5-피롤리딘디온[3-Dodecyl-1-(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinyl)-2,5-pyrrolidinedione; 79720-19-7]
127	3-부톡시프로필아민[3-Butoxypropylamine; 16499-88-0]
128	3-브로모-2-메틸-1-프로펜[3-Bromo-2-methyl-1-propene; 1458-98-6]
129	3-에톡시프로필아민[3-Ethoxypropylamine; 6291-85-6]
130	3-히드록시-4-[(2-히드록시-1-나프틸)아조]-1-나프탈렌술포나토(3-)[1-[[2-히드록시-5-[(r-메톡시페닐)아조]페닐)아조]-2-나프토라토(2-)]크롬산(2-) 이나트륨[Disodium[3-hydroxy-4-[(2-hydroxy-1-naphthyl)azo]-1-naphthalenesulfonato(3-)[1-[[2-hydroxy-5-[(r-methoxyphenyl)azo]phenyl]azo]-2-naphtholato(2-)]chromate(2-); 30785-74-1]
131	4-(2,4-디클로로-3-메틸벤조일)-1,3-디-디메틸-5-피라졸산 나트륨[Sodium 4-(2,4-Dichloro-3-methylbenzoyl)-1,3-di-dimethyl-5-pyrazolate; 172343-40-7]
132	4-(2-메틸프로필)사이클로헥산프로판알[4-(2-Methylpropyl)cyclohexanepropanal; 1254940-85-6]
133	4-(2-클로로에틸)몰포린 염산[4-(2-Chloroethyl)morpholine hydrochloride; 3647-69-6]
134	4,4'-[1,3-프로판디일비스(옥시)]비스벤젠아민[4,4'-[1,3-Propanediylbis(oxy)] bisbenzenamine; 52980-20-8]
135	4,4'-[1,5-펜탄디일비스(옥시)]비스벤젠아민[4,4'-[1,5-Pentanediylbis(oxy)] bisbenzenamine; 2391-56-2]
136	4,4'-[이소프로필리덴비스(4,1-페닐렌옥시)]디아닐린[4,4'-[Isopropylidenebis(4,1-phenyleneoxy)]dianiline; 13080-86-9]
137	4,4'-디이소시아나토-3,3'-디메틸-1,1'-비페닐[4,4'-Diisocyanato-3,3'-dimethyl-1,1'-biphenyl; 91-97-4]
138	4,4'-디이소시안산 디페닐메탄[Diphenylmethane 4,4'-diisocyanate; 101-68-8]
139	4,4'-디피리딜[4,4'-Dipyridyl; 553-26-4]
140	4,4'-메틸렌디아닐린[4,4'-Methylenedianiline; 101-77-9]
141	4,4'-메틸렌비스(2-클로로아닐린)[4,4'-Methylenebis(2-chloroaniline); 101-14-4]
142	4,4'-메틸렌비스[N-(1-메틸프로필)시클로헥산아민[4,4'-Methylenebis[N-(1-methylpropyl)cyclohexanamine];154279-60-4]
143	4,4'-에틸리덴디페닐 디시아네이트[4,4'-Ethylidenediphenyl dicyanate; 47073-92-7]
144	4,6-디클로로피리미딘[4,6-Dichloropyrimidine; 1193-21-1]
145	4-니트로톨루엔[4-Nitrotoluene; 99-99-0]

146	4-메르캅토메틸-3,6-디티아-1,8-옥탄디티올[4-Mercaptomethyl-3,6-dithia-1,8-octanedithiol; 131538-00-6]
147	4-메르캅토페닐 메탄 술폰산[4-Mercaptophenyl methane sulfonate; 62262-84-4]
148	4-메틸벤젠술폰산[4-(1,1-디메틸에톡시)페닐]디페닐술포늄[[4-(1,1-Dimethylethoxy)phenyl]diphenylsulfonium 4-methylbenzenesulfonate; 161453-44-7]
149	4-브로모-2-(4-클로로페닐)-1-(에톡시메틸)-5-(트리플루오로메틸)피롤-3-카보니트릴[4-Bromo-2-(4-chlorophenyl)-1-(ethoxymethyl)-5-(trifluoromethyl)pyrrole-3-carbonitrile; 122453-73-0]
150	4-브로모-2-(4-클로로페닐)-5-(트리플루오로메틸)-1H-피롤-3-카르보니트릴[4-Bromo-2-(4-chlorophenyl)-5-(trifluoromethyl)-1H-pyrrole-3-carbonitrile; 122454-29-9]
151	4-비닐피리딘[4-vinylpyridine; 100-43-6]
152	4-아미노비페닐 염산염[4-Aminobiphenyl hydrochloride; 2113-61-3]
153	4-아미노비페닐[4-Aminobiphenyl; 92-67-1]
154	4-아미노피리딘[4-Aminopyridine; 504-24-5]
155	4-옥소-1-아다만틸옥시카르보닐디플루오로메탄 술폰산 트리페닐술포늄[Triphenylsulfonium 4-oxo-1-adamantyloxycarbonyldifluoromethane sulfonate; 913269-98-4]
156	4-클로로-3-히드록시부티로니트릴[4-Chloro-3-hydroxybutyronitrile; 105-33-9, 127913-44-4, 84367-31-7]
157	5-[1-(2,3-디메틸페닐)에틸]-1H-이미다졸[5-[1-(2,3-Dimethylphenyl)ethyl]-1H-imidazole; 86347-14-0]
158	5H-1,2-옥사티올, 2,2-디옥시드[5H-1,2-Oxathiole, 2,2-dioxide; 21806-61-1]
159	5-클로로-2,4,6-트리플루오로피리미딘[5-Chloro-2,4,6-trifluoropyrimidine; 697-83-6]
160	5-클로로-2-메틸-4-이소티아졸린-3-온[5-Chloro-2-methyl-4-isothiazolin-3-one; 26172-55-4]
161	6,6a,7,8,9,9a-헥사히드로-7,7,8,9,9-펜타메틸-5H-사이클로펜타[h]퀴나졸린[6,6a,7,8,9,9a-Hexahydro-7,7,8,9,9-pentamethyl-5H-cyclopenta[h]quinazoline; 1392325-86-8]
162	6,7,8,9-테트라히드로-7,7,8,9,9-펜타메틸-5H-사이클로펜타[h]퀴나졸린[6,7,8,9-Tetrahydro-7,7,8,9,9-pentamethyl-5H-cyclopenta[h]quinazoline; 1315251-11-6]
163	7,7-디메틸-2-옥소비시클로[2.2.1]헵탄-1-메탄술폰산 트리페닐술포늄 (1:1)[Triphenylsulfonium 7,7-dimethyl-2-oxobicyclo[2.2.1]heptane-1-methanesulfonate (1:1); 227199-92-0]
164	8-시클로헥사데센-1-온[8-Cyclohexadecen-1-one; 3100-36-5]
165	9-(3-메틸페닐)아크리딘[9-(3-Methylphenyl)acridine; 294847-79-3]
166	9-페닐아크리딘[9-Phenylacridine; 602-56-2]
167	Benzophenone hydrazone[벤조페논 히드라존; 5350-57-2]
168	deriv.; 1329-99-3]
169	m-아미노클로로벤젠[m-Aminochlorobenzene; 108-42-9]
170	N-(1,3-디메틸부틸-N'-페닐-p-페닐렌디아민)[N-(1,3-Dimethylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylenediamine; 793-24-8]
171	N-(2-아미노에틸)-1,3-프로판디아민[N-(2-Aminoethyl)-1,3-propanediamine; 13531-52-7]

172	N,N,N-트리메틸메탄아미늄과 3,3'-[[6-[(2-히드록시에틸)아미노]-1,3,5-트리아진-2,4-디일]비스[이미노(2-메틸-4,1-페닐렌)아조]]비스[1,5-나프탈렌디술폰산]의 염(4:1)[N,N,N-Trimethylmethanaminium salt with 3,3'-[[6-[(2-hydroxyethyl)amino]-1,3,5-triazine-2,4-diyl]bis[imino(2-methyl-4,1-phenylene)azo]]bis[1,5-naphthalenedisulfonic acid] (4:1); 131013-83-7]
173	N,N,N-트리메틸메탄아미늄과 6-아미노-4-히드록시-3-[[7-술포-4-[(4-술포페닐)아조]-1-나프탈렌일]아조]-2,7-나프탈렌디술폰산의 염(4:1)[N,N,N-Trimethylmethanaminium salt with 6-amino-4-hydroxy-3-[[7-sulfo-4-[(4-sulfophenyl)azo]-1-naphthalenyl]azo]-2,7-naphthalenedisulfonic acid(4:1); 116340-05-7]
174	N,N-디메틸-N-2-프로페닐-2-프로펜-1-염화아미늄과 테트라페닐보레이트(1-)나트륨의 반응생성물[N,N-Dimethyl-N-2-propenyl-2-propen-1-aminium reaction products with sodium tetraphenylborate(1-); 153965-50-5]
175	N,N-디메틸벤젠아민 테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트(1-)[N,N-Dimethylbenzenamine tetrakis(penta fluorophenyl)borate(1-); 118612-00-3]
176	N,N-디메틸포름아미드[N,N-Dimethylformamide;68-12-2]
177	N,N'-디페닐구아니딘 브롬산염[N,N'-Diphenylguanidine hydrobromide; 93982- 96-8]
178	N,N-비스(2-에틸헥실)-[(1,2,4-트리아졸-1-일)메틸]아민[N,N-Bis(2-ethylhexyl)-[(1,2,4-triazol-1-yl)methyl]amine; 91273-04-0]
179	N,N'-비스(3-아미노프로필)-1,2-에탄디아민[N,N'-Bis(3-aminopropyl)-1,2-ethanediamine; 10563-26-5]
180	N,N'-비스(4-아미노페닐)-N,N'-디메틸에틸렌디아민[N,N'-Bis(4-aminophenyl)-N,N'-dimethylethylenediamine; 29103-75-1]
181	N,N'-비스[3-(디메틸아미노)프로필]우레아와 1,1'-옥시비스[2-클로로에탄]의 중합체[N,N'-Bis[3-(dimethylamino)propyl]urea polymer with 1,1'-oxybis[2-chloroethane]; 68555-36-2]
182	N-[2-메틸-4-(옥시라닐메톡시)페닐]-N-(옥시라닐메틸)옥시란메탄아민[N-[2-Methyl-4-(oxiranylmethoxy)phenyl]-N-(oxiranylmethyl)oxiranemethanamine; 110656-67-2]
183	N'-[3-(디메틸아미노)프로필]-N,N-디메틸프로판-1,3-디아민[N'-[3-(Dimethylamino)propyl]-N,N-dimethylpropane-1,3-diamine; 6711-48-4]
184	N-[3-(옥시라닐메톡시)페닐]-N-(옥시라닐메틸)옥시란메탄아민[N-[3-(Oxiranylmethoxy)phenyl]-N-(oxiranylmethyl)oxiranemethanamine; 71604-74-5]
185	N1-(3-아미노프로필)-N1-도데실-1,3-프로판디아민[N1-(3-Aminopropyl)-N1-dodecyl-1,3-propanediamine; 2372-82-9]
186	N-2-프로펜일-2-프로펜-1-아민[N-2-Propenyl-2-propen-1-amine; 124-02-7]
187	N3-(에틸카본이미도일)-N1,N1-디메틸-1,3-프로판디아민의 염산염 (1:1)[N3-(Ethylcarbonimidoyl)-N1,N1-dimethyl-1,3-propanediamine, hydrochloride (1:1); 25952-53-8]
188	N-데실-N,N-디메틸-1-데칸아미늄 카보네이트[N-Decyl-N,N-dimethyl-1-decanaminium, carbonate; 148812-65-1, 148788-55-0]
189	N-부틸피롤리딘[N-Butylpyrrolidine; 767-10-2]
190	N-알킬 톨루이딘[N-Alkyl toluidine]

191	N-알킬(C=8~22) 폴리트리메틸렌폴리아민, 카르복시메틸 유도체., 나트륨염[N-Alkyl(C=8~22) polytrimethylenepolyamines, carboxymethyl derivs., sodium salt; 97659-53-5]
192	N-에틸-N'-[(1-디에틸아미노)프로필리덴]티오우레아[N-Ethyl-N'-[(1-diethylamino)propylidene]thiourea; 부여안됨]
193	n-프로필 클로로포름산[n-Propyl chloroformate; 109-61-5]
194	O,O-디에틸 O-1-페닐-3-트리플루오로메틸피라졸-5-일티오인산[O,O-Diethyl O-1-phenyl-3-trifluoromethylpyrazol-5-ylphosphorothioate; 122431-24-7]
195	p-디메틸아미노벤젠디아조 술폰산[p-Dimethylaminobenzenediazo sulfonate; 150-70-9]과 그 염류
196	p-아미노아조벤젠[p-Aminoazobenzene; 60-09-3]
197	p-톨릴 디요오도메틸 술폰[p-tolyl diiodomethyl sulfone; 20018-09-1]
198	S,S,S-트리부틸 삼티오인산[S,S,S-Tributyl phosphorotrithioate; 78-48-8]
199	sulfonate; 16156-58-4]
200	tert-알킬(C=12-14)아민, 1-아미노-9,10-디히드로-9,10-디옥소-4-(2,4,6-트리메틸아닐리노)-안트라센-2-술폰산[Amine,tert-alkyl(C=12-14),1-amino-9,10-dihydro-9,10-dioxo-4-(2,4,6-trimethylanilino)-anthracene-2-sulfonic acid; 부여안됨]
201	α-[2-[비스(2-히드록시에틸)아미노]프로필]-ω-히드록시폴리[옥시(메틸-1,2-에탄디일)]과 α-히드로-ω-히드록시폴리(옥시-1,2-에탄디일)의에테르(1:2),모노-C12-16-알킬에테르[α-[2-[Bis(2-hydroxyethyl)amino]propyl]-ω-hydroxypoly[oxy(methyl-1,2-ethanediyl)]etherwithα-hydro-ω-hydroxypoly(oxy-1,2-ethanediyl)(1:2),mono-C12-16-alkylethers;176022-82-5]
202	과산화 나트륨[Sodium peroxide; 1313-60-6]
203	과산화 벤조일[Benzoyl peroxide; 94-36-0]
204	과산화 수소[Hydrogen peroxide; 7722-84-1]
205	과산화 우레아[Urea peroxide; 124-43-6]
206	과포름산[Performic acid; 107-32-4]
207	구아자틴[Guazatine; 13516-27-3]과 그 염류
208	글루타르알데히드[Glutaraldehyde; 111-30-8]
209	글리시돌[Glycidol; 556-52-5]
210	글리시딜 아크릴산[Glycidyl acrylate; 106-90-1]
211	나트륨[Sodium; 7440-23-5]
212	날레드[Naled; 300-76-5]
213	노닐페놀류[Nonylphenols; 25154-52-3, 104-40-5, 84852-15-3, 139-84-4, 136-83-4]와 4-tert-옥틸페놀[4-tert-Octylphenol; 140-66-9]
214	니켈 카르보닐[Nickel carbonyl; 13463-39-3]
215	니코틴[Nicotine; 54-11-5]과 그 염류
216	니트로벤젠[Nitrobenzene; 98-95-3]
217	니트로펜[Nitrofen; 1836-75-5]
218	다이렉트 브라운 95[C.I. direct brown 095; 16071-86-6]
219	다이렉트 블랙 38[C.I. direct black 038; 1937-37-7]
220	다이아미다포스[Diamidafos; 1754-58-1]
221	다이아지논[Diazinon; 333-41-5]
222	다이아펜티유론[Diafenthiuron; 80060-09-9]
223	다이알리포스[Dialifos; 10311-84-9]
224	더불유에스시피[WSCP; 31512-74-0]

225	데카메트린[Decamethrin; 52918-63-5]
226	데카클로로테트라실란[Decachlorotetra silane; 13763-19-4]
227	도데실 또는 테트라데실 N-(2,2,6,6-테트라메틸-4-피페리디닐)-β-알라닌[Dodecyl or tetradecyl N-(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidinyl)-β-alanine; 119530-69-7, 119530-70-0)]
228	도딘[Dodine; 2439-10-3]
229	드라족솔론[Drazoxolon; 5707-69-7]
230	디-n-부틸아민[Di-n-butylamine; 111-92-2]
231	디넥스[Dinex; 131-89-5]
232	디노브톤[Dinobuton; 973-21-7]
233	디노셉[Dinoseb; 88-85-7]
234	디노캅[Dinocap; 39300-45-3]
235	디노텁[Dinoterb; 1420-07-1]
236	디디티[DDT; 50-29-3]
237	디메칠디치오카밤산 나트륨[Sodium dimethyldithiocarbamate; 128-04-1]
238	디메탄[Dimetan; 122-15-6]
239	디메토에이트[Dimethoate; 60-51-5]
240	디메톤[Demeton; 8065-48-3]
241	디메톤-S-메틸술폰[Demeton-S-metylsulfone; 17040-19-6]
242	디메톤-메틸[Demeton-methly; 8022-00-2]
243	디메틸 설파이드 보란[Dimethyl sulfide borane; 13292-87-0]
244	디메틸(옥틸)아민[Dimethyl(octyl)amine; 7378-99-6]
245	디메틸란[Dimetilan; 644-64-4]
246	디메틸빈포스[Dimethylvinphos; 2274-67-1]
247	디메폭스[Dimefox; 115-26-4]
248	디부틸 프탈레이트[Dibutyl phthalate; 84-74-2]
249	디브롬화 디콰이트[Diquat dibromide; 85-00-7]
250	디술포톤[Disulfoton; 298-04-4]
251	디에스피[DSP; 3078-97-5]
252	디에틸에스테르 클로로인산[Phosphorochloridic acid diethyl ester; 814-49-3]
253	디엔오시[DNOC; 534-52-1]과 그 염류
254	디엘드린[Dieldrin; 60-57-1]
255	디엠에이비[DMAB; 74-94-2]
256	디옥사벤조포스[Dioxabenzofos; 3811-49-2]
257	디옥사캅[Dioxacarb; 6988-21-2]
258	디옥사티온[Dioxathion; 78-34-2]
259	디이소시안산 헥사메틸렌[Hexamethylene diisocyanate; 822-06-0]
260	디이소시안산이소포론[Isophoronediisocyanate;4098-71-9]
261	디이소프로필 잔토젠폴리술파이드[Diisopropyl xanthogenpolysulphide; 137398-54-0]
262	디코폴[dicofol; 115-32-2]
263	디크로토포스[Dicrotophos; 141-66-2]
264	디클로로(클로로메틸)메틸실란[Dichloro(chloromethyl) methylsilane; 1558-33-4]
265	디클로로(페닐)포스핀[Dichloro(phenyl)phosphine; 644-97-3]
266	디클로로아세트산[Dichloroacetic acid; 79-43-6]
267	디클로로에테닐메틸실란[Dichloroethenylmethylsilane; 124-70-9]

268	디클로르보스[Dichlorvos; 62-73-7]
269	디클로펜티온[Dichlofenthion; 97-17-6]
270	디티아논[Dithianone; 3347-22-6]
271	디티오피르[Dithiopyr; 97886-45-8]
272	디파시논[Diphacinone; 82-66-6]
273	디페나쿰[Difenacoum; 56073-07-5]
274	디페노코나졸[Difenoconazole; 119446-68-3]
275	디페닐 이오도늄과 7,7-디메틸-2-옥소비사이클로[2.2.1]헵탄-1-메탄술폰산의 염류(1:1)[Diphenyl iodonium salt with 7,7-dimethyl-2-oxobicyclo[2.2.1]heptane-1-methanesulfonic acid(1:1); 214534-44-8]
276	디페닐[(페닐티오)페닐]술포늄 헥사플루오로포스페이트(1-)[Diphenyl[(phenylthio)phenyl]sulfonium hexafluorophosphate(1-); 68156-13-8]
277	라살로시드[Lasalocid; 25999-31-9] 염류
278	레스메트린[Resmethrin; 10453-86-8]
279	렙토포스[Leptophos; 21609-90-5]
280	로테논[Rotenone; 83-79-4]
281	리누론[Linuron;330-55-2]
282	리튬 디플루오로포스페이트[Lithium difluorophosphate; 24389-25-1]
283	리튬 비스(플루오로술포닐)이미드[Lithium bis(fluorosulfonyl)imide; 171611-11-3]
284	리튬 비스[에탄디오에이토 (2-)-κO1,κO2]디플루오로포스페이트(1-)[Lithium bis[ethanedioato(2-)-κO1,κO2]difluorophosphate(1-); 678966-16-0]
285	리튬 이플루오로(옥살라토)보레이트(1-) [Lithium difluoro(oxalato)borate(1-); 409071-16-5]
286	리튬 테트라플루오로(옥살라토)포스페이트[Lithium tetrafluoro(oxalato) phosphate; 521065-36-1]
287	말라티온[Malathion; 121-75-5]
288	말레산히드라지드[Maleichydrazide;123-33-1]
289	말레이미드[Maleimide; 541-59-3]
290	말로노니트릴[Malononitrile; 109-77-3]
291	머스타드 가스[Mustard gas; 505-60-2]
292	메디노텁 아세트산[Medinoterb acetate; 2487-01-6]
293	메르캅토아세트산[Mercaptoacetic acid; 68-11-1]
294	메카밤[Mecarbam; 2595-54-2]
295	메클로르에타민[Mechlorethamine; 51-75-2]과 그 염산염
296	메타술포캅[Methasulfocarb; 66952-49-6]
297	메타아미도포스[Methamidophos; 10265-92-6]
298	메타아크릴로니트릴[Methacrylonitrile;126-98-7]
299	메타아크릴산 3-클로로-2-히드록시프로필[3-Chloro-2-hydroxypropyl methacrylate; 13159-52-9]
300	메타알데히드[Metaldehyde; 108-62-3]
301	메탄술폰산[Methanesulfonic acid; 75-75-2]
302	메토밀[Methomyl; 16752-77-5]
303	메티다티온[Methidathion; 950-37-8]
304	메티오캅[Methiocarb; 2032-65-7]
305	메틸 비닐 케톤[Methyl vinyl ketone; 78-94-4]

306	메틸 아폭시드[Methyl aphoxide; 57-39-6]
307	메틸 에틸 케톤[Methyl ethyl ketone; 78-93-3]
308	메틸 클로로아세트산[Methyl chloroacetate; 96-34-4]
309	메틸 트리티온[Methyl trithion; 953-17-3]
310	메틸알코올[Methylalcohol;67-56-1]
311	메틸히드라진[Methylhydrazine; 60-34-4]
312	메포스폴란[Mephosfolan; 950-10-7]
313	멕사카베이트[Mexacarbate; 315-18-4]
314	모넨신[Monensin; 17090-79-8]과 그 염류
315	모노크로토포스[Monocrotophos; 6923-22-4]
316	몰리네이트[Molinate; 2212-67-1]
317	무기 안티몬 화합물[Inorganic antimony compounds]
318	무기시안 화합물[Inorganic cyanide compounds]
319	무기아연 염류[Inorganic zinc, salts]
320	무기은 염류[Inorganic silver, salts]
321	무기주석 염류[Inorganic tin, salts]
322	무수 크롬산[Chromic anhydride; 1333-82-0]
323	바미도티온[Vamidothion; 2275-23-2]
324	발연황산[Fuming sulfuric acid; 8014-95-7]
325	베톡사진[Bethoxazin; 163269-30-5]
326	벤디오캅[Bendiocarb; 22781-23-3]
327	벤술라이드[Bensulide; 741-58-2]
328	벤젠[Benzene; 71-43-2]
329	벤젠아세토니트릴[Benzeneacetonitrile; 140-29-4]
330	벤족시메이트[Benzoximate; 29104-30-1]
331	벤지딘[Benzidine; 92-87-5]과 그 염류
332	벤프라캅[Benfuracarb; 82560-54-1]
333	벤플루랄린[Benfluralin;1861-40-1]
334	보밀[Bomyl; 122-10-1]
335	부탄니트릴[Butanenitrile; 109-74-0]
336	부틸벤질 프탈레이트[Butylbenzyl phthalate; 85-68-7]
337	불포화지방산(C=18) 이합체와 1-피페라진에탄아민, 톨유지방산의 반응생성물[Fatty acids, C18-unsatd., dimers, reaction product with 1-piperazineethanamine and tall-oil fatty acid; 206565-89-1]
338	불화 트리에틸암모늄[Triethylammonium fluoride; 73602-61-6]
339	브로노폴[Bronopol; 52-51-7]
340	브로디파쿰[Brodifacoum; 56073-10-0]
341	브로마디올론[Bromadiolone; 28772-56-7]
342	브로모-2-프로판온[Bromo-2-propanone; 598-31-2]
343	브로모포스-에틸[Bromophos-ethyl; 4824-78-6]
344	브롬[Bromine; 7726-95-6]
345	브롬에탈린[Bromethalin; 63333-35-7]
346	브롬화 메틸[Methyl bromide; 74-83-9]
347	브롬화 수소[Hydrogen bromide; 10035-10-6]
348	브롬화에틸트리페닐포스포늄[Ethyltriphenylphosphoniumbromide;1530-32-1]
349	브토카르복심[Butocarboxim; 34681-10-2]
350	브펜캅[Bufencarb; 8065-36-9]
351	블라스티시딘-에스[Blasticidin-S; 2079-00-7]과 그 염류

352	비-7-옥사비시클로[4.1.0]헵탄[Bi-7-oxabicyclo[4.1.0]heptane; 141668-35-1]
353	비나파크릴[Binapacryl; 485-31-4]
354	비스(2,4,4-트리메틸펜틸)포스피노디티오산[Bis(2,4,4-trimethylpentyl)phosphinodithioic acid; 107667-02-7]
355	비스(2-에틸헥실) 프탈레이트[Bis(2-ethylhexyl) phthalate; 117-81-7]
356	비스(2-에틸헥실)아민[Bis(2-ethylhexyl)amine; 106-20-7]
357	비스(2-클로로에틸)에테르[Bis(2-chloroethyl)ether; 111-44-4]
358	비스(디에틸아미노)실란[Bis(diethylamino)silane; 27804-64-4]
359	비스(클로로메틸)에테르[Bis(chloromethyl)ether; 542-88-1]
360	비스티오세미[Bisthiosemi; 39603-48-0]
361	비스티오시안산 메틸렌[Methylene bisthiocyanate; 6317-18-6]
362	사산화 오스뮴[Osmium tetroxide; 20816-12-0]
363	사산화납(lead tetraoxide), 황산납(lead sulfate), 염기성탄산납(basic lead carbonate)을 제외한 납화합물(Lead compounds)
364	사염화 탄소[Carbon tetrachloride; 56-23-5]
365	산화 코발트 리튬 망간 니켈[Cobalt lithium manganese nickel oxide; 182442-95-1]
366	산화 펜브타틴[Fenbutatin oxide; 13356-08-6]
367	산화니켈[Nickel oxide; 12035-36-8/monoxide; 1313-99-1]
368	산화에틸렌[Ethylene oxide; 75-21-8]
369	산화트리헥실포스핀,산화트리-n-옥틸포스핀,산화디옥틸모노옥틸디헥실포스핀의혼합물[Mixtureoftrihexylphosphineoxide,tri-n-octylphoshineoxide,dioctylmonooctyldihexylphosphineoxide]
370	산화프로필렌[Propyleneoxide;75-56-9]
371	살리노마이신[Salinomycin; 53003-10-4]과 그 염류
372	삼산화 이붕소[Diboron trioxide; 1303-86-2]
373	삼염화 인[Phosphorus trichloride; 7719-12-2]
374	삼염화 포스포릴, o-페닐페놀과 페놀의 반응생성물[Reaction products of phosphoryl trichloride, o-phenylphenol and phenol; 부여안됨]
375	세레진[Cerezin; 2346-99-8]
376	셀로시딘[Cellocidin; 543-21-5]
377	수산화 N1,N1,N1,N4,N4,N4-헥사부틸-1,4-부탄디아미늄[N1,N1,N1,N4,N4,N4-Hexabutyl-1,4-butanediaminium, hydroxide (1:2); 부여안됨]
378	수산화 나트륨[Sodium hydroxide; 1310-73-2]
379	수산화 세트리모늄[Cetrimonium hydroxide; 505-86-2]과 세트리모늄 염류[Cetrimonium, salts; 112-02-7, 57-09-0, 124-23-2 등]
380	수산화 칼륨[Potassium hyroxide; 1310-58-3]
381	수산화 테트라메틸암모니움[Tetramethylammonium hydroxide; 75-59-2]
382	수산화 트리아릴주석[Triaryl tin hydroxide]
383	수산화 트리알킬주석[Trialkyl tin hydroxide]과 그 염류(산화트리알킬주석을 포함한다)
384	수은[Mercury; 7439-97-6] 또는 그 화합물과 수은화합물을 1% 이상 함유한 혼합물. 다만 황화제이수은(Mercuric sulfide), 요오드화 제일수은(Mercuric iodide), 오레인산 수은(Mercuric oleate), 아미노 염화 제이수은(Amino mercury(II) chloride), 뇌산 제이수은(Mercury(II) fulminate)
385	술포텝[Sulfotep; 3689-24-5]

386	술프로포스[Sulprofos; 35400-43-2]
387	쉬라단[Schradan; 152-16-9]
388	스트리시닌[Strychnine; 57-24-9]과 그 염류
389	시안아미드[Cyanamide; 420-04-2]
390	시클로니트[Cyclonite; 121-82-4]
391	시클로헥시미드[Cycloheximide; 66-81-9]
392	시클로헥실아민[Cyclohexylamine; 108-91-8]
393	시트르산 수소 니켈(2 가)[Nickel(2+) hydrogen citrate; 18721-51-2]
394	시트르산 코발트(2 가) (2:3)[Citric acid cobalt(2+) (2:3); 866-81-9]
395	심클로센[Symclosene; 1,3,5-Trichloro- 1,3,5-triazine-2,4,6(1H,3H,5H)-trione; 87-90-1]
396	싸이티오산[Cythioate; 115-93-5]
397	싸이프로디닐[Cyprodinil; 121552-61-2]
398	싸이프로푸람[Cyprofuram; 69581-33-5]
399	싸이플루트린[Cyfluthrin; 68359-37-5]
400	싸이할로쓰린[Cyhalothrin; 68085-85-8]
401	싸이헥사틴[Cyhexatin; 13121-70-5]
402	아나바신[Anabasin; 494-52-0]과 그 염류
403	아닐린[Aniline; 62-53-3]
404	아닐린과 1,4-비스(클로로메틸)벤젠의 공중합체와 2,5-퓨란디온의 반응생성물[2,5-Furandione reaction products with aniline-1,4-bis(chloromethyl)benzene copolymer; 부여안됨]
405	아미노캅[Aminocarb; 2032-59-9]
406	아미도티오산[Amidothioate; 54381-26-9]
407	아미톤[Amiton; 78-53-5]과 그 옥살산염
408	아미트롤[Amitrole; 61-82-5]
409	아세톤 시아노히드린[Acetone cyanohydrin; 75-86-5]
410	아세톤 티오쎄미카르바존[Acetone thiosemicarbazone; 1752-30-3]
411	아세트산 디노셉[Dinoseb acetate; 2813-95-8]
412	아세트산 에틸[Ethyl acetate; 141-78-6]
413	아세트산 탈륨[Thallium acetate; 563-68-8]
414	아염소산 나트륨[Sodium chlorite; 7758-19-2]
415	아조시클로틴[Azocyclotin; 41083-11-8]
416	아지드화 나트륨[Sodium azide; 26628 -22-8]
417	아진포스-메틸[Azinphos-methyl; 86-50-0]
418	아질산 염류[Nitrous acid, salts]
419	아크롤레인[Acrolein; 107-02-8]
420	아크린아트린[Acrinathrin; 101007-06-1]
421	아크릴로니트릴[Acrylonitrile; 107-13-1]
422	아크릴아미드[Acrylamide; 79-06-1]
423	아폭사이드[Aphoxide; 545-55-1]
424	아폴레이트[Apholate; 52-46-0]
425	아피단[Aphidan; 5827-05-4]
426	안투[Antu; 86-88-4]
427	알독시캅[Aldoxycarb; 1646-88-4]
428	알드린[Aldrin; 309-00-2]
429	알디캅[Aldicarb; 116-06-3]
430	알라니캅[Alanycarb; 83130-01-2]

431	알릭시캅[Allyxycarb; 6392-46-7]
432	알릴 알콜[Allyl alcohol; 107-18-6]
433	알킬 아닐린[Alkyl aniline]
434	암모니아[Ammonia; 7664-41-7]
435	에디펜포스[Edifenphos; 17109-49-8]
436	에르고칼시페롤[Ergocalciferol; 50-14-6]
437	에마멕틴[Emamectin; 119791-41-2]
438	에비비트[Ebivit; 67-97-0]
439	에스펜발러레이트[Esfenvalerate; 66230-04-4]
440	에이시티피[ACTP; 79456-26-1]
441	에토프로포스[Ethoprophos; 13194-48-4]
442	에티오펜캅[Ethiofencarb; 29973-13-5]
443	에티온[Ethion; 563-12-2]
444	에틸 카바메이트[Ethyl carbamate; 51-79-6]
445	에틸렌 메르캅토아세테이트[Ethylene mercaptoacetate; 123-81-9]
446	에피클로로히드린, 2-메르캡토에탄올, 황화 나트륨과 티오우레아의 반응생성물[Reaction products of epichlorohydrin, 2-mercaptoethanol, sodium sulfide and thiourea; 553664-68-9]
447	에피클로로히드린[Epichlorohydrin; 106-89-8]
448	엔도술판[Endosulfan; 115-29-7]
449	엔도탈[Endothal; 145-73-3]
450	엔도티온[Endothion; 2778-04-3]
451	엔드린[Endrin; 72-20-8]
452	엠엔에프에이[MNFA; 5903-13-9]
453	염소산 염류[Chloric acid, salts]
454	염화 [4-(1,1-디메틸에틸)페닐]트리페닐포스포늄[[4-(1,1-Dimethylethyl) phenyl]triphenylphosphonium chloride; 236408-49-4]
455	염화 2,3-에폭시프로필트리메틸암모늄[2,3-Epoxypropyltrimethylammonium chloride; 3033-77-0]
456	염화 2-클로로에틸디에틸암모늄[2-Chloroethyldiethylammonium chloride; 869-24-9]
457	염화 N-알킬디메틸벤질암모늄[N-Alkyldimethylbenzylammonium chloride]
458	염화 o-톨루엔술폰산[o-Toluenesulfonyl chloride; 133-59-5]
459	염화 디데실디메틸암모늄[Didecyldimethylammonium chloride; 7173-51-5]
460	염화 디메틸술파모일[Dimethylsulfamoyl chloride; 13360-57-1]
461	염화 메틸[Methyl chloride; 74-87-3]
462	염화 벤질디메틸옥타데실암모늄[Benzyldimethylocta- decylammonium chloride; 122-19-0]
463	염화 부틸트리페닐포스포늄[Butyltriphenylphosphonium chloride; 13371-17-0]
464	염화 수소[Hydrogen chloride; 7647-01-0]
465	염화 시안[Cyanogen chloride; 506-77-4]
466	염화 에틸[Ethyl chloride; 75-00-3]
467	염화 코코 알킬(2,3-디히드록시프로필)디메틸 암모늄 3-포스페이트, 나트륨 염[Quaternary ammonium compounds, coco alkyl(2,3-dihydroxypropyl)dimethyl, 3-phosphates (esters), chlorides, sodium salts; 173010-79-2]

468	염화 클로로[디메틸 9,9-디히드록시-3-메틸-2,4-디(2-피리디닐-κN)-7-[(2-피리디닐-κN)메틸]-3,7-디아자비시클로[3.3.1]노난-1,5-디카르복실레이트-κN3, κN7]철(1+)[Iron(1+), chloro[rel-1,5-dimethyl (1R,2S,4R,5S)-9,9-dihydroxy-3-methyl-2,4-di(2-pyridinyl-κN)-7-[(2-pyridinyl-κN)methyl]-3,7-diazabicyclo[3.3.1]nonane-1,5-dicarboxylate-κN3, κN7]-, chloride (1:1), (OC-6-63)-; 478945-46-9]
469	염화 클로르포늄[Chlorphonium chloride; 115-78-6]
470	염화 트리부틸테트라데실포스포늄[Tributyltetradecylphosphonium chloride; 81741-28-8]
471	염화 트리플루오로아세틸[Trifluoroacetyl chloride; 354-32-5]
472	염화 티오닐[Thionyl chloride; 7719-09-7]
473	염화 황[Sulfur chloride; 10025-67-9]
474	염화 히드록시 수소화 수지산 스트론튬 술포[프탈로시아니나토]구리 착화합물[Strontium. chloro hydroxy hydrogenated resin acids [29H,31H- phthalocyaninato (2-)-kN29,kN30, kN31,kN32]copper sulfo derivs. complexes; 1039756-60-9]
475	염화 2-메틸-2-프로페노일[2-Methyl-2-propenoylchloride;920-46-7]
476	염화메탄술포닐[Methanesulfonyl chloride; 124-63-0]
477	염화비닐[Vinyl chloride; 75-01-4]
478	염화테트라메틸암모늄[Tetramethylammonium chloride; 75-57-0]
479	오마딘[Omadine; 1121-31-9]
480	오메토에이트[Omethoate; 1113-02-6]
481	오산화 인[Phosphorus pentoxide; 1314-56-3]
482	오염화 인[Phosphorus pentachloride; 10026-13-8]
483	오황화 인[Phosphorus pentasulfide; 1314-80-3]
484	옥사밀[Oxamyl; 23135-22-0]
485	옥소비스(펜탄-2,4-디오나토-O,O')바나듐[Oxobis(pentane-2,4-dionato-O,O')vanadium; 3153-26-2]
486	옥시디메톤-메틸[Oxydemeton-methyl; 301-12-2]
487	옥시디프로포스[Oxydeprofos; 2674-91-1]
488	옥시염화 인[Phosphorus oxychloride; 10025-87-3]
489	왈파린[Warfarin; 81-81-2]과 그 염류
490	요오드화 메틸[Methyl iodide; 74-88-4]
491	요오드화 수소[Hydrogen iodide; 10034-85-2]
492	요오드화 트리부틸메틸포스포늄[Tributylmethylphosphonium iodide; 1702-42-7]
493	이미다클로프리드[Imidacloprid; 105827-78-9]
494	이미벤코나졸[Imibenconazole; 86598-92-7]
495	이보텐산[Ibotenic acid; 2552-55-8]
496	이사조포스[Isazofos; 42509-80-8]
497	이산화 염소[Chlorine dioxide; 10049-04-4]
498	이소벤잔[Isobenzan; 297-78-9]
499	이소부틸아민[Isobutylamine; 78-81-9]
500	이소티오시안산 메틸[Methyl isothiocyanate; 556-61-6]
501	이소티오에이트[Isothioate; 36614-38-7]
502	이소펜포스[Isofenphos; 25311-71-1]
503	이소플루오르페이트[Isofluorphate; 55-91-4]
504	이속사티온[Isoxathion; 18854-01-8]
505	이솔란[Isolan; 119-38-0]

506	이염화 1-[2-[에틸[4-[4-[4-[에틸(2-피리디노에틸)아미노]-2-메틸페닐아조]벤조일아미노]페닐아조]-3-메틸페닐]아미노]에틸]피리디늄[1-[2-[Ethyl[4-[4-[4-[ethyl(2-pyridinoethyl)amino]-2-methylphenylazo]benzoylamino]phenylazo]-3-methylphenyl]amino]ethyl]pyridinium dichloride; 163831-67-2]
507	이옥시닐[Ioxynil; 1689-83-4]
508	이프로벤포스[Iprobenfos; 26087-47-8]
509	이플루오르화 암모늄[Ammonium bifluoride; 1341-49-7]
510	이피엔[EPN; 2104-64-5]
511	이황화 비스(2,3-에피티오프로필)[Bis(2,3-epithiopropyl) disulfide; 98485-71-3]
512	이황화 탄소[Carbon disulfide; 75-15-0]
513	인[White phosphorus; 12185-10-3]
514	인화 아연[Zinc phosphide; 1314-84-7]
515	인화 알루미늄[Aluminum phosphide; 20859-73-8]
516	제타 싸이퍼메트린[Zeta cypermethrin; 52315-07-8]
517	중크롬산[Dichromic acid; 13530-68-2] 또는 그 염류
518	지람[Ziram; 137-30-4]
519	질산 디페닐요오도늄[Diphenyliodonium nitrate; 722-56-5]
520	질산 탈륨[Thallium nitrate; 10102-45-1]
521	질산[Nitric acid; 7697-37-2]
522	치노메티오나트[Chinomethionat; 2439-01-2]
523	카구로포스[Cargurophos; 106870-78-4]
524	카두사포스[Cadusafos; 95465-99-9]
525	카드뮴화합물[Cadmium compounds]
526	카바놀에이트[Carbanolate; 671-04-5]
527	카바릴[Carbaryl; 63-25-2]
528	카보술판[Carbosulfan; 55285-14-8]
529	카보페노티온[Carbophenothion; 786-19-6]
530	카보푸란[Carbofuran; 1563-66-2]
531	칼륨[Potassium; 7440-09-7]
532	칼륨과 나트륨의 합금[Alloy of potassium and sodium; 11135-81-2]
533	칼탑[Cartap; 15263-53-3]과 그 염류
534	캄페클로르[Camphechlor; 8001-35-2]
535	캡타폴[Captafol; 2425-06-1]
536	캡탄[Captan; 133-06-2]
537	쿠마클로르[Coumachlor; 81-82-3]
538	쿠마테트라릴[Coumatetralyl; 5836-29-3]
539	쿠마퓨릴[Coumafuryl; 117-52-2]
540	쿠미토에이트[Coumithoate; 572-48-5]
541	퀴날포스[Quinalphos; 13593-03-8]
542	퀴노클라민[Quinoclamine; 2797-51-5]
543	퀴놀린[Quinoline; 91-22-5]
544	크레졸[Cresol; 1319-77-3]
545	크로톡시포스[Crotoxyphos; 7700-17-6]
546	크로톤알데히드[Crotonaldehyde; 4170-30-3]
547	크롬산 염류[Chromic acid, salts]
548	크리미딘[Crimidine; 535-89-7]과 그 염류
549	크리올라이트[Cryolite; 15096-52-3]

550	크실레놀[Xylenol; 1300-71-6]
551	크실렌[Xylene; 1330-20-7]
552	클로로디메틸실란[Chlorodimethylsilane; 1066-35-9]
553	클로로메틸 메틸 에테르[Chloromethyl methyl ether; 107-30-2]
554	클로로벤질레이트[Chlorobenzilate; 510-15-6]
555	클로로술폰산[Chlorosulfonic acid; 7790-94-5]
556	클로로아세트산 헥사히드로-2-옥소-3,5-메타노-2H-시클로펜타[b]퓨란-6-일[Hexahydro-2-oxo-3,5-methano-2H-cyclopenta[b]furan-6-yl chloroacetate; 869795-96-0]
557	클로로아세트산[Chloroacetic acid; 79-11-8]
558	클로로타로닐[Chlorothalonil; 1897-45-6]
559	클로로파시논[Chlorophacinone; 3691-35-8]
560	클로로포름[Chloroform; 67-66-3]
561	클로로프로뮤리트[Chloropromurite; 5836-73-7]
562	클로로피크린[Chloropicrin; 76-06-2]
563	클로로히드린[Chlorohydrin; 96-24-2]
564	클로르단[Chlordan; 57-74-9]
565	클로르디메폼[Chlordimeform; 6164-98-3]과 그 염류
566	클로르메포스[Chlormephos; 24934-91-6]
567	클로르티오포스[Chlorthiophos; 21923-23-9]
568	클로르펜빈포스[Chlorfenvinphos; 470-90-6]
569	클로르피리포스[Chlorpyrifos; 2921-88-2]
570	클로에토캅[Cloethocarb; 51487-69-5]
571	터브포스[Terbufos; 13071-79-9]
572	테닐클로르[Thenylchlor;96491-05-3]
573	테미빈포스[Themivinphos; 35996-61-3]
574	테부피림포스[Tebupirimfos; 96182-53-5]
575	테브펜피라드[Tebufenpyrad;119168-77-3]
576	테트라알킬 납[Tetraalkyl lead]
577	테트라이소시아나토실란[Tetraisocyanatosilane; 3410-77-3]
578	테트라클로로에틸렌[Tetrachloroethylene; 127-18-4]
579	테트라히드로-1,3,4,6-테트라키스(2-메르캅토에틸)이미다조[4,5-d]이미다졸-2,5(1H,3H)-디온[Tetrahydro-1,3,4,6-tetrakis(2-mercaptoethyl)imidazo[4,5-d]imidazole-2,5(1H,3H)-dione; 1569262-17-4]
580	테플루트린[Tefluthrin; 79538-32-2]
581	톨루엔 디이소시아네이트[Toluene diisocyanate; 26471-62-5, 584-84-9, 91-08-7]
582	톨루엔[Toluene;108-88-3]
583	톨루엔디아민[Toluenediamine]과 그 염류
584	톨루이딘[Toluidine]과 그 염류
585	톨릴플루아니드[Tolylfluanid; 731-27-1]
586	트랄로메트린[Tralomethrin; 66841-25-6]
587	트로클로센 나트륨[Troclosene sodium; 1,3-Dichloro-1,3,5-triazine-2,4,6(1H,3H,5H)-trione sodium salt; 2893-78-9]
588	트리글리시딜 이소시아누레이트[Triglycidyl isocyanurate; 1,3,5-Tris(oxiranylmethyl)-1,3,5-triazine-2,4,6(1H,3H,5H)-trione; 2451-62-9]
589	트리부틸아민[Tributylamine; 102-82-9]

590	트리스(2,3,4,5,6-펜타플루오로페닐)보란[Tris(2,3,4,5,6-pentafluorophenyl)borane; 1109-15-5]
591	트리스(2,3-디브로모프로필)포스페이트[Tris(2,3-dibromopropyl)phosphate; 126-72-7]
592	트리스(4-메틸페닐)술포늄과 1-[(3-히드록시트리시클로[3.3.1.13,7]데실)메틸] 2,2-디플루오로-2-설포아세테이트 (1:1)의 염[Tris(4-methylphenyl)sulfonium salt with 1-[(3-hydroxytricyclo[3.3.1.13,7]dec-1-yl)methyl] 2,2-difluoro-2-sulfoacetate (1:1); 1233844-88-6]
593	트리스(도데실벤젠술폰산) 1,1'-이미노디(옥타메틸렌)디구아니디늄[1,1'-Iminodi(octamethylene)diguanidinium tris(dodecylbenzenesulfonate); 99257-43-9]
594	트리스(트리메틸실릴)포스핀[Tris(trimethylsilyl)phosphine; 15573-38-3]
595	트리실일아민[Trisilylamine; 13862-16-3]
596	트리아미포스[Triamiphos; 1031-47-6]
597	트리아자메이트[Triazamate; 112143-82-5]
598	트리아조포스[Triazophos; 24017-47-8]
599	트리클로로나트[Trichloronat; 327-98-0]
600	트리클로로아세토니트릴[Trichloroacetonitrile; 545-06-2]
601	트리클로로아세트산[Trichloroacetic acid; 76-03-9]
602	트리클로로에틸렌[Trichloroethylene; 79-01-6]
603	트리클로르폰[Trichlorfon; 52-68-6]
604	트리클로산[Triclosan; 3380-34-5]
605	트리테트라메틸암모늄 4,5-디히드로-5-옥소-1-(4-술포페닐)-4-[(4-술포페닐)아조]-1H-피라졸-3-카르복실산[Tritetramethylammonium 4,5-dihydro-5-oxo-1-(4-sulfophenyl)-4-[(4-sulfophenyl)azo]-1H-pyrazole-3-carboxylate; 131013-81-5]
606	트리페닐(페닐메틸)포스포늄 1,1,2,2,3,3,4,4,4-노나플루오로-N-메틸-1-부탄술폰아미드(1:1)[Triphenyl(phenylmethyl)phosphonium 1,1,2,2,3,3,4,4,4-nonafluoro-N-methyl-1-butanesulfonamide(1:1); 332350-93-3]
607	트리페닐메틸륨 테트라키스(펜타플루오로페닐)보레이트(1-)[Triphenyl methylium tetrakis(pentafluorophenyl)borate(1-); 136040-19-2]
608	트리페닐술포늄, 2-(트리플루오로메틸)벤젠술포네이트(1:1)[Triphenylsulfonium, 2-(trifluoromethyl)benzenesulfonate(1:1); 425670-97-9]
609	트리페닐술포늄과 1-[(3-히드록시트리시클로[3.3.1.13,7]데실)메틸] 2,2-디플루오로-2-설포아세테이트(1:1)의 염[Triphenylsulfonium salt with 1-[(3-hydroxytricyclo[3.3.1.13,7]dec-1-yl)methyl] 2,2-difluoro-2-sulfoacetate (1:1); 912290-04-1]
610	트리페닐인산[Triphenylphosphate; 115-86-6]
611	트리페닐포스핀[Triphenylphosphine;603-35-0]
612	트리플루라린[Trifluralin; 1582-09-8]
613	트리플루오로메탄술폰산 (4-메톡시페닐)디페닐술포늄[(4-Methoxyphenyl)diphenylsulfonium trifluoromethanesulfonate; 116808-67-4]
614	트리플루오로보란[Trifluoroborane; 7637-07-2]

615	트리플루오로트리스(1,1,2,2,2-펜타플루오로에틸)인산 [4-(1-메틸에틸)페닐](4-메틸페닐)이오도늄 (1:1)[[4-(1-Methylethyl)phenyl](4-methylphenyl)iodonium trifluorotris(1,1,2,2,2-pentafluoroethyl)phosphate(1-) (1:1); 1245634-39-2]
616	트리플릭산[Triflic acid; 1493-13-6]
617	티람[Thiram; 137-26-8]
618	티오나진[Thionazin; 297-97-2]
619	티오디캅[Thiodicarb; 59669-26-0]
620	티오메톤[Thiometon; 640-15-3]
621	티오세미카르바지드[Thiosemicarbazide; 79-19-6]
622	티오시아노아세트산 에틸[Ethyl thiocyanoacetate; 5349-28-0]
623	티오시클람[Thiocyclam; 31895-21-3]
624	티오파녹스[Thiofanox; 39196-18-4]
625	파라콰트 염류[Paraquat, salts]
626	파라티온[Parathion; 56-38-2]
627	파라티온-메틸[Parathion-methyl; 298-00-0]
628	팜퍼[Famphur; 52-85-7]
629	퍼옥시네오데칸산 3-히드록시-1,1-디메틸부틸[3-Hydroxy-1,1-dimethylbutyl peroxyneodecanoate; 95718-78-8]
630	퍼플루오로시클로펜텐[Perfluorocyclopentene; 559-40-0]
631	퍼플루오로옥탄산 테트라메틸암모늄[Tetramethylammonium perfluorooctanenoate; 부여안됨]
632	퍼플루오로옥탄술폰산 칼륨[Potassium perfluorooctanesulfonate; 2795-39-3]
633	페나미포스[Fenamiphos; 22224-92-6]
634	페나자퀸[Fenazaquin; 120928-09-8]
635	페노티오캅[Fenothiocarb; 62850-32-2]
636	페녹사프롭-피[Fenoxaprop-p; 71283-80-2]
637	페놀[Phenol; 108-95-2]
638	페니트로티온[Fenitrothion;122-14-5]
639	페닐렌디아민[Phenylenediamine; 25265-76-3]
640	페닐히드라진[Phenylhydrazine; 100-63-0]
641	펜발러레이트[Fenvalerate; 51630-58-1]
642	펜술포티온[Fensulfothion; 115-90-2]
643	펜캅톤[Phencapton; 2275-14-1]
644	펜타에리스리톨 테트라키스(3-메르캅토부타노에이트)와 펜타에리스리톨 트리스(3-메르캅토부타노에이트)의 혼합물[Mixture of pentaerythritol tetrakis(3-mercaptobutanoate)(31775-89-0) and pentaerythritol tris(3-mercaptobutanoate)(1027326-93-7); 부여안됨]
645	펜타클로로페놀[Pentachlorophenol; 87-86-5]과 그 염류
646	펜토에이트[Phenthoate; 2597-03-7]
647	펜티온[Fenthion; 55-38-9]
648	펜피록시메이트[Fenpyroximate; 134098-61-6]
649	포노포스[Fonofos; 944-22-9]
650	포레이트[Phorate; 298-02-2]
651	포르말린[Formalin; 50-00-0]
652	포르모티온[Formothion; 2540-82-1]

653	포름알데히드 1,3-벤젠디메탄아민과 페놀의 중합체[Formaldehyde polymer with 1,3-benzenedimethanamine and phenol; 57214-10-5]
654	포름알데히드와 디메틸벤젠, 2-에틸-2-(히드록시메틸)-1,3-프로판디올의 중합체[Formaldehyde polymer with dimethylbenzene and 2-ethyl-2-(hydroxymethyl)-1,3-propanediol; 146058-40-4]
655	포메탄에이트[Formetanate; 22259-30-9]
656	포살론[Phosalone; 2310-17-0]
657	포스겐[Phosgene; 75-44-5]
658	포스멧[Phosmet; 732-11-6]
659	포스아세팀[Phosacetim; 4104-14-7]
660	포스티아제이트[Fosthiazate; 98886-44-3]
661	포스티에탄[Fosthiethan; 21548-32-3]
662	포스파미돈[Phosphamidon; 13171-21-6]
663	포스폴란[Phosfolan; 947-02-4]
664	포스핀[Phosphine; 7803-51-2]
665	폴리(헥사메틸렌비구아니드)의 염산염[Poly(hexamethylenebiguanide) hydrochloride; PHMB; 27083-27-8, 32289-58-0]
666	폴리헥사메틸렌구아니딘의 인산염 [Polyhexamethyleneguanidine phosphate; PHMG phosphate; 89697-78-9]
667	폴펫[Folpet; 133-07-3]
668	푸라티오캅[Furathiocarb; 65907-30-4]
669	푸르푸랄[Furfural; 98-01-1]
670	푸지티온[Fujithion; 3309-87-3]
671	프로메캅[Promecarb; 2631-37-0]
672	프로토에이트[Prothoate; 2275-18-5]
673	프로파르지트[Propargite; 2312-35-8]
674	프로파퀴자포프[Propaquizafop; 111479-05-1]
675	프로파포스[Propaphos; 7292-16-2]
676	프로페노포스[Profenofos;41198-08-7]
677	프로페탐포스[Propetamphos; 31218-83-4]
678	프로폭서[Propoxur; 114-26-1]
679	프로피오노니트릴[Propiononitrile; 107-12-0]
680	프탈산 수소 테트라메틸암모늄[Tetramethylammonium hydrogen phthalate; 79723-02-7]
681	플로쿠마펜[Flocoumafen; 90035-08-8]
682	플루디옥소닐[Fludioxonil; 131341-86-1]
683	플루발린에이트[Fluvalinate;69409-94-5]
684	플루술파미드[Flusulfamide;106917-52-6]
685	플루싸이트린에이트[Flucythrinate; 70124-77-5]
686	플루아지남[Fluazinam; 79622-59-6]
687	플루오로규산[Fluorosilicic acid; 16961-83-4]과 그 염류
688	플루오로붕산[Fluoroboric acid; 16872-11-0]
689	플루오로아세토-p-브로모아닐린[Fluoroaceto-p-bromoaniline; 351-05-3]
690	플루오로아세트산[Fluoroacetic acid; 144-49-0]과 그 염류
691	플루오로아세트아미드[Fluoroacetamide; 640-19-7]
692	플루오로황산 리튬[Lithium fluoro sulfate; 13453-75-3]
693	플루오르화 나트륨[Sodium fluoride; 7681-49-4]
694	플루오르화 리튬[Lithium fluoride; 7789-24-4]

695	플루오르화 망간 칼륨 규소[Manganese potassium silicon fluoride; 부여안됨]
696	플루오르화 수소[Hydrogen fluoride; 7664-39-3]
697	플루오르화 술퍼릴[Sulfuryl fluoride; 2699-79-8]
698	플루오르화 암모늄[Ammonium fluoride; 12125-01-8]
699	플루오르화 칼륨[Potassium fluoride; 7789-23-3]
700	플루오르화 테트라메틸암모늄 [Tetramethylammonium fluoride; 373-68-2]
701	플루퀸코나졸[Fluquinconazole; 136426-54-5]
702	피라조티온[Pyrazothion; 108-35-0]
703	피라족손[Pyrazoxon; 108-34-9]
704	피라클로포스[Pyraclofos; 89784-60-1]
705	피로인산 테트라에틸[Tetraethyl pyrophosphate; 107-49-3]
706	피리다벤[Pyridaben; 96489-71-3]
707	피리딘-트리페닐보란(1/1)[Pyridine-triphenylborane(1/1); 971-66-4]
708	피리미닐[Pyriminil; 53558-25-1]
709	피리미캅[Pirimicarb; 23103-98-2]
710	피리미테이트[Pyrimitate; 5221-49-8]
711	피리미포스-에틸[Pirimiphos-ethyl; 23505-41-1]
712	피비비[PBBs; 59536-65-1]
713	피시비[PCBs; 1336-36-3]
714	피크릭 산[Picric acid; 88-89-1]
715	피프로닐[Fipronil; 120068-37-3]
716	피프록타닐 염류[Piproctanyl salts]
717	핀돈[Pindone; 83-26-1]
718	하이드로퀴논[Hydroquinone; 123-31-9]
719	할로겐화 히단토인[Halogenated hydantoin ; 16079-88-2]
720	할펜프록스[Halfenprox; 111872-58-3]
721	헥사에틸 테트라포스페이트[Hexaethyl tetraphos-phate; 757-58-4]
722	헥사클로로시클로펜타디엔[Hexachlorocyclopentadiene; 77-47-4]
723	헥사클로로시클로헥산[HCH; 608-73-1]
724	헥사플루오로-1,3-부타디엔[Hexafluoro-1,3-butadiene; 685-63-2]
725	헵타클로르[Heptachlor; 76-44-8]
726	헵테노포스[Heptenophos; 23560-59-0]
727	황산 디메틸[Dimethyl sulfate; 77-78-1]
728	황산 디에틸[Diethyl sulfate; 64-67-5]
729	황산 비스(3-디메틸아미노-7-히드록시-8-메틸-5-페닐페나지늄)[Bis(3-dimethylamino-7-hydroxy-8-methyl-5-phenylphenazinium) sulfate; 149057-64-7]
730	황산 탈륨[Thallium sulfate; 7446-18-6]
731	황산[Sulfuric acid; 7664-93-9]
732	황산니켈[Nickel sulfate; 7786-81-4]
733	히드라진 수화물[Hydrazine hydrate]
734	히드라진[Hydrazine; 302-01-2]
735	히드록실아민[Hydroxylamine; 7803-49-8]과 그 염류

<부록 5> 제한물질 database

번호	물질명	CAS No
1	4,4'-메틸렌비스(2-클로로아닐린) [4,4'-Methylenebis(2-chloroaniline)]	101-14-4
2	Nonylphenolethoxylates	9016-45-9 27177-05-5 68412-54-4 127087-87-0 68412-53-3 26027-38-3 37205-87-1
3	납 [Lead]	7439-92-1
4	노닐페놀류 [Nonylphenols]	25154-52-3 90481-04-2 11066-49-2 84852-15-3 104-40-5 139-84-4 136-83-4
5	백석면 [Chrysotile]	12001-29-5
6	카드뮴 [Cadmium]	7440-43-9
7	크로뮴(6+)화합물 [Chromium(6+) compounds]	18540-29-9
8	테트라클로로에틸렌 [Tetrachloroethylene]	127-18-4
9	트리클로로에틸렌 [Trichloroethylene]	1979-01-06

<부록 6> 금지물질 database

번호	물질명	CAS 번호
1	1,2-디브로모-3-클로로프로판 [1,2-Dibromo-3-chloropropane]	1996-12-8
2	1,2-디브로모에탄 [1,2-Dibromoethane]	106-93-4
3	2,4,5-티 [2,4,5-T]	93-76-5
4	2-나프틸아민 [2-Naphthylamine]	91-59-8
5	4-아미노비페닐 [4-Aminobiphenyl]	92-67-1
6	갈석면 [Amosite]	12172-73-5
7	니트로펜 [Nitrofen]	1836-75-5
8	다이알리포스 [Dialifos]	10311-84-9
9	디디티 [DDT]	50-29-3
10	디메토에이트 [Dimethoate]	60-51-5
11	디술포톤 [Disulfoton]	298-04-4
12	디엘드린 [Dieldrin]	60-57-1
13	렙토포스 [Leptophos]	21609-90-5
14	메타아미도포스 [Methamidophos]	10265-92-6
15	모노크로토포스 [Monocrotophos]	6923-22-4
16	벤지딘 [Benzidine]	92-87-5
17	비산납 [Leadarsenate]	7784-40-9
18	비스(2-클로로에틸)에테르 [Bis(2-chloroethyl)ether]	111-44-4
19	비스(클로로메틸)에테르 [Bis(chloromethyl)ether]	542-88-1
20	석면이 1% 이상 함유된 탈크 [Talc]	14807-96-6
21	스트리시닌 [Strychnine]	57-24-9
22	아세트산탈륨 [Thalliumacetate]	563-68-8
23	아세트산페닐수은 [Phenylmercuryacetate]	62-38-4
24	아크린아트린 [Acrinathrin]	101007-06-1
25	악티놀라이트석면 [Actinoliteasbestos]	77536-66-4
26	안소필라이트석면 [Anthophylliteasbestos]	77536-67-5
27	안투 [Antu]	86-88-4
28	알드린 [Aldrin]	309-00-2
29	알디캅 [Aldicarb]	116-06-3
30	엔도술판 [Endosulfan]	115-29-7
31	엔드린 [Endrin]	72-20-8
32	오산화비소 [Arsenicpentoxide]	1303-28-2
33	옥타브로모디페닐옥사이드 [Octabromodiphenyloxide]	32536-52-0
34	이소벤잔 [Isobenzan]	297-78-9

35	인화알루미늄 [Aluminiumphosphide]	20859-73-8
36	질산탈륨 [Thalliumnitrate]	10102-45-1
37	청석면 [Crocidolite]	12001-28-4
38	캄페클로르 [Camphechlor]	8001-35-2
39	캡타폴 [Captafol]	2025-06-01
40	캡탄 [Captan]	133-06-2
41	클로로벤질레이트 [Chlorobenzilate]	510-15-6
42	클로로피크린 [Chloropicrin]	1976-06-02
43	클로르단 [Chlordan]	57-74-9
44	클로르디메폼 [Chlordimeform]	6164-98-3
45	트레몰라이트석면 [Tremoliteasbestos]	77536-68-6
46	트리스(2,3-디브로모프로필)포스페이트 [Tris(2,3-dibromopropyl)phosphate]	126-72-7
47	트리플루라린 [Trifluralin]	1582-09-8
48	파라콰트 염류 [Paraquat, salts]	-
49	파라티온 [Parathion]	56-38-2
50	파라티온-메틸 [Parathion-methyl]	298-00-0
51	페닐수은트리에탄올암모늄붕산 [Phenylmercurictriethanolammoniumborate]	-
52	펜타브로모디페닐옥사이드 [Pentabromodiphenyloxide]	32534-81-9
53	펜타클로로페놀 [Pentachlorophenol]	87-86-5
54	펜피록시메이트 [Fenpyroximate]	134098-61-6
55	포스파미돈 [Phosphamidon]	13171-21-6
56	플루아지남 [Fluazinam]	79622-59-6
57	플루오로아세트아미드 [Fluoroacetamide]	640-19-7
58	피라클로포스 [Pyraclofos]	89784-60-1
59	피리미닐 [Pyriminil]	53558-25-1
60	피비비 [PBBs]	59536-65-1
61	피시비 [PCBs]	1336-36-3
62	헥사클로로시클로헥산 [HCH]	608-73-1
63	헵타클로르 [Heptachlor]	76-44-8
64	황산탈륨 [Thalliumsulfate]	7446-18-6

<부록 7> 관리대상 유해물질 database

유기화합물(117종)
1,1,2,2-테트라클로로에탄(1,1,2,2-Tetrachloroethane; 79-34-5)
1,1,2-트리클로로에탄(1,1,2-Trichloroethane; 79-00-5)
1,1-디클로로-1-플루오로에탄(1,1-Dichloro-1-fluoroethane; 1717-00-6)
1,2,3-트리클로로프로판(1,2,3-Trichloropropane; 96-18-4)(특별관리물질)
1,2-디클로로에탄(1,2-Dichloroethane; 107-06-2)(특별관리물질)
1,2-디클로로에틸렌(1,2-Dichloroethylene; 540-59-0 등)
1,2-디클로로프로판(1,2-Dichloropropane; 78-87-5)(특별관리물질)
1,2-에폭시프로판(1,2-Epoxypropane; 75-56-9 등)(특별관리물질)
1,3-부타디엔(1,3-Butadiene; 106-99-0)(특별관리물질)
1,4-디옥산(1,4-Dioxane; 123-91-1)
1-브로모프로판(1-Bromopropane; 106-94-5)(특별관리물질)
2,3-에폭시-1-프로판올(2,3-Epoxy-1-propanol; 556-52-5 등)(특별관리물질)
2-디에틸아미노에탄올(2-Diethylaminoethanol; 100-37-8)
2-메톡시에탄올(2-Methoxyethanol; 109-86-4)(특별관리물질)
2-메톡시에틸 아세테이트(2-Methoxyethyl acetate; 110-49-6)(특별관리물질)
2-부탄올(2-Butanol; 78-92-2)
2-부톡시에탄올(2-Butoxyethanol; 111-76-2)
2-부톡시에틸 아세테이트(2-Butoxyethyl acetate; 112-07-2)
2-브로모프로판(2-Bromopropane; 75-26-3)(특별관리물질)
2-에톡시에탄올(2-Ethoxyethanol; 110-80-5)(특별관리물질)
2-에톡시에틸 아세테이트(2-Ethoxyethyl acetate; 111-15-9)(특별관리물질)
2-클로로-1,3-부타디엔(2-Chloro-1,3-butadiene; 126-99-8)
N,N-디메틸아닐린(N,N-Dimethylaniline; 121-69-7)
N,N-디메틸아세트아미드(N,N-Dimethylacetamide; 127-19-5)(특별관리물질)
n-부탄올(n-Butanol; 71-36-3)
n-부틸 아세테이트(n-Butyl acetate; 123-86-4)
n-프로필 아세테이트(n-Propyl acetate; 109-60-4)
n-헥산(n-Hexane; 110-54-3)
n-헵탄(n-Heptane; 142-82-5)
o-디클로로벤젠(o-Dichlorobenzene; 95-50-1)
o-메틸시클로헥사논(o-Methylcyclohexanone; 583-60-8)
p-니트로아닐린(p-Nitroaniline; 100-01-6)
p-니트로클로로벤젠(p-Nitrochlorobenzene; 100-00-5)
p-디히드록시벤젠(p-dihydroxybenzene; 123-31-9)
글루타르알데히드(Glutaraldehyde; 111-30-8)

니트로글리세린(Nitroglycerin; 55-63-0)

니트로메탄(Nitromethane; 75-52-5)

니트로벤젠(Nitrobenzene; 98-95-3)

디(2-에틸헥실)프탈레이트(Di(2-ethylhexyl)phthalate; 117-81-7)

디니트로톨루엔(Dinitrotoluene; 25321-14-6 등)(특별관리물질)

디메틸아민(Dimethylamine; 124-40-3)

디메틸포름아미드(Dimethylformamide; 68-12-2)(특별관리물질)

디에탄올아민(Diethanolamine; 111-42-2)

디에틸 에테르(Diethyl ether; 60-29-7)

디에틸렌트리아민(Diethylenetriamine; 111-40-0)

디에틸아민(Diethylamine; 109-89-7)

디이소부틸케톤(Diisobutylketone; 108-83-8)

디클로로메탄(Dichloromethane; 75-09-2)

디클로로플루오로메탄(Dichlorofluoromethane; 75-43-4)

메탄올(Methanol; 67-56-1)

메틸 n-부틸 케톤(Methyl n-butyl ketone; 591-78-6)

메틸 n-아밀 케톤(Methyl n-amyl ketone; 110-43-0)

메틸 아민(Methyl amine; 74-89-5)

메틸 아세테이트(Methyl acetate; 79-20-9)

메틸 에틸 케톤(Methyl ethyl ketone; 78-93-3)

메틸 이소부틸 케톤(Methyl isobutyl ketone; 108-10-1)

메틸 클로라이드(Methyl chloride; 74-87-3)

메틸 클로로포름(Methyl chloroform; 71-55-6)

메틸렌 비스(페닐 이소시아네이트)(Methylene bis(phenyl isocyanate); 101-68-8 등)

메틸시클로헥사놀(Methylcyclohexanol; 25639-42-3 등)

무수 말레산(Maleic anhydride; 108-31-6)

무수 프탈산(Phthalic anhydride; 85-44-9)

벤젠(Benzene; 71-43-2)(특별관리물질)

브롬화 메틸(Methyl bromide; 74-83-9)

브이엠 및 피 나프타(VM&P Naphtha; 8032-32-4)

비닐 아세테이트(Vinyl acetate; 108-05-4)

사염화탄소(Carbon tetrachloride; 56-23-5)(특별관리물질)

스토다드 솔벤트(Stoddard solvent; 8052-41-3)(벤젠을 0.1% 이상 함유한 경우만 특별관리물질)

스티렌(Styrene; 100-42-5)

시클로헥사논(Cyclohexanone; 108-94-1)

시클로헥사놀(Cyclohexanol; 108-93-0)

시클로헥산(Cyclohexane; 110-82-7)

시클로헥센(Cyclohexene; 110-83-8)

아닐린[62-53-3] 및 그 동족체(Aniline and its homologues)

아세토니트릴(Acetonitrile; 75-05-8)

아세톤(Acetone; 67-64-1)

아세트알데히드(Acetaldehyde; 75-07-0)

아크릴로니트릴(Acrylonitrile; 107-13-1)(특별관리물질)

아크릴아미드(Acrylamide; 79-06-1)(특별관리물질)

알릴 글리시딜 에테르(Allyl glycidyl ether; 106-92-3)

에탄올아민(Ethanolamine; 141-43-5)

에틸 벤젠(Ethyl benzene; 100-41-4)

에틸 아세테이트(Ethyl acetate; 141-78-6)

에틸 아크릴레이트(Ethyl acrylate; 140-88-5)

에틸렌 글리콜 디니트레이트(Ethylene glycol dinitrate; 628-96-6)

에틸렌 글리콜(Ethylene glycol; 107-21-1)

에틸렌 클로로히드린(Ethylene chlorohydrin; 107-07-3)

에틸렌이민(Ethyleneimine; 151-56-4)(특별관리물질)

에틸아민(Ethylamine; 75-04-7)

에피클로로히드린(Epichlorohydrin; 106-89-8 등)(특별관리물질)

요오드화 메틸(Methyl iodide; 74-88-4)

이소부틸 아세테이트(Isobutyl acetate; 110-19-0)

이소부틸 알코올(Isobutyl alcohol; 78-83-1)

이소아밀 아세테이트(Isoamyl acetate; 123-92-2)

이소아밀 알코올(Isoamyl alcohol; 123-51-3)

이소프로필 아세테이트(Isopropyl acetate; 108-21-4)

이소프로필 알코올(Isopropyl alcohol; 67-63-0)

이황화탄소(Carbon disulfide; 75-15-0)

크레졸(Cresol; 1319-77-3 등)

크실렌(Xylene; 1330-20-7 등)

클로로벤젠(Chlorobenzene; 108-90-7)

테트라히드로푸란(Tetrahydrofuran; 109-99-9)

톨루엔(Toluene; 108-88-3)

톨루엔-2,4-디이소시아네이트(Toluene-2,4-diisocyanate; 584-84-9 등)

톨루엔-2,6-디이소시아네이트(Toluene-2,6-diisocyanate); 91-08-7 등)

트리에틸아민(Triethylamine; 121-44-8)

트리클로로메탄(Trichloromethane; 67-66-3)

트리클로로에틸렌(Trichloroethylene; 79-01-6)(특별관리물질)

퍼클로로에틸렌(Perchloroethylene; 127-18-4)(특별관리물질)

페놀(Phenol; 108-95-2)(특별관리물질)

페닐 글리시딜 에테르(Phenyl glycidyl ether; 122-60-1 등)

포름알데히드(Formaldehyde; 50-00-0)(특별관리물질)
프로필렌이민(Propyleneimine; 75-55-8)(특별관리물질)
피리딘(Pyridine; 110-86-1)
헥사메틸렌 디이소시아네이트(Hexamethylene diisocyanate; 822-06-0)
황산 디메틸(Dimethyl sulfate; 77-78-1)(특별관리물질)
히드라진[302-01-2] 및 그 수화물(Hydrazine and its hydrates)(특별관리물질)

금속류(24종)
구리[7440-50-8] 및 그 화합물(Copper and its compounds)
납[7439-92-1] 및 그 무기화합물(Lead and its inorganic compounds)(특별관리물질)
니켈[7440-02-0] 및 그 무기화합물, 니켈 카르보닐(Nickel and its inorganic compounds, Nickel carbonyl)(불용성화합물만 특별관리물질)
망간[7439-96-5] 및 그 무기화합물(Manganese and its inorganic compounds)
바륨[7440-39-3] 및 그 가용성 화합물(Barium and its soluble compounds)
백금[7440-06-4] 및 그 화합물(Platinum and its compounds)
산화마그네슘(Magnesium oxide; 1309-48-4)
셀레늄[7782-49-2] 및 그 화합물(Selenium and its compounds)
수은[7439-97-6] 및 그 화합물(Mercury and its compounds)(특별관리물질. 다만, 아릴화합물 및 알킬화합물은 특별관리물질에서 제외한다)
아연[7440-66-6] 및 그 화합물(Zinc and its compounds)
안티몬[7440-36-0] 및 그 화합물(Antimony and its compounds)(삼산화안티몬만 특별관리물질)
알루미늄[7429-90-5] 및 그 화합물(Aluminum and its compounds)
오산화바나듐(Vanadium pentoxide; 1314-62-1)
요오드[7553-56-2] 및 요오드화물(Iodine and iodides)
은[7440-22-4] 및 그 화합물(Silver and its compounds)
이산화티타늄(Titanium dioxide; 13463-67-7)
인듐[7440-74-6] 및 그 화합물(Indium and its compounds)
주석[7440-31-5] 및 그 화합물(Tin and its compounds)
지르코늄[7440-67-7] 및 그 화합물(Zirconium and its compounds)
철[7439-89-6] 및 그 화합물(Iron and its compounds)
카드뮴[7440-43-9] 및 그 화합물(Cadmium and its compounds)(특별관리물질)
코발트[7440-48-4] 및 그 무기화합물(Cobalt and its inorganic compounds)
크롬[7440-47-3] 및 그 화합물(Chromium and its compounds)(6가크롬 화합물만 특별관리물질)
텅스텐[7440-33-7] 및 그 화합물(Tungsten and its compounds)

산・알칼리류(17종)
황산(Sulfuric acid; 7664-93-9)(pH 2.0 이하인 강산은 특별관리물질)
트리클로로아세트산(Trichloroacetic acid; 76-03-9)
초산(Acetic acid; 64-19-7)
질산(Nitric acid; 7697-37-2)
인산(Phosphoric acid; 7664-38-2)
염화수소(Hydrogen chloride; 7647-01-0)
아크릴산(Acrylic acid; 79-10-7)
시안화 칼슘(Calcium cyanide; 592-01-8)
시안화 칼륨(Potassium cyanide; 151-50-8)
시안화 나트륨(Sodium cyanide; 143-33-9)
수산화 칼륨(Potassium hydroxide; 1310-58-3)
수산화 나트륨(Sodium hydroxide; 1310-73-2)
브롬화수소(Hydrogen bromide; 10035-10-6)
불화수소(Hydrogen fluoride; 7664-39-3)
무수 초산(Acetic anhydride; 108-24-7)
과산화수소(Hydrogen peroxide; 7722-84-1)
개미산(Formic acid; 64-18-6)

가스 상태 물질류(15종)
황화수소(Hydrogen sulfide; 7783-06-4)
포스핀(Phosphine; 7803-51-2)
포스겐(Phosgene; 75-44-5)
일산화탄소(Carbon monoxide; 630-08-0)
일산화질소(Nitric oxide; 10102-43-9)
이산화황(Sulfur dioxide; 7446-09-5)
이산화질소(nitrogen dioxide; 10102-44-0)
오존(Ozone; 10028-15-6)
염소(Chlorine; 7782-50-5)
암모니아(Ammonia; 7664-41-7 등)
시안화 수소(Hydrogen cyanide; 74-90-8)
삼수소화 비소(Arsine; 7784-42-1)
산화에틸렌(Ethylene oxide; 75-21-8)(특별관리물질)
브롬(Bromine; 7726-95-6)

<부록 8> 관리대상 유해물질의 혼합물질 database

[부록 3] 구리 및 그 화합물의 목록과 발암성 분류정보

연번	화학물질명	CAS No	화학식	GHS 발암성 분류정보	화합물질의 특성 분류		공단MSDS 보유여부	비 고
					무기 화합물	유기 화합물		
1	Chromated copper arsenate	37337-13-6		구분1A	○		○	무기비소화합물
2	Copper8-hydroxyquinoline	10380-28-6	C18H12CuN2O2			○	○	
3	Copper(I) acetate	598-54-9	$CuC_2H_3O_2$			○	X	
4	Copper(I) acetylide	1117-94-8	Cu_2C_2			○	X	
5	Copper(I) azide	14336-80-2	CuN_3		○		X	
6	Copper(I) bromide	7787-70-4	CuBr		○		○	
7	Copper(I) chloride	7758-89-6	CuCl		○		○	
8	Copper(I) cyanide	544-92-3	CuCN		○		○	
9	Copper(I) fluoride	13478-41-6	CuF		○		X	
10	Copper(I) hydride	13517-00-5	CuH		○		X	
11	Copper(I) iodide	7681-65-4	CuI		○		○	
12	Copper(I) oxide	1317-39-1	Cu_2O		○		○	
13	Copper(I) selenide	20405-64-5	Cu_2Se		○		○	
14	Copper(I) sulfide	22205-45-4	Cu_2S		○		○	
15	Copper(I) telluride	12019-52-2	Cu_2Te		○		X	
16	Copper(I) thiocyanate	1111-67-7	CuSCN		○		○	
17	Copper(II) acetate	142-71-2	$Cu(C_2H_3O_2)_2$			○	○	
18	Copper(II) acetylide	1117-94-8	CuC_2			○	X	

[부록 3] 안티몬 및 그 화합물의 목록 발암성 분류정보

연번	화학물질명	CAS No	화학식	GHS 발암성 분류정보	화합물의 특성 분류		공단MSDS 보유여부	비 고
					무기 화합물	유기 화합물		
1	Antimony	7440-36-0	Sb	-	○		○	
2	Antimony compound with nickel (1:1)	12035-52-8	NiSb	구분1A	○		○	니켈화합물
3	Antimony dichlorotrifluoride	7791-16-4	$SbCl_2F_3$	-	○			
4	Antimony orthoniobate	35600-19-2	$SbNbO_4$	-	○			
5	Antimony pentachloride	7647-18-9	$SbCl_5$	-	○		○	
6	Antimony pentafluoride	7783-70-2	SbF_5	-	○		○	
7	Antimony pentasulfide	1315-04-4	Sb_2S_5	-	○		○	
8	Antimony pentoxide	1314-60-9	Sb_2O_5	-	○		○	
9	Antimony tetroxide	1332-81-6	Sb_2O_4	-	○		○	
10	Antimony tribromide	7789-61-9	$SbBr_3$	-	○		○	
11	Antimony trichloride	10025-91-9	$SbCl_3$	-	○		○	
12	Antimony trifluoride	7783-56-4	SbF_3	-	○		○	
13	Antimony trihydride	7803-52-3	SbH_3	-	○		○	
14	Antimony triiodide	7790-44-5	SbI_3	-	○		○	
15	Antimony trinitride	12333-57-2	SbN	-	○			
16	Antimony trioxide	1309-64-4	Sb_2O_3	구분1B	○		○	
17	Antimony triselenide	1315-05-5	Sb_2Se_3	-	○		○	
18	Antimony trisulfate	7446-32-4	$Sb_2(SO_4)_3$	-	○			
19	Antimony trisulfide	1345-04-6	Sb_2S_3	-	○		○	

[부록 2] 아연 및 그 화합물의 목록과 발암성 분류정보

연번	화학물질명	CAS No	화학식	GHS 발암성 분류정보	화합물의 특성 분류		공단MSDS 보유여부	비 고
					무기 화합물	유기 화합물		
1	Chromium zinc oxide	50922-29-7		구분1A	○		○	6가크롬
2	Diiron nickel zinc tetraoxide	97435-21-7	Fe2NiO4Zn	구분1A	○		○	니켈화합물
3	Iron nickel zinc oxide	12645-50-0	FeNiOZn	구분1A	○		○	니켈화합물
4	Potassium zinc chromate	63020-43-9		구분1A	○		○	6가크롬
5	Trizinc diarsenide	12006-40-5		구분1A	○		○	비소화합물
6	Zinc acetate	557-34-6	$Zn(C_2H_3O_2)_2$	-		○	○	
7	Zinc antimonide	12039-35-9	ZnSb	-	○			
8	Zinc arsenate	12006-40-5	$Zn(AsO_3)_2$	구분1A	○		○	비소화합물
9	Zinc arsenate	13464-44-3	$Zn_3(AsO_4)_2$	구분1A	○		○	비소화합물
10	Zinc arsenite	10326-24-6	$Zn(AsO_2)_2$	구분1A	○		○	비소화합물
11	Zincberylliumsilicate	39413-47-3 (63089-82-7)		구분1A	○			베릴륨화합물
12	Zinc borate	12880-01-2	$Zn_3(BO_3)_2$	-	○			
13	Zinc bromide	7699-45-8	$ZnBr_2$	-	○		○	
14	Zinc caprylate	557-09-5	$Zn(C_8H_{15}O_2)_2$	-		○	○	
15	Zinc carbonate	3486-35-9	$ZnCO_3$	-		○	○	
16	Zinc chlorate	10361-95-2	$Zn(ClO_3)_2$	-	○		○	
17	Zinc chloride	7646-85-7	$ZnCl_2$	-	○		○	
18	Zinc chromate	13530-65-9	$ZnCrO_4$	구분1A	○		○	6가크롬
19	Zinc chromate hydroxide	15930-94-6	H4CrO6Zn2	구분1A	○		○	6가크롬
20	Zinc chromite	12018-19-8	$ZnCr_2O_4$	구분1A	○		○	6가크롬
21	Zinc cyanide	557-21-1	$Zn(CN)_2$	-	○		○	
22	Zinc dichromate	14018-95-2	$ZnCr_2O_7$	구분1A	○		○	6가크롬

[부록 4] 납과 그 무기화합물의 목록과 발암성 분류정보

연번	화학물질명	CAS No	동의어	화학식	GHS 발암성 분류정보	화합물질의 특성 분류				공단 MSDS 보유여부	비 고
						무기 화합물	유기 화합물	가용성 물질	수용성 물질		
1	hexaethyldiLead	2388-00-3	hexaethyldiplumbane	C12H30Pb2	구분2		O	O	O	X	
2	Lead	7439-92-1	Lead element	Pb	구분2	O				O	
3	Lead 2,4,6-trinitroresorcinoxide	15245-44-0	Lead2,4,6-trinitro-m-phenylenedioxide; Leadstyphnate	C6H5N3O8Pb	구분2		O			O	
4	Lead acetate, basic	1335-32-6	Lead acetate, basic	C8H12O8Pb	구분2		O	O	O	O	
5	Lead chromate molybdate sulfate red	12656-85-8	Leadchromatemolybdatesulfatered; C.I.PigmentRed104	$PbCrO_4$	구분1A	O		O		O	6가크롬 함유
6	Lead dioxide	1309-60-0	Lead peroxide	PbO_2	구분1B	O		O	O	O	
7	Lead fluoride	7783-46-2	Lead(II) fluoride; Lead difluoride	PbF_2	구분1B	O		O	O	O	
8	Lead hexafluorosilicate	25808-74-6	Lead fluorosilicate	F6PbSi	구분1B	O				O	
9	Lead hydrogen arsenate	7784-40-9	Lead hydrogen arsenate	HAsO4Pb	구분1A	O		O		O	무기비소 함유
10	Lead phosphate	7446-27-7	Lead(II) phosphate	$Pb_3(PO_4)_2$	구분1B	O				O	
11	Lead selenate	7446-15-3	Lead(II) selenate	$PbSeO_4$	구분1B	O				O	
12	Lead selenite	7488-51-9	Lead(II) selenite	$PbSeO_3$	구분1B	O				O	
13	Lead sulfochromate yellow	1344-37-2	C.I. Pigment Yellow 34	PbCrO4	구분1A	O		O		O	6가크롬 함유
14	Lead tetraacetate	546-67-8	Lead(IV) acetate	C8H12O8Pb	구분2		O	O	O	O	
15	Lead tetrafluoride	7783-59-7	Lead(IV) fluoride	PbF_4	구분1B	O				O	

<부록 9> 제조 등이 금지되는 유해물질 database

제조 등이 금지되는 유해물질
황린(黃燐)[12185-10-3] 성냥(Yellow phosphorus match)
폴리클로리네이티드 터페닐(Polychlorinated terphenyls; 61788-33-8 등)
석면(Asbestos; 1332-21-4 등)
벤젠[71-43-2]을 포함하는 고무풀(포함된 중량의 비율이 5퍼센트 이하인 것은 제외한다)
백연[1319-46-6]을 포함한 페인트(포함된 중량의 비율이 2퍼센트 이하인 것은 제외한다)
β-나프틸아민[91-59-8]과 그 염(β-Naphthylamine and its salts)
4-니트로디페닐[92-93-3]과 그 염(4-Nitrodiphenyl and its salts)

<부록 10> 허가대상물질 database

허가 대상 유해물질
α-나프틸아민[134-32-7] 및 그 염(α-Naphthylamine and its salts)
디아니시딘[119-90-4] 및 그 염(Dianisidine and its salts)
디클로로벤지딘[91-94-1] 및 그 염(Dichlorobenzidine and its salts)
베릴륨(Beryllium; 7440-41-7)
벤조트리클로라이드(Benzotrichloride; 98-07-7)
비소[7440-38-2] 및 그 무기화합물(Arsenic and its inorganic compounds)
염화비닐(Vinyl chloride; 75-01-4)콜타르피치[65996-93-2] 휘발물(Coal tar pitch volatiles)
크롬광 가공(열을 가하여 소성 처리하는 경우만 해당한다)(Chromite ore processing)
크롬산 아연(Zinc chromates; 13530-65-9 등)
o-톨리딘[119-93-7] 및 그 염(o-Tolidine and its salts)
황화니켈류(Nickel sulfides; 12035-72-2, 16812-54-7)

<부록 11> 작업환경 측정대상 유해인자 database

화학적 인자-유기화합물
1,1,2,2-테트라클로로에탄(1,1,2,2-Tetrachloroethane; 79-34-5)
1,1,2-트리클로로에탄(1,1,2-Trichloroethane; 79-00-5)
1,1-디클로로-1-플루오로에탄(1,1-Dichloro-1-fluoroethane; 1717-00-6)
1,2,3-트리클로로프로판(1,2,3-Trichloropropane; 96-18-4)
1,2-디클로로에탄(1,2-Dichloroethane; 107-06-2)
1,2-디클로로에틸렌(1,2-Dichloroethylene; 540-59-0 등)
1,2-디클로로프로판(1,2-Dichloropropane; 78-87-5)
1,2-에폭시프로판(1,2-Epoxypropane; 75-56-9 등)
1,3-부타디엔(1,3-Butadiene; 106-99-0)
1,4-디옥산(1,4-Dioxane; 123-91-1)
1-브로모프로판(1-Bromopropane; 106-94-5)
2,3-에폭시-1-프로판올(2,3-Epoxy-1-propanol; 556-52-5 등)
2-디에틸아미노에탄올(2-Diethylaminoethanol; 100-37-8)
2-메톡시에탄올(2-Methoxyethanol; 109-86-4)
2-메톡시에틸 아세테이트(2-Methoxyethyl acetate; 110-49-6)
2-부탄올(2-Butanol; 78-92-2)
2-부톡시에탄올(2-Butoxyethanol; 111-76-2)
2-부톡시에틸 아세테이트(2-Butoxyethyl acetate; 112-07-2)
2-브로모프로판(2-Bromopropane; 75-26-3)
2-에톡시에탄올(2-Ethoxyethanol; 110-80-5)
2-에톡시에틸 아세테이트(2-Ethoxyethyl acetate; 111-15-9)
N,N-디메틸아닐린(N,N-Dimethylaniline; 121-69-7)
N,N-디메틸아세트아미드(N,N-Dimethylacetamide; 127-19-5)
n-부탄올(n-Butanol; 71-36-3)
n-부틸 아세테이트(n-Butyl acetate; 123-86-4)
n-프로필 아세테이트(n-Propyl acetate; 109-60-4)
n-헥산(n-Hexane; 110-54-3)
n-헵탄(n-Heptane; 142-82-5)
o-디클로로벤젠(o-Dichlorobenzene; 95-50-1)
o-메틸시클로헥사논(o-Methylcyclohexanone; 583-60-8)
p-니트로아닐린(p-Nitroaniline; 100-01-6)
p-니트로클로로벤젠(p-Nitrochlorobenzene; 100-00-5)
p-디히드록시벤젠(p-Dihydroxybenzene; 123-31-9)
글루타르알데히드(Glutaraldehyde; 111-30-8)
니트로글리세린(Nitroglycerin; 55-63-0)
니트로메탄(Nitromethane; 75-52-5)
니트로벤젠(Nitrobenzene; 98-95-3)
디니트로톨루엔(Dinitrotoluene; 25321-14-6 등)
디메틸아민(Dimethylamine; 124-40-3)
디메틸포름아미드(Dimethylformamide; 68-12-2)
디에탄올아민(Diethanolamine; 111-42-2)
디에틸 에테르(Diethyl ether; 60-29-7)
디에틸렌트리아민(Diethylenetriamine; 111-40-0)

디에틸아민(Diethylamine; 109-89-7)
디이소부틸케톤(Diisobutylketone; 108-83-8)
디클로로메탄(Dichloromethane; 75-09-2)
디클로로플루오로메탄(Dichlorofluoromethane; 75-43-4)
메탄올(Methanol; 67-56-1)
메틸 n-부틸 케톤(Methyl n-butyl ketone; 591-78-6)
메틸 n-아밀 케톤(Methyl n-amyl ketone; 110-43-0)
메틸 아민(Methyl amine; 74-89-5)
메틸 아세테이트(Methyl acetate; 79-20-9)
메틸 에틸 케톤(Methyl ethyl ketone; 78-93-3)
메틸 이소부틸 케톤(Methyl isobutyl ketone; 108-10-1)
메틸 클로라이드(Methyl chloride; 74-87-3)
메틸 클로로포름(Methyl chloroform; 71-55-6)
메틸렌 비스(페닐 이소시아네이트)[Methylene bis(phenyl isocyanate); 101-68-8 등]
메틸시클로헥사놀(Methylcyclohexanol; 25639-42-3 등)
무수 말레산(Maleic anhydride; 108-31-6)
무수 프탈산(Phthalic anhydride; 85-44-9)
벤젠(Benzene; 71-43-2)
브롬화 메틸(Methyl bromide; 74-83-9)
비닐 아세테이트(Vinyl acetate; 108-05-4)
사염화탄소(Carbon tetrachloride; 56-23-5)
스토다드 솔벤트(Stoddard solvent; 8052-41-3)
스티렌(Styrene; 100-42-5)
시클로헥사논(Cyclohexanone; 108-94-1)
시클로헥사놀(Cyclohexanol; 108-93-0)
시클로헥산(Cyclohexane; 110-82-7)
시클로헥센(Cyclohexene; 110-83-8)
아닐린[62-53-3] 및 그 동족체(Aniline and its homologues)
아세토니트릴(Acetonitrile; 75-05-8)
아세톤(Acetone; 67-64-1)
아세트알데히드(Acetaldehyde; 75-07-0)
아크릴로니트릴(Acrylonitrile; 107-13-1)
아크릴아미드(Acrylamide; 79-06-1)
알릴 글리시딜 에테르(Allyl glycidyl ether; 106-92-3)
에탄올아민(Ethanolamine; 141-43-5)
에틸 벤젠(Ethyl benzene; 100-41-4)
에틸 아세테이트(Ethyl acetate; 141-78-6)
에틸 아크릴레이트(Ethyl acrylate; 140-88-5)
에틸렌 글리콜 디니트레이트(Ethylene glycol dinitrate; 628-96-6)
에틸렌 글리콜(Ethylene glycol; 107-21-1)
에틸렌 클로로히드린(Ethylene chlorohydrin; 107-07-3)
에틸렌이민(Ethyleneimine; 151-56-4)
에틸아민(Ethylamine; 75-04-7)
에피클로로히드린(Epichlorohydrin; 106-89-8 등)
요오드화 메틸(Methyl iodide; 74-88-4)
이소부틸 아세테이트(Isobutyl acetate; 110-19-0)

이소부틸 알코올(Isobutyl alcohol; 78-83-1)
이소아밀 아세테이트(Isoamyl acetate; 123-92-2)
이소아밀 알코올(Isoamyl alcohol; 123-51-3)
이소프로필 아세테이트(Isopropyl acetate; 108-21-4)
이소프로필 알코올(Isopropyl alcohol; 67-63-0)
이황화탄소(Carbon disulfide; 75-15-0)
크레졸(Cresol; 1319-77-3 등)
크실렌(Xylene; 1330-20-7 등)
클로로벤젠(Chlorobenzene; 108-90-7)
테트라히드로푸란(Tetrahydrofuran; 109-99-9)
톨루엔(Toluene; 108-88-3)
톨루엔-2,4-디이소시아네이트(Toluene-2,4-diisocyanate; 584-84-9 등)
톨루엔-2,6-디이소시아네이트(Toluene-2,6-diisocyanate; 91-08-7 등)
트리에틸아민(Triethylamine; 121-44-8)
트리클로로메탄(Trichloromethane; 67-66-3)
트리클로로에틸렌(Trichloroethylene; 79-01-6)
퍼클로로에틸렌(Perchloroethylene; 127-18-4)
페놀(Phenol; 108-95-2)
펜타클로로페놀(Pentachlorophenol; 87-86-5)
포름알데히드(Formaldehyde; 50-00-0)
프로필렌이민(Propyleneimine; 75-55-8)
피리딘(Pyridine; 110-86-1)
헥사메틸렌 디이소시아네이트(Hexamethylene diisocyanate; 822-06-0)
황산 디메틸(Dimethyl sulfate; 77-78-1)
히드라진(Hydrazine; 302-01-2)

화학적 인자-금속류
텅스텐[7440-33-7] 및 그 화합물(Tungsten and its compounds)
크롬[7440-47-3] 및 그 무기화합물(Chromium and its inorganic compounds)
코발트[7440-48-4] 및 그 무기화합물(Cobalt and its inorganic compounds)
카드뮴[7440-43-9] 및 그 화합물(Cadmium and its compounds)
지르코늄[7440-67-7] 및 그 화합물(Zirconium and its compounds)
주석[7440-31-5] 및 그 화합물(Tin and its compounds)(수소화 주석은 제외한다)
인듐[7440-74-6] 및 그 화합물(Indium and its compounds)
이산화티타늄(Titanium dioxide; 13463-67-7)
은[7440-22-4] 및 그 가용성 화합물(Silver and its soluble compounds)
요오드[7553-56-2] 및 요오드화물(Iodine and iodides)
오산화바나듐(Vanadium pentoxide; 1314-62-1) (분진, 흄)
알루미늄[7429-90-5] 및 그 화합물(Aluminum and its compounds)
안티몬[7440-36-0] 및 그 화합물(Antimony and its compounds)
수은[7439-97-6] 및 그 화합물(Mercury and its compounds)
셀레늄[7782-49-2] 및 그 화합물(Selenium and its compounds)
산화철(Iron oxide; 1309-37-1 등) (분진, 흄)
산화아연(Zinc oxide; 1314-13-2) (분진, 흄)
산화마그네슘(Magnesium oxide; 1309-48-4)

백금[7440-06-4] 및 그 가용성 염(Platinum and its soluble salts)
바륨[7440-39-3] 및 그 가용성 화합물(Barium and its soluble compounds)
망간[7439-96-5] 및 그 무기화합물(Manganese and its inorganic compounds)
니켈[7440-02-0] 및 그 무기화합물, 니켈 카르보닐[13463-39-3](Nickel and its inorganic compounds, Nickel carbonyl)
납[7439-92-1] 및 그 무기화합물(Lead and its inorganic compounds)
구리(Copper; 7440-50-8) (분진, 미스트, 흄)

화학적 인자-산 및 알칼리류
황산(Sulfuric acid; 7664-93-9)
트리클로로아세트산(Trichloroacetic acid; 76-03-9)
초산(Acetic acid; 64-19-7)
질산(Nitric acid; 7697-37-2)
인산(Phosphoric acid; 7664-38-2)
염화수소(Hydrogen chloride; 7647-01-0)
아크릴산(Acrylic acid; 79-10-7)
시안화 칼슘(Calcium cyanide; 592-01-8)
시안화 칼륨(Potassium cyanide; 151-50-8)
시안화 나트륨(Sodium cyanide; 143-33-9)
수산화 칼륨(Potassium hydroxide; 1310-58-3)
수산화 나트륨(Sodium hydroxide; 1310-73-2)
브롬화수소(Hydrogen bromide; 10035-10-6)
불화수소(Hydrogen fluoride; 7664-39-3)
무수 초산(Acetic anhydride; 108-24-7)
과산화수소(Hydrogen peroxide; 7722-84-1)
개미산(Formic acid; 64-18-6)

가스 상태 물질류
황화수소(Hydrogen sulfide; 7783-06-4)
포스핀(Phosphine; 7803-51-2)
포스겐(Phosgene; 75-44-5)
일산화탄소(Carbon monoxide; 630-08-0)
일산화질소(Nitric oxide; 10102-43-9)
이산화황(Sulfur dioxide; 7446-09-5)
이산화질소(nitrogen dioxide; 10102-44-0)
오존(Ozone; 10028-15-6)
염소(Chlorine; 7782-50-5)
암모니아(Ammonia; 7664-41-7 등)
시안화 수소(Hydrogen cyanide; 74-90-8)
삼수소화 비소(Arsine; 7784-42-1)
산화에틸렌(Ethylene oxide; 75-21-8)
브롬(Bromine; 7726-95-6)
불소(Fluorine; 7782-41-4)

<부록 12> 특수건강진단 유해인자 database

화학적 인자
가. 유기화합물(109종)
히드라진(Hydrazine; 302-01-2)
황산 디메틸(Dimethyl sulfate; 77-78-1)
헥사메틸렌 디이소시아네이트(Hexamethylene diisocyanate; 822-06-0)
피리딘(Pyridine; 110-86-1)
포름알데히드(Formaldehyde; 50-00-0)
펜타클로로페놀(Pentachlorophenol; 87-86-5)
페놀(Phenol; 108-95-2)
퍼클로로에틸렌(Perchloroethylene; 127-18-4)
트리클로로에틸렌(Trichloroethylene(TCE); 79-01-6)
트리클로로메탄(Trichloromethane; 67-66-3)
톨루엔-2,6-디이소시아네이트(Toluene-2,6-diisocyanate; 91-08-7 등)
톨루엔-2,4-디이소시아네이트(Toluene-2,4-diisocyanate; 584-84-9 등)
톨루엔(Toluene; 108-88-3)
테트라히드로푸란(Tetrahydrofuran; 109-99-9)
테레빈유(Turpentine oil; 8006-64-2)
클로로벤젠(Chlorobenzene; 108-90-7)
클로로메틸 메틸 에테르(Chloromethyl methyl ether; 107-30-2)
크실렌(Xylene; 1330-20-7 등)
크레졸(Cresol; 1319-77-3 등)
콜타르(Coal tar; 8007-45-2)
이황화탄소(Carbon disulfide; 75-15-0)
이소프로필 알코올(Isopropyl alcohol; 67-63-0)
이소아밀 알코올(Isoamyl alcohol; 123-51-3)
이소아밀 아세테이트(Isoamyl acetate; 123-92-2)
이소부틸 알코올(Isobutyl alcohol; 78-83-1)
요오드화 메틸(Methyl iodide; 74-88-4)
염소화비페닐(Polychlorobiphenyls; 53469-21-9, 11097-69-1)
에피클로로히드린(Epichlorohydrin; 106-89-8 등)
에틸렌이민(Ethyleneimine; 151-56-4)
에틸렌 클로로히드린(Ethylene chlorohydrin; 107-07-3)
에틸렌 글리콜(Ethylene glycol; 107-21-1)
에틸렌 글리콜 디니트레이트(Ethylene glycol dinitrate; 628-96-6)
에틸 아크릴레이트(Ethyl acrylate; 140-88-5)
에틸 벤젠(Ethyl benzene; 100-41-4)
아크릴아미드(Acrylamide; 79-06-1)
아크릴로니트릴(Acrylonitrile; 107-13-1)
아우라민(Auramine; 492-80-8)
아세트알데히드(Acetaldehyde; 75-07-0)
아세톤(Acetone; 67-64-1)
아세토니트릴(Acetonitrile; 75-05-8)
아닐린[62-53-3] 및 그 동족체(Aniline and its homologues)

시클로헥센(Cyclohexene; 110-83-8)
시클로헥산(Cyclohexane; 110-82-7)
시클로헥사놀(Cyclohexanol; 108-93-0)
시클로헥사논(Cyclohexanone; 108-94-1)
스티렌(Styrene; 100-42-5)
스토다드 솔벤트(Stoddard solvent; 8052-41-3)
사염화탄소(Carbon tetrachloride; 56-23-5)
비스(클로로메틸) 에테르(bis(Chloromethyl) ether; 542-88-1)
브롬화 메틸(Methyl bromide; 74-83-9)
벤지딘 및 그 염(Benzidine and its salts; 92-87-5)
벤젠(Benzene; 71-43-2)
무수 프탈산(Phthalic anhydride; 85-44-9)
무수 말레산(Maleic anhydride; 108-31-6)
메틸시클로헥사놀(Methylcyclohexanol; 25639-42-3 등)
메틸렌 비스(페닐 이소시아네이트)[Methylene bis(phenyl isocyanate); 101-68-8 등]
메틸 클로로포름(Methyl chloroform; 71-55-6)
메틸 클로라이드(Methyl chloride; 74-87-3)
메틸 이소부틸 케톤(Methyl isobutyl ketone; 108-10-1)
메틸 에틸 케톤(Methyl ethyl ketone; 78-93-3)
메틸 n-아밀 케톤(Methyl n-amyl ketone; 110-43-0)
메틸 n-부틸 케톤(Methyl n-butyl ketone; 591-78-6)
메탄올(Methanol; 67-56-1)
마젠타(Magenta; 569-61-9)
디클로로플루오로메탄(Dichlorofluoromethane; 75-43-4)
디클로로메탄(Dichloromethane; 75-09-2)
디이소부틸케톤(Diisobutylketone; 108-83-8)
디에틸렌트리아민(Diethylenetriamine; 111-40-0)
디에틸 에테르(Diethyl ether; 60-29-7)
디메틸포름아미드(Dimethylformamide; 68-12-2)
디니트로톨루엔(Dinitrotoluene; 25321-14-6 등)
니트로벤젠(Nitrobenzene; 98-95-3)
니트로메탄(Nitromethane; 75-52-5)
니트로글리세린(Nitroglycerin; 55-63-0)
글루타르알데히드(Glutaraldehyde; 111-30-8)
가솔린(Gasoline; 8006-61-9)
β-프로피오락톤(β-Propiolactone; 57-57-8)
β-나프틸아민(β-Naphthylamine; 91-59-8)
p-디히드록시벤젠(p-dihydroxybenzene; 123-31-9)
p-디메틸아미노아조벤젠(p-Dimethylaminoazobenzene; 60-11-7)
p-니트로클로로벤젠(p-Nitrochlorobenzene; 100-00-5)
p-니트로아닐린(p-Nitroaniline; 100-01-6)
o-프탈로디니트릴(o-Phthalodinitrile; 91-15-6)
o-메틸시클로헥사논(o-Methylcyclohexanone; 583-60-8)
o-디클로로벤젠(o-Dichlorobenzene; 95-50-1)
n-헵탄(n-Heptane; 142-82-5)
n-헥산(n-Hexane; 110-54-3)

N,N-디메틸아세트아미드(N,N-Dimethylacetamide; 127-19-5)
N,N-디메틸아닐린(N,N-Dimethylaniline; 121-69-7)
4,4'-메틸렌 비스(2-클로로아닐린)[4,4'-Methylene bis(2-chloroaniline); 101-14-4]
2-에톡시에틸 아세테이트(2-Ethoxyethyl acetate; 111-15-9)
2-에톡시에탄올(2-Ethoxyethanol; 110-80-5)
2-브로모프로판(2-Bromopropane; 75-26-3)
2-부톡시에틸 아세테이트(2-Butoxyethyl acetate; 112-07-2)
2-부톡시에탄올(2-Butoxyethanol; 111-76-2)
2-부탄올(2-Butanol; 78-92-2)
2-메톡시에틸 아세테이트(2-Methoxyethyl acetate; 110-49-6)
2-메톡시에탄올(2-Methoxyethanol; 109-86-4)
2,3-에폭시-1-프로판올(2,3-Epoxy-1-propanol; 556-52-5 등)
1-브로모프로판(1-Bromopropane; 106-94-5)
1,4-디옥산(1,4-Dioxane; 123-91-1)
1,3-부타디엔(1,3-Butadiene; 106-99-0)
1,2-디클로로프로판(1,2-Dichloropropane; 78-87-5)
1,2-디클로로에틸렌(1,2-Dichloroethylene; 540-59-0 등)
1,2-디클로로에탄(1,2-Dichloroethane; 107-06-2)
1,2,3-트리클로로프로판(1,2,3-Trichloropropane; 96-18-4)
1,1,2-트리클로로에탄(1,1,2-Trichloroethane; 79-00-5)
1,1,2,2-테트라클로로에탄(1,1,2,2-Tetrachloroethane; 79-34-5)
n-부탄올(n-Butanol; 71-36-3)

나. 금속류(20종)

알루미늄[7429-90-5] 및 그 화합물(Aluminum and its compounds)
안티몬[7440-36-0] 및 그 화합물(Antimony and its compounds)
수은[7439-97-6] 및 그 화합물(Mercury and its compounds)
삼산화비소(Arsenic trioxide; 1327-53-3)
산화철(Iron oxide; 1309-37-1 등)(분진, 흄)
산화아연(Zinc oxide; 1314-13-2)(분진, 흄)
사알킬납(Tetraalkyl lead; 78-00-2 등)
망간[7439-96-5] 및 그 무기화합물(Manganese and its inorganic compounds)
니켈[7440-02-0] 및 그 무기화합물, 니켈 카르보닐[13463-39-3](Nickel and its inorganic compounds, Nickel carbonyl)
납[7439-92-1] 및 그 무기화합물(Lead and its inorganic compounds)
구리(Copper; 7440-50-8)(분진, 미스트, 흄)
텅스텐[7440-33-7] 및 그 화합물(Tungsten and its compounds)
크롬[7440-47-3] 및 그 화합물(Chromium and its compounds)
코발트(Cobalt; 7440-48-4)(분진, 흄)
카드뮴[7440-43-9] 및 그 화합물(Cadmium and its compounds)
지르코늄[7440-67-7] 및 그 화합물(Zirconium and its compounds)
주석[7440-31-5] 및 그 화합물(Tin and its compounds)
인듐[7440-74-6] 및 그 화합물(Indium and its compounds)
요오드[7553-56-2] 및 요오드화물(Iodine and iodides)
오산화바나듐(Vanadium pentoxide; 1314-62-1)(분진, 흄)

다. 산 및 알카리류(8종)

황산(Sulfuric acid; 7664-93-9)
트리클로로아세트산(Trichloroacetic acid; 76-03-9)
질산(Nitric acid; 7697-37-2)
염화수소(Hydrogen chloride; 7647-01-0)
시안화 칼륨(Potassium cyanide; 151-50-8)
시안화 나트륨(Sodium cyanide; 143-33-9)
불화수소(Hydrogen fluoride; 7664-39-3)
무수 초산(Acetic anhydride; 108-24-7)

라. 가스 상태 물질류(14종)

황화수소(Hydrogen sulfide; 7783-06-4)
포스핀(Phosphine; 7803-51-2)
포스겐(Phosgene; 75-44-5)
일산화탄소(Carbon monoxide; 630-08-0)
일산화질소(Nitric oxide; 10102-43-9)
이산화황(Sulfur dioxide; 7446-09-5)
이산화질소(nitrogen dioxide; 10102-44-0)
오존(Ozone; 10028-15-6)
염소(Chlorine; 7782-50-5)
시안화 수소(Hydrogen cyanide; 74-90-8)
삼수소화 비소(Arsine; 7784-42-1)
산화에틸렌(Ethylene oxide; 75-21-8)
브롬(Bromine; 7726-95-6)
불소(Fluorine; 7782-41-4)

마. 허가 대상 유해물질(12종)

황화니켈류(Nickel sulfides; 12035-72-2, 16812-54-7)
크롬산 아연(Zinc chromates; 13530-65-9 등)
크롬광 가공[열을 가하여 소성(변형된 형태 유지) 처리하는 경우만 해당한다](Chromite ore processing)
콜타르피치[65996-93-2] 휘발물(코크스 제조 또는 취급업무)(Coal tar pitch volatiles)
염화비닐(Vinyl chloride; 75-01-4)
비소[7440-38-2] 및 그 무기화합물(Arsenic and its inorganic compounds)
벤조트리클로라이드(Benzotrichloride; 98-07-7)
베릴륨[7440-41-7] 및 그 화합물(Beryllium and its compounds)
디클로로벤지딘[91-94-1] 및 그 염(Dichlorobenzidine and its salts)
디아니시딘[119-90-4] 및 그 염(Dianisidine and its salts)
α-나프틸아민[134-32-7] 및 그 염(α-naphthylamine and its salts)
o-톨리딘[119-93-7] 및 그 염(o-Tolidine and its salts)

ABSTRACT

Development of an Excel-based Judgement Program for Chemical Regulation Substances

Sung Hae Jun

Graduate School of Industrial Technology

University of Ulsan

Ulsan, Korea

The study aimed to develop a judgement problem for chemical regulation substances which is very informatative to practitioners in industry. In Korea, various laws are enacted such as the Occupational Safety and Health Act, Health, Dangerous Goods Safety Management Act, High Pressure Gas Safety Management Act, Chemical Management Act, Chemical Evaluation Act, Water Environment Conservation Act, and Air Environment Conservation Act. Thus, safety, health and environmental practitioners in the workplace of handling chemicals must first determine whether their substances are legally regulated and must comply with the laws. Failure to comply with the laws will result in administrative and judicial dispositions; therfore, chemical legal regulatory analysis is an important task.

In this work, the purpose of this study was to develop an excel-based program that can facilitate and accurately analyze chemical regulations. Program development was undertaken on two main tasks. First, the study organized a chemical

database by literature review on the data provided by government agencies and research papers in health and environment. Next, this study coded an excel-based program based on user need analysis. The program developed in this study can allow a user to simultanously analyze thousands of chemical substances.

The Excel-based chemical regulatory analysis program developed in this study is expected to greatly help practitioners comply with chemical regulations at factories, schools, and hospital.