

혼합물질 GHS MSDS 작성 지침서

2012.

산업안전보건연구원
화학물질센터

혼합물의 물질안전보건자료 작성

혼합물 물질안전보건자료 개요

1. 혼합물¹⁾ GHS 물질안전보건자료²⁾ 작성원칙

1) 한글로 작성하는 것을 원칙으로 하되 화학물질명, 외국기관명 등의 고유명사는 영어로 표기할 수 있다.

2) 실험실에서 시험·연구목적으로 사용하는 시약으로서 물질안전보건자료가 외국어로 작성된 경우에는 한국어로 번역하지 아니할 수 있다.

3) 물질안전보건자료 각 항목의 내용을 작성 시에 시험결과를 반영하고자 하는 경우에는 해당 국가의 우수실험실기준(GLP)³⁾ 및 국제공인시험기관 인정(KOLAS)⁴⁾에 따라 수행한 시험결과를 우선적으로 고려하여야 한다.

4) 외국어로 되어 있는 물질안전보건자료를 번역하는 경우에는 자료의 신뢰성이 확보될 수 있도록 물질안전보건자료 작성 항목 중 제16항(그 밖의 참고사항)에 최초 작성기관명 및 시기를 함께 기재하여야 하며, 다른 형태의 관련 자료를 활용하여 물질안전보건자료를 작성하는 경우에는 참고문헌의 출처를 기재하여야 한다.

5) 물질안전보건자료의 작성단위는 「계량에 관한 법률⁵⁾」이 정하는 바에 의한다.

6) 물질안전보건자료를 구성하고 있는 16개 항목과 각 항목별 구성 내용인 91개 세부항목에 대해서 빠짐없이 작성하여야 한다. 다만, 부득이 어느 세부

1) 화학적으로 반응하지 않는 두 가지 이상의 화학물질이 섞여있는 물질

2) Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals(화학물질 분류·표시의 통일화)의 국내 도입에 따라 2010년 7월 1일부터 단일물질에 대해서는 GHS에 의한 물질안전보건자료가 작성되어 양도 및 제공되고 있으며, 2013년 7월 1일부터는 혼합물에 대해서도 고용노동부고시 제2012-14호(화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준)에 적합한 형태로 유해성·위험성을 분류하여 작성하여야 하는 물질안전보건자료

3) Good Laboratory Practice(비임상시험규정)는 의약품, 화학품 등의 안전성 평가를 위하여 실시하는 각종 독성시험의 신뢰성을 보증하기 위해 연구인력, 실험장비, 시험방법 등 시험의 전과정에 관련되는 모든 사항을 조직적, 체계적으로 관리하는 규정

4) Korea Laboratory Accreditation Scheme(한국인정기구)는 국가표준제도의 확립 및 산업표준화제도 운영, 공산품의 안전/품질 및 계량측정에 관한 사항, 산업기반 기술 및 공업기술의 조사/연구 개발 및 지원, 교정기관, 시험기관 및 인정제도의 운영, 표준화 관련 국가 간 또는 국제기구와의 협력 및 교류에 관한 사항 등의 업무를 관장하는 기술표준원 조직

5) 계량의 기준을 정하여 적정한 계량을 실시하게 함으로써 공정한 상거래 질서의 유지 및 산업의 선진화에 이바지하기 위해 제정한 법률. 1961년 5월 10일 계량법으로 제정되어, 2000년 1월 21일 계량에 관한 법률로 법제명을 변경

항목에 대해 관련정보를 얻을 수 없는 경우에는 작성란에 ‘자료 없음’ 이라고 기재하고, 적용이 불가능하거나 대상이 되지 않는 경우에는 작성란에 ‘해당 없음’이라고 기재한다.

7) 91개 세부항목 이외에도 근로자의 안전보건의 증진에 필요한 경우에는 세부항목을 추가하여 작성할 수 있다.

8) 물질안전보건자료 작성항목 제3항에 따른 구성 성분의 함유량을 기재하는 경우에는 함유량의 ± 5 퍼센트(%)의 범위에서 함유량의 범위(하한 값 ~ 상한 값)로 함유량을 대신하여 표시할 수 있다. 이 경우 함유량이 5퍼센트(%) 미만인 경우에는 그 하한 값을 1퍼센트(%) [발암성 물질, 생식세포 변이원성 물질은 0.1퍼센트(%), 호흡기과민성물질(가스인 경우에 한정한다) 0.2퍼센트(%), 생식독성 물질은 0.3퍼센트(%) 이상으로 표시한다.

9) 물질안전보건자료를 작성할 때에는 취급근로자의 건강보호 목적에 맞도록 성실하게 작성하여야 한다.

2. 혼합물의 유해성·위험성 결정

1) 혼합물에 대한 유해성·위험성의 결정을 위한 세부 판단 기준은 <부록 1>에 따른다.

2) 혼합물에 대한 물리적 위험성 여부가 혼합물 전체로서 시험되지 않은 경우에는 혼합물을 구성하고 있는 단일물질에 관한 자료를 통해 혼합물의 물리적 잠재유해성을 평가할 수 있다.

3) 혼합물로 된 제품들이 다음의 요건을 충족하는 경우에는 각각의 제품을 대표하여 하나의 물질안전보건자료를 작성할 수 있다.

- (1) 혼합물로 된 제품의 구성성분이 같을 것
- (2) 각 구성성분의 함량변화가 10퍼센트(%) 이하일 것
- (3) 비슷한 유해성을 가질 것

3. 물질안전보건자료 작성 항목

물질안전보건자료에는 다음의 순서대로 16개 항목 및 91개 세부항목에 대한 정보내용이 빠짐없이 기재되도록 작성하여야 한다. 다만, 근로자의 안전보건의 증진에 필요한 경우에는 세부항목을 추가하여 작성할 수 있다.

제1항 화학제품과 회사에 관한 정보

- 제2항 유해성·위험성
- 제3항 구성성분의 명칭 및 함유량
- 제4항 응급조치 요령
- 제5항 폭발·화재 시 대처방법
- 제6항 누출 사고 시 대처방법
- 제7항 취급 및 저장방법
- 제8항 노출방지 및 개인보호구
- 제9항 물리화학적 특성
- 제10항 안정성 및 반응성
- 제11항 독성에 관한 정보
- 제12항 환경에 미치는 영향
- 제13항 폐기 시 주의사항
- 제14항 운송에 필요한 정보
- 제15항 법적 규제현황
- 제16항 그 밖의 참고사항

4. 물질안전보건자료 구성항목 및 세부항목 작성 시 고려 사항과 기재내용

1) 물질안전보건자료 구성 16개 항목 및 91개 세부항목

물질안전보건자료는 관련 유해성·위험성을 결정하는데 이용된 데이터를 명확하게 기재하여야 한다. 고용노동부고시 제2012-14호(화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준) <별표 4>(물질안전보건자료의 작성항목 및 기재사항)에 있는 최소한의 정보가 빠짐없이 포함되어야 하며, 물질안전보건자료를 작성하는 데 있어 공급자 또는 다른 존재에게 이용 가능한 정보인 경우 물질안전보건자료의 각 항목에 포함하여야 한다. 세부항목에서 정한 정보 정보가 없거나 이용 불가능한 경우에는 물질안전보건자료에 그 사실을 명시하여야 한다.

<표 1> 물질안전보건자료의 구성 항목과 항목별 세부항목

항목	세부항목	세부항목 수
1. 화학제품과 회사에 관한 정보	가. 제품명 나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한 다. 공급자 정보 ◦ 회사명 ◦ 주소 ◦ 긴급 전화번호	5
2. 유해성·위험성	가. 유해성·위험성 분류 나. 예방조치 문구를 포함한 경고표지 항목 ◦ 그림문자 ◦ 신호어 ◦ 유해·위험 문구 ◦ 예방조치 문구 다. 유해성·위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해성·위험성(예 : 분진폭발 위험성)	6
3. 구성성분의 명칭 및 함유량	◦ 화학물질명 ◦ 관용명 및 이명(異名) ◦ CAS번호 또는 식별번호 ◦ 함유량(%)	4
4. 응급조치 요령	가. 눈에 들어갔을 때 나. 피부에 접촉했을 때 다. 흡입했을 때 라. 먹었을 때 마. 기타 의사의 주의사항	5
5. 폭발·화재 시 대처방법	가. 적절한 (및 부적절한) 소화제 나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성 (예 : 연소 시 발생 유해물질) 다. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치	3
6. 누출 사고 시 대처방법	가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치 사항 및 보호구 나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치 사항 다. 정화 또는 제거 방법	3
7. 취급 및 저장방법	가. 안전취급요령 나. 안전한 저장 방법 (피해야 할 조건을 포함함)	2
8. 노출방지 및 개인보호구	가. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등 나. 적절한 공학적 관리 다. 개인 보호구 ◦ 호흡기 보호 ◦ 눈 보호 ◦ 손 보호 ◦ 신체 보호	6

항목	세부항목	세부항목 수
9. 물리화학적 특성	가. 외관(물리적 상태, 색 등) 나. 냄새 다. 냄새 역치 라. pH 마. 녹는점/어는점 바. 초기 끓는점과 끓는점 범위 사. 인화점 아. 증발 속도 자. 인화성(고체, 기체) 차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한 카. 증기압 타. 용해도 파. 증기밀도 하. 비중 거. n 옥탄올/물 분배계수 너. 자연발화 온도 더. 분해 온도 러. 점도 머. 분자량	19
10. 안정성 및 반응성	가. 화학적 안정성 및 유해 반응의 가능성 나. 피해야 할 조건(정전기 방전, 충격, 진동 등) 다. 피해야 할 물질 라. 분해 시 생성되는 유해물질	4
11. 독성에 관한 정보	가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보 나. 건강 유해성 정보 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 급성 독성(노출 가능한 모든 경로에 대해 기재) ◦ 피부 부식성 또는 자극성 ◦ 심한 눈 손상 또는 자극성 ◦ 호흡기 과민성 ◦ 피부 과민성 ◦ 발암성 ◦ 생식세포 변이원성 ◦ 생식독성 ◦ 특정 표적장기 독성(1회 노출) ◦ 특정 표적장기 독성(반복 노출) ◦ 흡인 유해성 ※ 가.항 및 나.항을 합쳐서 노출 경로와 건강 유해성 정보를 함께 기재할 수 있음	2 (11)
12. 환경에 미치는 영향	가. 생태독성 나. 잔류성 및 분해성 다. 생물 농축성 라. 토양 이동성 마. 기타 유해 영향	5
13. 폐기 시 주의사항	가. 폐기방법 나. 폐기 시 주의사항 (오염된 용기 및 포장의 폐기방법을 포함함)	2

항목	세부항목	세부항목 수
14. 운송에 필요한 정보	가. 유엔 번호 나. 유엔 적정 선적명 다. 운송에서의 위험성 등급 라. 용기 등급(해당하는 경우) 마. 해양오염물질(해당 또는 비해당으로 표기) 바. 사용자가 운송 또는 운송 수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전 대책	6
15. 법적 규제현황	가. 산업안전보건법에 의한 규제 나. 유해화학물질관리법에 의한 규제 다. 위험물안전관리법에 의한 규제 라. 폐기물관리법에 의한 규제 마. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제	5
16. 그 밖의 참고사항	가. 자료의 출처 나. 최초 작성일자 다. 개정 횟수 및 최종 개정일자 라. 기타	4

2) 16개 항목 및 91개 세부항목 작성 시 고려사항 및 세부내용

(1) 제1항 - 화학제품과 회사에 관한 정보

가) 제품명

- 제품명은 경고표지에서 사용한 것과 반드시 일치시켜 기재하여야 한다.
- 주요 구성성분은 같으나 다양한 첨가물 등으로 인한 여러 개의 제품의 경우, 대표로 한 가지의 물질안전보건자료를 작성할 경우에는 모든 명칭과 변형체를 나열하거나 물질안전보건자료에 포함되는 물질의 범위를 명확히 기재하여야 한다.
- 회사명, 코드, 번호 등과 일반화된 동의어 또는 다른 이름도 추가 기재가 가능하다.
- 물질 또는 혼합물은 다른 이름, 번호, 회사의 제품코드 또는 다른 특이적인 확인방법에 따라 확인될 수 있다.

나) 제품의 권고 용도와 사용상의 제한

- 실질적인 사용에 대한 간단한 설명을 포함해서, 물질 또는 혼합물의 권장 또는 의도되는 용도를 기재한다. (예를 들면 난연화제⁶⁾, 항산화제⁷⁾ 등)
- 사용상의 제한할 수 있는 권고사항을 기재한다.
- 사용상의 제한에서는 공급자에 의한 비 규제적인 권고도 포함되어야 한다.

다) 공급자 정보

6) 가연성 물질을 무엇인가의 처리에 따라서 연소하기 어렵게 하는 제제. 일반적으로는 할로겐 화합물, 질소화합물, 유황화합물, 인 화합물 및 금속화합물 등

7) 산화를 억제하는 물질

- 제조자, 수입자, 유통업자 관계없이 해당 제품의 공급 및 물질안전보건자료 작성을 책임지는 회사의 정보를 기재한다.

- 회사명, 주소, 긴급 전화번호

- 긴급 정보제공 서비스 체계가 기재되어야 한다. 운영시간(예를 들면, 월요일부터 금요일, 오전 8시부터 오후 6시, 또는 24시간 영업) 또는 특정 형태의 정보 제한(예를 들면, 의학적 긴급사태, 또는 운송시 긴급사태) 등과 같은 제한 사항이 있는 경우에는 해당 사항을 명확하게 기재한다.

- 수입품의 경우 문의사항 발생 또는 긴급 시 연락 가능한 국내 공급자 정보를 기재한다.

(2) 제2항 - 유해성·위험성

가) 유해성·위험성

- 혼합물에 대한 유해성·위험성의 결정을 위한 분류기준별 세부 판단 기준은 고용노동부고시 제2012-14호[화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준]의 내용을 편집한 <부록 2>를 참고해서 구분한다.

- 혼합물에 대한 물리적 위험성 여부가 혼합물 전체로서 시험되지 않는 경우 혼합물을 구성하고 있는 단일화학물질에 관한 자료를 통해 혼합물의 물리적 잠재유해성을 평가할 수 있다.

- 다음과 같이 이용 가능한 유해성·위험성 평가자료를 통하여 혼합물의 물리적 위험성, 건강 및 환경유해성을 분류 및 구분하여 기재한다.

- 유해성·위험성 평가 시험자료를 이용하여 분류

- 사람에서의 역학 또는 경험자료를 고려하여 분류

- 하나의 유해성·위험성을 평가하기 위해 여러 종류의 자료가 있는 경우에는 다음 사항을 고려하여 전문가적 판단에 근거하여 분류한다.

- 사람 또는 동물에서의 자료가 2개 이상이면서 그 결과가 서로 다른 경우, 이들 자료의 질과 신뢰성을 평가하여 신뢰성이 우수한 사람에서의 자료를 우선 적용한다.

- 노출경로, 작용 기전 및 대사에 관한 연구결과, 사람에게 유해성을 일으키지 않을 것이 명확하다면 유해성 물질로 분류하지 않을 수 있다.

- 양성 결과와 음성 결과가 모두 있는 경우 양쪽 모두를 조합하여 증거의 가중치에 따라 분류한다.

- 건강 및 환경 유해성

- 혼합물 전체로서 시험된 자료가 있는 경우에는 그 시험결과에 따라 단일물질의 분류기준(<부록 1 >참조)을 적용하여 구분한다.

- 발암성, 생식세포 변이원성 및 생식독성에 대한 시험결과는 용량 및 기간, 관찰내용 및 분석방법 등이 유해성을 판단하기에 충분하여야 한다.

- 혼합물 전체로서 시험된 자료는 없지만, 유사 혼합물의 분류자료 등을 통하여 혼합물 전체로서 판단할 수 있는 근거자료가 있는 경우에는 회석⁸⁾·뱃치(batch)⁹⁾·농축¹⁰⁾·내삽¹¹⁾·유사혼합물 또는 에어로졸 등의 가교원리¹²⁾를 적용하여 분류한다.

- 혼합물 전체로서 유해성을 평가한 자료는 없지만, 구성성분 별로 유해성 평가자료가 있는 경우에는 <부록 2>를 참조하여 건강 유해성 및 환경 유해성의 유해성별 혼합물의 분류방법에 따른다. 이 때 고려하여야 하는 구성성분의 한계 농도는 다음과 같다.

유해성 분류 및 구분	한계 농도(%)
급성 독성 :	
- 구분 1부터 구분 3	0.1
- 구분 4	1
피부 부식성/피부 자극성	1
심한 눈 손상성/눈 자극성	1
수생환경 유해성 :	
- 급성 구분 1	0.1
- 만성 구분 1	0.1
- 만성 구분 2부터 구분 4	1

나) 예방조치 문구를 포함한 경고 표지 항목

• 분류결과에 기초하여 적절한 경고 표지 요소(그림문자, 신호어, 유해·위험 문구, 예방조치 문구)를 기재한다.

◦ 그림문자

- 8) 혼합물의 함유 성분 중 가장 낮은 독성을 가지는 물질과 독성이 같거나 낮은 물질로 혼합물을 회석하는 경우 새로 만들어진 혼합물은 회석시키기 전의 혼합물과 동일한 등급으로 분류할 수 있다. 이 경우 회석시키는 성분이 혼합물의 다른 성분의 독성에 영향을 주지 않는 경우에 한한다.
- 9) 동일한 뱃치에서 생산된 혼합물, 같은 생산업체에서 생산 관리되는 동종(다른 제조 뱃치) 생산품의 독성은 동등하다고 간주할 수 있다. 다만, 뱃치가 달라짐에 따라 독성의 변화가 있는 경우에는 새로운 분류를 적용하여야 한다.
- 10) 혼합물이 “유해·위험성 구분 1”에 해당되고, 혼합물의 구성 성분 중 “유해·위험성 구분 1”의 성분이 증가하면, 새로운 혼합물은 추가시험 없이 “유해·위험성 구분 1”로 분류한다.
- 11) 동일한 성분을 함유한 혼합물 A, B, C 3가지가 있는 경우로서 혼합물 A와 혼합물 B가 동일한 유해·위험성 구분에 속하고, 혼합물 C가 혼합물 A 및 혼합물 B의 중간 정도에 해당하는 농도이면서 독성학적으로 같은 활성을 가지는 성분을 갖는다면 혼합물 C는 혼합물 A 및 혼합물 B와 동일한 유해·위험성 구분으로 간주할 수 있다.
- 12) 혼합물 그 자체로 해당 물질에 대한 유해성을 결정하기 위한 시험자료는 없으나, 개별 성분에 대한 자료가 충분하고 혼합물의 유해성을 결정하기에 충분한 정도로 유사하게 시험된 혼합물이 있는 경우, 이들 자료를 가지고 합의된 가교원리에 따라 혼합물을 분류할 수 있다. 가교원리는 추가적인 동물시험 없이 가능한 한 많은 자료를 이용하여 혼합물의 유해성을 분류할 수 있도록 한다.

- 고용노동부고시 제2012-14호[화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준] <별표 2>에서 규정하고 있는 유해성·위험성별 구분결과에 해당하는 그림문자를 조합하여 표시한다.

- 그림문자(또는 유해성·위험성 심벌)는 흑백으로 하거나 「불꽃」, 「해골 및 X형」과 같이 심벌의 이름으로 대신 표시할 수 있다.

◦ 신호어

- 고용노동부고시 제2012-14호[화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준] <별표 2>에서 규정하고 있는 구분결과에 해당하는 신호어를 기재한다.

◦ 유해·위험 문구

- 고용노동부고시 제2012-14호[화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준] <별표 2>에서 규정하고 있는 구분결과에 해당하는 유해·위험 문구로 기재한다.

- 분류결과에 따른 유해·위험 문구 모두 기재한다.

◦ 예방조치 문구

- 고용노동부고시 제2012-14호[화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준] <별표 2>에서 규정하고 있는 구분결과에 해당하는 예방조치 문구로 기재한다.

- 구분결과에 따른 예방, 대응, 저장, 폐기에 해당하는 예방조치 문구를 항목별로 기재하고 중복되는 문구 또는 의미는 1회만 기재한다.

다) 유해성·위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해성·위험성

• ‘경화 또는 처리 중의 대기오염물질 형성’, ‘분진폭발위험’, ‘질식’, ‘동결’과 같은 기타 위험성 또는 ‘토양서식생물에 대한 유해성’과 같은 환경상의 영향 등과 같이 분류기준에는 포함되지 않지만 혼합물의 전반적인 유해성·위험성에 기여할 수 있는 정보를 기재한다.

(3) 제3항 - 구성성분의 명칭 및 함유량

◆ 혼합물의 성분을 확인하기 위한 정보를 기재한다.

◆ 구성성분에는 그 자체로 유해·위험물질로 분류되고 물질의 분류에 기여하는 불순물과 안정화 첨가제 성분 확인에 관한 정보도 포함한다.

◆ 착화합물(錯化合物)¹³⁾에 관한 정보도 포함할 수 있다.

13) complex compound, 원소의 결합으로 이루어진 일차 화합물의 분자가 다시 다른 분자(착물)와 결합하여 생긴 화합물. 즉, 일반적으로 착물을 포함한 화합물, 또는 착물 그 자체

◆ 「부정경쟁방지 및 영업비밀 보호에 관한 법률」 14)에 따른 영업비밀로서 보호할 가치가 있다고 인정되는 대상화학물질은 구성성분 및 함유량에 한해서만은 영업비밀로 기재할 수 있다. 이 경우 그 정보가 영업비밀임을 물질안전보건자료에 분명하게 밝혀야 한다. 다만, 근로자에게 중대한 건강장해를 초래할 우려가 있는 대상화학물질로서 고용노동부장관이 정하는 것¹⁵⁾은 영업비밀로 기재해서는 안 된다.

◦ 화학물질명

• 일반적인 화학명을 기재한다.

• CAS(Chemical Abstracts Service; 국제통용화학물질)¹⁶⁾명칭 또는 IUPAC[(International Union of Pure and Applied Chemistry; 국제순수응용화학연합)¹⁷⁾명칭¹⁸⁾으로 기재할 수 있다.

◦ 관용명¹⁹⁾ 및 이명(異名)

• 적용 가능하다면 관용명 또는 이명(異名)을 기재한다.

◦ CAS번호²⁰⁾ 또는 식별번호

• 이용 가능하다면 CAS번호를 기재한다.

• CAS번호가 없다면 기존화학물질(KE)번호, 유럽공동체(EC)번호와 같이 화학물질의 식별이 가능한 번호를 기재한다.

◦ 함유량(%)

• 중량 또는 체적의 백분율을 표시한다.

14) 국내에 널리 알려진 상표·상호(商號) 등을 부정하게 사용하는 등의 부정경쟁행위와 타인의 영업비밀을 침해하는 행위를 방지하여 건전한 거래질서를 유지함을 목적으로 제정된 법률(제11112호)

15) 산업안전보건법 제37조에 따른 제조 등 금지물질, 산업안전보건법 제38조에 따른 허가대상물질, 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제420조에 따른 관리대상 유해물질 및 「유해화학물질관리법」에 따른 유독물

16) CAS. Available from: URL:<http://www.cas.org/about-cas>
1907년에 설립되었으며, 현재는 사실상 전 세계 화학정보 센터 역할을 하고 있다. 따라서 CAS가 작성하는 화학정보 데이터 베이스는 세계 최대이다. CAS는 세계의 화학문헌을 망라한 Chemical Abstracts를 발행하고 있으며, 보통 화학상품에는 CAS넘버(번호)가 부여되고 있다.

17) IUPAC. Available from: URL:<http://www.iupac.org/home/about.html>
1919년에 설립된 화학자들의 국제 학술기관. 각국의 화학 학회가 회원으로 소속되어 있으며, 우리나라의 대한 화학회도 소속되어 있다. 국제학술회의를 구성하는 조직의 하나로 원소명의 화합물에 대한 국제 표준(IUPAC 명명법)을 제정한 조직으로 유명하다.

18) IUPAC 명이란, 국제화학명으로 IUPAC이 정한 화합물 명칭이다. 일단 영어 명칭을 정하면, 각국의 화학회는 그 명칭을 자기 나라 언어체계에 맞게 재 규정하고 있다. 예를 들면 영어로 methane인 것을 독일어에서는 Methan, 프랑스어에서는 méthane, 인도네시아어로는 metan이라 하는 식이다.

19) IUPAC 명명법으로 계통적으로 지어진 이름이 아닌 화합물의 명칭. 보통 화합물을 발명한 사람이 이름을 짓는다. 상품의 경우 관용명(Trivial name) 대신 등록상표가 붙는 경우가 있는데 이도 관용명으로 분류한다. 국제적인 명명법(命名法)의 규칙에는 맞지 않으나, 오래전부터 알려져 흔히 쓰이고 있는 화합물의 이름. 초산이나 안식향산 따위가 있다. 천연물의 경우 분자량이 크기 때문에 조직명이 너무 길어져 관용명으로 대신 쓰는 경우도 있다.

20) 미국화학회(American Chemical Society)에서 운영하는 서비스이며, 이제까지 알려진 모든 화합물, 중합체 등을 기록하는 등록 번호(CAS registry number)로 모든 화학 물질을 중복 없이 찾을 수 있도록 한다.

• 비율의 범위를 이용하는 경우에는 변화의 폭이 $\pm 5.0\%$ 를 넘지 않아야 한다²¹⁾.

• 함유량이 5.0% 미만인 경우에는 하한값을 1.0% 이상(발암성 물질, 생식세포변이원성 물질은 0.1%, 호흡기과민성물질(가스)은 0.2%, 생식독성물질은 0.3%)으로 기재한다²²⁾.

• 혼합물로서의 영향에 대한 자료가 이용 가능하지 않다면, 건강 및 환경 유해성은 각 구성성분의 최고농도에서의 영향을 기재하도록 한다.

(4) 제4항 - 응급조치 요령

◆ 다음의 노출경로에 따른 응급조치 요령을 기재한다.

가) 눈에 들어갔을 때 :

나) 피부에 접촉했을 때 :

다) 흡입했을 때 :

라) 먹었을 때 :

마) 기타 의사의 주의사항 :

• 가)목에서부터 마)목까지 각각의 경우에 응급조치 교육 및 훈련을 받지 않은 대응자가 복잡한 장비 및 다양한 종류의 의약품을 사용하지 않고서도 제공할 수 있는 초기 대응수단을 기재한다.

• 노출에 의해 예상되는 급성 및 지연성의 중요한 증상을 기재한다.

• 즉각적인 의료행위가 필요하거나 노출 후 지연성 영향이 예측되는 경우 그 긴급 정도를 포함해서 조치사항을 기재하여야 한다.

• 다음과 같은 경우에 대한 정보도 기재하도록 한다.

- 노출된 사람을 신선한 공기가 있는 장소로 이동시키는 것이 권고되는 경우

- 노출된 사람으로부터 의복과 신발을 벗기고 그 처리가 권고되는 경우

- 응급처치 대응자를 위한 개인보호장비가 권고되는 경우

• 노출경로에 따른 즉각적인 영향에 대한 정보 및 즉각적인 치료방법과 이후의 특별한 의학적 감시를 필요로 하는 지연성 영향에 대한 임상검사, 의학적 감시

21) 예를 들면, 구성성분 A의 함유량이 13%인 경우에 변화의 폭이 함유량 $\pm 5\%$ 의 범위에 해당하는 하한 값인 8%에서부터 상한 값인 18% 사이의 범위에서 임의로 함유량을 표시할 수 있다. 다만, 함유량이 (하한 값~상한 값)의 범위를 벗어나게 기재해서는 안 된다.

22) 예를 들면, 구성성분 중 B의 함유량이 4%인 경우에 변화의 폭이 함유량 $\pm 5\%$ 의 범위에 해당하는 하한 값은 1% 이상으로 하고 상한 값인 9% 사이의 범위에서 임의로 함유량을 표시할 수 있다. 다만, 함유량이 상한 값의 범위를 벗어나게 기재해서는 안 된다.

구성성분 중 발암성 물질인 C의 함유량이 0.6%인 경우에는 하한 값을 0.1% 이상으로 하고 상한 값인 5.6% 사이의 범위에서 임의로 함유량을 표시할 수 있다. 다만, 함유량이 상한 값의 범위를 벗어나게 기재해서는 안 된다.

와 알려져 있는 해독제 정보 및 금기사항 등의 지시사항을 제공하는 것도 필요하다.

(5) 제5항 - 폭발·화재 시 대처방법

◆ 혼합물에 의해 일어나거나, 주변에서 발생하는 화재를 소화시키기 위해 요구되는 필요한 정보에 대해 기재한다.

가) 적절한 (및 부적절한) 소화제

- 적절한 형태의 소화기 또는 소화약제에 대한 정보를 기재한다.
- 혼합물과 관련된 특정 상황에서 사용해서는 안 되는 소화기 또는 소화약제 등에 관한 정보를 기재한다.

나) 화학물질로부터 생기는 특정 유해성(예, 연소 시 발생 유해물질)

- 해당 혼합물이 연소할 때 형성될 수 있는 유해한 연소생성물과 같이 혼합물로부터 일어날 수 있는 특별한 유해성·위험성에 대한 정보를 기재한다.
 - 예, '연소되면 일산화탄소의 독성 흡이 발생될 수 있음'
 - 예, '연소하면 황과 질소 산화물이 생성됨' 등

다) 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치

- 안전화, 소방복, 장갑, 눈 및 안면보호구, 호흡장비 등 화재 진압 활동 시에 착용하여야 할 보호구 등에 대한 내용을 기재
- '물을 분사하여 용기를 냉각 시키시오' 등과 같이 화재 진압 활동 시 준수해야 할 보호활동 등의 예방조치 사항도 기재

(6) 제6항 - 누출 사고 시 대처방법

◆ 인체, 설비 및 환경에 대한 부작용을 예방 또는 최소화하기 위해 누출, 누수 및 배출에 대한 적절한 대응방법을 기재토록 한다.

◆ 누출량이 유해성·위험성에 중대한 영향을 주는 경우에는 다량 또는 소량 누출에 대한 대응 정보를 분리하여 제공한다.

가) 인체를 보호하기 위해 필요한 조치사항 및 보호구

- 피부, 눈 및 개인 복장의 오염을 방지하기 위해 적절한 보호장비(개인보호구를 포함)
- 발화·착화원의 제거
- 충분한 환기 제공 여부를 기재
- 위험구역으로부터 피난 등의 응급 시 절차 등
- 긴급대원을 위한 조치로 개인보호의에 대해 적절한 재질에 관련된 정보도 기재한다.
 - 예, 적절한 것 : 부틸렌

부적절한 것 : PVC

나) 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항

• ‘하수구, 지표수와 지하수로부터 멀리 놓을 것’ 등과 같이 혼합물의 예측되지 않는 누출과 배출에 관한 환경상의 예방조치 사항을 기재한다.

다) 정화 또는 제거방법

• ‘하수구 덮기’, ‘제방 쌓기²³⁾’ 및 ‘밀봉 절차’ 등과 같은 누출 봉쇄 방법을 기재한다.

• ‘중화 기술’, ‘오염제거 기술’, ‘흡착제’, ‘정화 기술’ 등과 같은 정화 방법을 기재한다.

(7) 제7항 - 취급 및 저장방법

◆ 혼합물로부터 인체, 시설 및 환경에 대한 잠재적인 유해성·위험성을 최소화하기 위해 필요한 ‘안전한 취급요령’ 정보를 기재한다.

◆ 혼합물의 의도된 용도와 고유의 특성과 관련된 적절한 예방조치를 강조하여 기재한다.

가) 안전취급요령

- 혼합물의 안전한 취급을 가능하게 하는 사항에 대해 기재한다.
- 혼합 금지 물질과 혼합물의 취급방법을 기재한다.
- 환경에의 배출을 최소화하는 방법 등을 기재한다.
- 다음과 같은 내용의 일반적인 위생학적 정보를 기재하는 것도 필요하다.
 - ‘작업구역 내에서 먹거나, 마시거나 흡연은 금지됨’
 - ‘사용 후에는 손을 씻을 것’
 - ‘식당 구역으로 들어가기 전에는 오염된 옷과 보호 장비를 제거할 것’

나) 안전한 저장 방법(피해야 할 조건을 포함)

• 물질안전보건자료 구성항목 중 제9항의 물리화학적 특성과 일치하는지 확인하여 관련성이 있다면 다음의 내용을 포함한 특정 저장 조건에 대한 정보를 기재한다.

- 폭발 환경, 부식 조건, 인화 위험성, 피해야 할 물질 또는 혼합물(예 : 혼합 금지물질 등), 휘발성 조건 및 잠재적 발화원(전기설비를 포함)을 어떻게 피할 것인가에 대해 기재한다.

- 기상 조건, 대기압, 온·습도, 직사광선, 진동 등 외부환경 조건에 따른 영향을 어떻게 조절할 것인가에 대해 기재한다.

23) ‘제방’은 탱크 또는 파이프 관에서의 유출이나 누출이 일어날 경우에 발생하는 액체의 초과량을 잘 회수할 수 있는 액체 보유시설 설비로 독과 같은 것이며, 제방 지역은 물/기름 분리 시설을 가진 포집탱크로 배수되어야 한다.

- 안정화제, 항산화제 등의 사용에 따른 혼합물의 특성 및 유지 방법 등을 기재한다.

- 환기 요구사항, 보관실/용기의 특별한 설계, 보관조건에서의 수량 제한(해당 된다면), 운송용기의 적합성 등에 대해 기재한다.

(8) 제8항 - 노출방지 및 개인보호구

◆ 혼합물의 노출을 최소화하고 유해성·위험성에 따른 위해성을 최소화하기 위해 필요한 공학적 제어 방법이 기재되어야 한다.

◆ 개인보호구는 공학적 관리방법, 환기, 격리를 포함해서 기타의 관리방법 등과 함께 사용되어야 한다.

◆ 해당 혼합물의 노출에 의한 질병 또는 상해의 가능성을 최소화하기 위해 필요한 개인보호구를 확인한다.

◆ 개인보호구 중 특별한 요구사항이 있는 경우에 해당된다면 그 종류를 명확히 기재한다.

- 예를 들면, 'PVC 장갑', '니트릴고무장갑' 등은 장갑 재료의 두께 및 파과 시간 등이 있다.

가) 화학물질의 노출기준²⁴⁾, 생물학적 노출기준²⁵⁾ 등

• 혼합물의 각 성분별 작업환경 노출기준(작업장의 공기 중 노출기준 또는 생물학적 노출기준)을 나열한다.

• 혼합물의 의도된 용도에 의해 취급 시 공기 오염물질이 발생하는 경우에는 이들 오염물질에 대한 작업환경 노출기준을 기재하여야 한다.

• 작업환경 노출기준의 출처는 물질안전보건자료에 기재되어야 한다.

나) 적절한 공학적 관리

• 혼합물의 의도된 사용 형태와 관련하여 '언제 특별한 공학적 관리 방법이 필요하고 어떠한 형태가 되어야 하는지 자세히 작성한다.

• 작성 예

- 필요하다면, 공학적 관리 방법을 이용하여 '공기 중 농도를 작업환경 노출기준 이하로 유지할 것'

24) 산업안전보건법 제39조(유해인자의 관리 등) 제2항[고용노동부장관은 유해인자의 노출기준을 정하여 관보 등에 고시한다.]에서 정한 작업환경평가기준을 말하며, 고용노동부고시 제2012-31호(2012. 3.26)[화학물질 및 물리적 인자의 노출기준]로 고시되어 있다.

25) 생물학적노출지수(Biological Exposure Indices, BEI)로 미국정부산업위생전문가협회(ACGIH)가 제정한 것으로 생물학적 모니터링에 의한 화학물질 노출기준이다. 즉, 생물학적 검체에 있는 적절한 결정인자(노출을 결정할 수 있는 화학물질, 대사산물 등)를 측정하고, 그 결과를 BEI와 비교함으로써 화학물질의 전체적인 노출을 평가하는 것

- ‘...일 경우에는, 국소배기장치를 이용할 것’
- ‘밀폐설비에서만 사용할 것’
- ‘스프레이 도장부스 또는 밀폐설비에서만 사용할 것’
- ‘물질에 인체의 접촉을 감소시키기 위한 기기장치를 사용할 것’
- ‘폭발성 분진의 전용 취급기구를 사용할 것’

다) 개인보호구

◦ 호흡기 보호

• 공기정화장치와 적절한 공기정화부품(카트리지 또는 흡수기) 또는 호흡장비를 포함해서 유해성·위험성과 노출의 가능성에 기초하여 적절한 호흡기의 종류를 기재한다.

◦ 눈 보호

• 해당 혼합물에 의한 유해성·위험성과 접촉의 가능성에 기초하여 필요한 눈 보호구의 종류를 기재한다.

• 눈 세척 시설의 설치 권고 등에 대해 기재한다.

◦ 손 보호

• 해당 혼합물의 유해성·위험성과 접촉의 가능성에 기초하여 사용하여야 할 적합한 손 보호구 종류와 재질 등을 기재한다.

◦ 신체 보호

• 해당 혼합물의 유해성·위험성과 접촉 가능성에 기초하여 신체를 보호할 수 있는 보호복의 형태를 기재

• 고열의 위험성을 가지는 혼합물에 대응하여 착용해야할 경우 특별사항에 대해 기재한다. (예, 방열복 등)

(9) 제9항 - 물리화학적 특성

◆ 혼합물에 대한 시험값이 있는 항목에 대해서는 그 시험값을 기재하고, 시험값이 없거나 해당사항이 없는 세부항목이라고 하더라도 누락 시키지 말고 ‘자료없음’ 또는 ‘해당사항 없음’으로 기재한다.

◆ 혼합물에 대한 시험값이 없는 경우에 각 구성성분(단일물질)에 대한 시험값을 기재하지 말고 ‘자료없음’으로 기재한다.

가) 외관(물리적 상태, 색 등)

나) 냄새

다) 냄새 역치²⁶⁾

26) threshold value(閾値) 인간의 감각을 자극하는 강도를 정량적으로 표현하는 방법. 미각물질, 후각물질의 강도를 나타내는데 이용된다. 측정할 물질을 희석하여 검지역(맛이나 냄새를 느끼는 한계) 또는 인지역(어떤 종류인지 맞힐 수 있는 한계)의 농도로 표현한다. 냄새 역치는 냄새 강도의 정도(냄새를 느끼는 농도)

- 라) pH
- 마) 녹는점/어는점
- 바) 초기 끓는점과 끓는점 범위
- 사) 인화점
- 아) 증발 속도
- 자) 인화성(고체, 기체)
- 차) 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한
- 카) 증기압
- 타) 용해도
- 파) 증기밀도
- 하) 비중
- 거) n 옥탄올/물 분배계수²⁷⁾
- 너) 자연발화 온도
- 더) 분해 온도
- 러) 점도
- 머) 분자량

(10) 제10항 - 안정성 및 반응성

가) 화학적 안정성 및 유해 반응의 가능성

• 혼합물이 표준기압과 예상되는 보관 또는 취급 온도 및 압력 조건에서의 안정 여부를 기재

• 제품을 유지하기 위하여 사용되거나 필요할 수 있는 모든 안정제를 기재하여야 하며, 제품의 안정성에 영향을 주는 모든 물리적 외관의 변화를 기재

• 혼합물의 반응 위험성에 대해 기재

• 가능하면 혼합물 전체에 대한 특정 시험자료를 기재

• 혼합물에 대한 자료가 이용 가능하지 않은 경우에는 각 구성성분(단일 물질)에 대한 자료를 기재

• 해당된다면 유해반응이 일어날 수 있는 특정한 조건을 기재

나) 피해야 할 조건(정전기 방전, 충격, 진동 등)

• 유해한 상황을 초래할 수 있는 열, 압력, 충격, 정전기 방전, 진동 또는 물리적 응력 등의 조건을 기재

27) octanol-waterpartition coefficient. 두 혼합되지 않은 이상간(二相間)인 옥탄올과 물에서의 용질의 분포를 나타내는 계수로 보통은 평형에 있는 이상(二相)에서 농도의 비의 상용대수 값으로 나타낸다. 특히 n 옥탄올과 물 사이의 분배계수가 중요하며, 생물농축성과도 대체로 관계가 있다. 이 값이 크다는 의미는 물보다 Oil 성분에 더 잘 녹는다는 뜻이고 이 값이 작으면 물에 더 잘 녹는다는 것을 알 수 있다.

• 피해야 할 조건을 판정할 때는 ‘포장용기’, ‘혼합물의 운송, 보관, 사용 중 노출될 가능성이 있는 불순물’을 고려한다.

다) 피해야 할 물질

• 혼합물과 반응하여 유해한 상황(예를 들면, 폭발, 유해가스 또는 가연성 물질의 방출 및 과량의 열 발생 등)을 일으키는 화학물질 군 또는 특정의 화학물질을 기재

라) 분해 시 생성되는 물질

• 사용, 보관, 가열의 결과로 생성될 수 있는 유해한 분해생성물질을 기재
• 유해한 분해생성물질은 제5항 - 폭발·화재 시 대처방법에 포함되어야 한다.

(11) 제11항 - 독성에 관한 정보

◆ 이 항은 주로 의학전문가, 산업위생 및 산업안전전문가, 독성학자가 참고로 한다. 다양한 독성학적 영향에 대해 간결하지만 완전하고 이해하기 쉬운 설명과 그러한 영향들에 대한 확인을 위해 사용된 이용 가능한 자료가 제공되어야 한다.

◆ 혼합물에 대한 시험값이 있는 항목에 대해서는 그 시험값을 기재하고, 시험값이 없거나 해당사항이 없는 세부항목이라고 하더라도 누락 시키지 말고 ‘자료없음’ 또는 ‘해당사항 없음’으로 기재

◆ 혼합물에 대한 시험값이 없는 경우에 각 구성성분(단일물질)에 대한 시험값을 기재하지 말고 ‘자료없음’으로 기재

가) 가능성이 높은 노출경로

나) 건강 유해성 정보

- 급성 독성(노출 가능한 모든 경로에 대해 기재)
- 피부 부식성 또는 자극성
- 심한 눈 손상 또는 자극성
- 호흡기 과민성
- 피부 과민성
- 발암성
- 생식세포 변이원성
- 생식독성
- 특정 표적장기 독성(1회 노출)
- 특정 표적장기 독성(반복 노출)
- 흡인 유해성

(12) 제12항 - 환경에 미치는 영향

◆ 환경에 배출될 때 혼합물이 환경에 미치는 영향을 평가하기 위한 정보를 제공한다.

◆ 이 정보는 유출과 폐기물 처리방법의 평가에 이용되며, 생물종, 매체, 단위, 시험 지속기간 및 시험조거늘 명확히 나타내야 한다.

◆ 혼합물로서의 시험 자료가 있을 경우에는 그 독성값을 기재하고, 혼합물의 시험 자료가 없을 경우에는 구성성분(단일물질)별 독성값을 기재

가) 생태독성

• 어류, 갑각류 및 기타 수생생물에 대한 급성 및 만성 영향에 관련된 내용을 기재

나) 잔류성 및 분해성

• 산화 또는 가수분해와 같은 생분해 등을 통한 환경 분해 잠재력의 내용을 기재

• 분해반감기를 인용하는 경우에는 반감기의 무기화 또는 일차 분해 여부를 기재

• 잔류성 및 분해성 등과 같은 생태독성학적 특성은 물질에 따라서 특이적이다. 따라서 입수 가능하며, 적절하다면 혼합물의 각 구성성분(단일물질)에 대한 정보가 제공되어야 한다.

다) 생물 농축성

• 특정 성분이 먹이 사슬을 통하여 농축되어 전달되는 잠재력을 의미
• 옥탄올/물 분배계수(이하 'Kow'라 한다.)와 생물농축계수(BCF)²⁸⁾ 정보를 기재

• 생물 농축성과 같은 생태독성학적 특성은 물질에 따라서 특이적이다. 따라서 입수 가능하며, 적절하다면 혼합물의 각 구성성분(단일물질)에 대한 정보가 제공되어야 한다.

라) 토양 이동성

• 자연의 힘에 의해 지하수 또는 배출장소에서 멀리 이동되는 잠재력의 내용을 기재

마) 기타 유해 영향

• 환경배출로 인한 환경 내 노출, 오존층 파괴 및 광화학적 오존 발생의 가능성, 내분비장애의 가능성 및/또는 지구온난화의 가능성과 같은 환경에 대한 다른 모든 유해 영향에 대한 정보를 기재

28) Bioconcentration Factor. 평형에 도달한 상태에서 생물체 내의 화학물질 농도를 그를 둘러싼 환경매체(여기서는 물을 의미한다)에서의 농도로 나눈 비율로 정의된다. 즉, BCF는 측정된 농도에 기초하여 정상상태 조건 하에서 시험적으로 도출될 수 있으며, 일차의 흡수율 및 제거율 상수간의 비율로서 계산될 수도 있다.

(13) 제13항 - 폐기 시 주의사항

가) 폐기방법

• 혼합물의 안전하고 환경적으로 바람직한 폐기방법을 결정하기 위하여 보관한 용기의 적절한 폐기, 재사용 또는 매립에 대한 정보를 기재

• 폐기물 용기와 폐기방법도 상세히 기재

나) 폐기 시 주의사항

• 혼합물의 폐기, 재사용 또는 매립에 종사하는 사람의 안전에 대해서는 제8항 - 노출방지 및 개인보호구 정보를 참조하여 해당 정보를 기재

• 혼합물의 폐기방법에 대한 영향은 물리화학적 특성을 고려하여 작성

• 하수관로로의 직접 배출을 권고하는 내용을 기재할 수는 없다.

(14) 제14항 - 운송에 필요한 정보

◆ 혼합물의 육상, 철도, 해상 및 항공으로의 운송/입고를 위한 기본적인 분류 정보를 기재

◆ 정보가 이용 가능하지 않거나 해당되지 않는 경우에는 그 사항을 기재

가) 유엔 번호

• 유엔의 운송 모델 규칙의 유엔 번호(4단위의 고유 번호)를 기재

나) 유엔 적정 선적명

• 유엔 운송 모델 규칙의 적정 운송명 기재

• 화학물질명 또는 해당 국가(지역)의 확인명과 다른 경우에는 유엔 적정 운송명으로 기재

다) 운송에서의 위험성 등급

• 유엔 운송 모델 규칙의 운송 등급(및 부가적 등급) 기재

라) 용기등급(해당하는 경우)

• 유엔 운송 모델 규칙의 용기등급 기재

마) 해양오염물질(해당 또는 비해당으로 표기)

• IMDG Code(International Maritime Dangerous Goods, 국제해상위험물 규칙)²⁹⁾에 있는 해양오염물질에 해당 여부를 확인하여 해당 또는 비해당으로 기재

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

29) 해상으로 운송되는 위험물 중 포장형태로 운송되는 위험물에 적용되는 국제 기준. 2004년 1월 1일부터 포장 위험물 관련 SOLAS 규정이 강제화 되면서 국제법이 되었다. 위험물을 특성에 따라 제1급(화약류)부터 제9급(기타 유해성물질)까지 분류한 후 이들 위험물의 표시 및 표찰, 포장방법 및 포장용기 기준, 선적 관련 서류, 컨테이너에 의한 위험물 운송, 선박 적재방법 및 위험물 상호간의 격리, 위험물의 화재 또는 유출 시 비상조치법, 인명사고 시 의료응급처치 등에 관한 사항을 규정하고 있다.

(15) 제15항 - 법적 규제현황

- ◆ 혼합물의 구성성분(단일물질) 별 법적 규제현황을 기재

가) 산업안전보건법에 의한 규제

- 금지물질, 허가물질, 관리대상물질, 작업환경측정대상물질, 특수건강진단 대상물질에 해당되는지의 여부를 기재

- 법에 규정되어 있는 위험물의 경우, 규정수량 및 관리사항 등을 기재

나) 유해화학물질관리법³⁰⁾에 의한 규제

- 유독물, 관찰물질, 사고대비물질 등의 해당 여부를 기재

다) 위험물안전관리법³¹⁾에 의한 규제

- 분류, 지정수량 및 관리방법 등에 관한 사항을 기재

라) 폐기물관리법³²⁾에 의한 규제

마) 기타 국내 및 외국법에 의한 규제

- 몬트리올 의정서³³⁾, 스톡홀름 협약³⁴⁾ 또는 로테르담 조약³⁵⁾의 대상이 되는지를 확인하여 기재

(16) 제16항 - 그 밖의 참고사항

가) 자료의 출처

- 해당 혼합물의 물질안전보건자료 작성에 이용된 자료의 출처를 기재

-
- 30) 화학물질로 인한 국민건강 및 환경상의 위해를 예방하고 유해화학물질을 적절하게 관리함으로써 모든 국민이 건강하고 쾌적한 환경에서 생활할 수 있게 함을 목적으로 1990년 8월 1일 제정한 법률(제4261호)
 - 31) 위험물의 저장·취급 및 운반과 이에 따른 안전관리에 관한 사항을 규정함으로써 위험물로 인한 위해를 방지하여 공공의 안전을 확보함을 목적으로 2003년 5월29일 제정된 법률(제6896호)
 - 32) 폐기물을 적절하게 처리하여 자연환경 및 생활환경을 청결히 하고 재활용을 함으로써 환경보전과 국민생활의 질적 향상에 이바지함을 목적으로 1991년 3월 8일에 전문 개정하여 공포한 법률(제4363호)
 - 33) 정식 명칭은 ‘오존층 파괴 물질에 관한 몬트리올 의정서’. 지구 오존층 파괴의 원인이 되는 화학물질의 생산과 사용을 규제할 목적으로 1987년 9월 16일 몬트리올에서 채택된 국제환경협약. 처음에는 46개국이 의정서에 서명했으나 지금은 200여 개국이 가입되어 있다. 한국은 1992년 5월에 가입국이 되었다. 전체 96종의 규제대상 물질 중, 한국 내에서 주로 사용되고 있는 물질은 염화불화탄소(Chlorofluorocarbon, CFC), 할론, 사염화탄소 및 메틸클로포름 등 20여 종에 이른다.
 - 34) 독성, 생물농축성 등 유기성 오염물질(Persistent Organic Pollutants, POPs)로부터 인간의 건강과 환경을 보호하기 위해 2001년 5월 스웨덴에서 채택된 협약으로 ‘POPs 규제협약’이라고도 한다. 다이옥신, DDT, 푼란, 올드린, 칼로르텐, 딜드린, 엔드린, 헵타클로르, 마이락스, 톡사펜, PCBs, 헥사클로로벤젠 등 모두 12개 잔류성 유기오염물질의 생산 및 사용을 금지하는 협약. 우리나라는 2001년 10월에 서명.
 - 35) 정식 명칭은 ‘특정 유해화학물질 및 농약의 국제교역 시 사전 통보 승인 절차에 관한 로테르담협약’. 1998년 9월 네덜란드 로테르담 외교회의에서 채택. 화학물질의 안전한 이용을 증진시키고 유해화학물질과 살충제의 수입을 규제하도록 규정. 적어도 2개 지역이나 국가에서 판매금지나 제한되는 유해화학물질과 살충제는 수입 국가의 명시적인 승인이 없는 한 수출할 수 없으며, 국내 생산도 중지한다. 사전통보승인(PIC) 리스트에 명시된 37종의 화학물질 수출금지. 제한물질로 규제하고 있다. 한국을 비롯한 60개국이 비준하였고, 2004년 2월 24일 정식 발효

나) 최초 작성일자

- 해당 혼합물에 대한 물질안전보건자료의 최초 작성일자를 기재

다) 개정 횟수 및 최종 개정일자

- 해당 혼합물의 물질안전보건자료에 대한 개정횟수와 최종적으로 개정하여 작성한 일자를 기재

라) 기타

- 가능하다면 개정된 자료의 작성내용을 이전의 자료와 비교하여 변경된 내용을 기재

용어 풀이

- ◆ 가연성(Combustible) : NFPA, DOT에서 낮은 인화점을 가지고 있어 쉽게 점화되는 물질을 명시할 때 쓰이며 NFPA, OSHA는 통상 인화점이 37.8°C~93.3°C이하인 액체를 Combustible Liquid로 칭한다.(DOT는 60.5°C~93.3°C로 규정). 액체가 아닌 나무나 종이 같은 물질은 Ordinary Combustibles로 칭함(NFPA)
- ◆ 고압가스 : 20°C, 200kPa 이상의 압력 하에서 용기에 충전되어 있는 가스 또는 액화되거나 냉동액화된 가스를 말한다.
- ◆ 고독성물질 : 흡입, 섭취시 매우 적은 양으로도 사망 또는 급성, 만성 장애를 일으키는 물질
경구투여시 LD₅₀(쥐)이 25mg/kg이하인 물질
24시간 경피처리시 LD₅₀(쥐 또는 토끼)이 50mg/kg 이하인 물질, 가스 또는 증기를 4시간 연속흡입시 LC₅₀(쥐)이 0.5mg/ℓ 이하인 물질
입자 또는 에어로졸 4시간 연속흡입시 LC₅₀(쥐)이 0.25mg/ℓ 이하인 물질
- ◆ 고인화성물질 : 인화점이 21°C 미만인 액체물질
- ◆ 과민성물질 : 흡입, 피부접촉시 알레르기를 유발하는 물질
- ◆ 극인화성물질 : 인화점이 0°C 미만이고 끓는점이 35°C 이하인 액체물질 등
- ◆ 급수성물질 : 물에 접촉하여 폭발설 또는 인화성 기체를 방출하는 물질
- ◆ 금속부식성 물질 : 화학적인 작용으로 금속에 손상 또는 부식을 일으키는 물질 또는 그 혼합물을 말한다.
- ◆ 급성 독성 : 입 또는 피부를 통하여 1회 또는 24시간 이내에 수회로 나누어 투여되거나 호흡기를 통하여 4시간 동안 노출시 나타나는 유해한 영향을 말한다.
- ◆ 급성독성시험(Acute Toxicity Test) : 급성독성이란 대상물질을 실험동물에 1회 또는 24시간이내에 수회 투여하였을 때 나타나는 독성증상을 뜻하며, 통상적으로 검체투여후 14일 동안을 관찰기간으로 한다.

일반적으로 독성의 정도는 LD₅₀(50% lethal dose)으로 표현하며, 이는 대상물질을 실험동물에 투여하였을 때의 실험동물의 1/2(50%)이 죽는 투여량 또는 투여농도를 통계적 방법으로 계산한 것을 말한다.

즉, 급성독성시험의 목적은 1회 투여에 의한 LD₅₀값의 측정과, 급성 독성 증상을 관찰하는 것이다. 급성독성시험의 의미는 아급성 혹은 만성시험에 대한 용량수준(dose level)을 선택하고 실험 설계하는데 정도를 제공한다. 급성독성시험은 투여경로에 따라 경구(입을 통하여 몸속으로 들어가는 것)독성, 피부독성, 흡입독성 등의 시험이 있고, 발생시기에 따른 태아폭로, 신생아기 폭로에 따른 독성시험이 있다.

- ◆ 끓는점(Boiling Point) : 액체의 증기압과 주위압력이 같아지는 온도로 증기방출이 활발히 일어나며 일반적으로 끓는점이 낮을수록 화재의 위험이 크다.
- ◆ 내삽 : 동일한 성분을 함유한 혼합물 A, B, C 3가지가 있는 경우로서 혼합물 A와 혼합물 B가 동일한 유해·위험성 구분에 속하고, 혼합물 C가 혼합물 A 및 혼합물 B의 중간 정도에 해당하는 농도이면서 독성학적으로 같은 활성을 가지는 성분을 갖는다면 혼합물 C는 혼합물 A 및 혼합물 B와 동일한 유해·위험성 구분으로 간주할 수 있다.
- ◆ 농축 : 혼합물이 “유해·위험성 구분 1”에 해당되고, 혼합물의 구성 성분 중 “유해·위험성 구분 1”의 성분이 증가하면, 새로운 혼합물은 추가시험 없이 “유해·위험성 구분 1”로 분류한다.
- ◆ 눈 자극성 : 눈 전방 표면에 접촉하여 눈에 생긴 변화가 21일 이내에 완전히 회복되는 것을 말한다.
- ◆ 독성물질 : 흡입, 섭취시 적은 양으로도 사망 또는 급성, 만성 장애를 일으키는 물질
경구 투여시 LD₅₀(쥐)이 25mg/kg 초과 200mg/kg이하인 물질
24시간 경피처리시 LD₅₀(쥐 또는 토끼)이 50mg/kg초과 400mg/kg 이하인 물질
가스 또는 증기를 4시간 연속흡입시 LC₅₀(쥐)이 0.5초과 2mg/l 이하인 물질
입자 또는 에어로졸 4시간 연속흡입시 LC₅₀(쥐)이 0.25초과 1mg/l 이하인 물질
- ◆ 만성독성(Chronic Toxicity) : 화학물질에의 오랜 노출(1년~평생) 및 잦은 노출로 야기되는 건강의 악영향
- ◆ 만성독성시험(Chronic Toxicity Test) : 장기독성시험(Long-Term Toxicity Test)이라고도 하며 이는 실험동물의 거의 일생동안에 걸쳐 시험물질을 투여하여 나타나는 독성을 시험하는 것이다. 시험의 목적은 장기간 투여이후 최대 무작용농도를 검출하여 시험물질의 안전성에 대한 최종평가 및 폭로의 안전수준(safe level)을 결정하는 것이다.
일반적으로 만성독성시험은 대상물질을 최소한 1년 이상의 기간동안 매일

투여하면서 시험한다. 만성독성시험은 대상물질에 대한 폭로수준과 독성을 나타낼 수 있는 수주간의 적절한 안전한계를 알아내기 위하여, 또 구조적, 기능적으로 미치는 영향의 병인을 정의하기 위하여 치사률, 체중변화, 혈액검사 및 임상적 변화를 보아야 한다.

- ◆ 물반응성 물질 및 혼합물 : 물과의 상호작용에 의하여 자연발화되거나 인화성 가스를 발생시키는 고체·액체 물질 또는 그 혼합물을 말한다.
- ◆ 반제품용기 : 같은 사업장 내에서 상시적이지 않은 경우로서 공정간 이동을 위하여 화학물질을 담은 용기를 말한다.
- ◆ 발암성 : 암을 일으키거나 그 발생을 증가시키는 성질
- ◆ 발암성물질 : 흡입하면 발암성이 있다고 알려진 물질로 산업안전보건법에 명시되어 있거나 미국 산업위생 전문가 협의회(ACGIH)에서 규정하고 있는 발암성 확인물질(A1), 발암성 추정 물질(A2)
- ◆ 발암성(Carcinogen)물질 : 암을 유발시키는 물질로 IARC(International Agency for Research on Cancer)의 분류체계에 의하면
 - Group 1 : 인간과 동물에게 충분한 증거
 - Group 2 : 인간에겐 미흡하나 동물에게 충분한 증거
 - Group 3 : 인간과 동물에게 불충분한 증거로 분리하며 산업안전보건법은 Group 2까지 발암성물질로 명시
- ◆ 부식성 물질 : 생체조직에 접촉하면 그 조직(세포)을 파괴할 우려가 있는 물질
- ◆ 분배계수(Partition Coefficient) : 화학물질이 서로 섞이지 않는 이상간(二相間), 예를 들면 물과 공기, 물과 유기용매간에 있어서 분배방법을 나타낸 값으로 보통은 평형에 잇는 이상(二相)에서 농도의 비의 상용 대수 값으로 나타낸다. 환경과학적으로 공기-물 사이에 있어서의 분배계수 및 물, n-옥탄을 사이에 있어서의 분배계수가 중요하며 이들의 값은 화학물질의 공기-물 사이에 있어서의 분배계수는 그 화학물질의 물에의 용해도, 증기압 및 분자량을 이용하여 다음과 같이 식으로 구할 수 있는 것도 있다.
 - 물 n-옥탄을 사이에 있어서의 분배계수는 생물 농축성과도 대체로 관계가 있다.
 - ※ 분배계수=(n-옥탄을 중의 화학물질의 농도)/(물 중의 화학물질의 농도) 측정은 다음과 같이 행한다. 보통의 n-옥탄을 또는 물을 가해서 교반후, 두상 중의 화학물질을 측정하여 위식으로 구한다. 이 식으로 구하는 방법과 HPLC로 구하는 방법도 있다. 반드시 모든 물질에 적용할 수 없다는 결점이 있다.
- ◆ 변이원성(Mutagenicity) : 돌연변이원성 또는 유전자독성(Genotoxicity)이라고도

하며 화학적 물리적 요인에 의해 생물개체의 세포내 유전물질인 DNA를 손상시켜 발생하는 변화를 의미한다. 개체의 유전적 구조의 변화는 특히 유전형 변화(Genotype Change)로 나타날 수 있으며, 이러한 기능적 변화는 급속한 세포분열 및 미분화된 형태의 세포복귀에 따라 암과 같은 질병의 상태로 이어지게 된다.

체세포에서의 돌연변이는 암 발생면 에서도 중요하지만 그 개체에만 해당된다. 그러나 생식세포에서의 돌연변이는 그 잠재성이 다음 세대에도 영향을 주기 때문에 좀더 심각한 결과를 나타낸다.

- ◆ 변이원성물질 : 흡입, 섭취시 유전자변이 또는 결합을 유발할 우려가 있는 물질
- ◆ 배치(batch) : 동일한 배치에서 생산된 혼합물, 같은 생산업체에서 생산 관리되는 동종(다른 제조 배치) 생산품의 독성은 동등하다고 간주할 수 있다. 다만, 배치가 달라짐에 따라 독성의 변화가 있는 경우에는 새로운 분류를 적용하여야 한다.
- ◆ 산(Acid) : 무기 또는 유기물질로 일반적인 특징은
 1. 보통 인체피부를 부식시키기 때문에 취급시 주의 필요
 2. PH는 7.0 미만
 3. 알칼리를 염 형태로 중화
 4. 물과 반응하여 수소방출
 5. 금속과 반응하여 수소방출
 6. 리트머스종이를 적색으로 변하게 함
- ◆ 산화성 가스 : 일반적으로 산소를 발생시켜 다른 물질의 연소가 더 잘 되도록 하거나 연소에 기여하는 가스를 말한다.
- ◆ 산화성 고체 : 그 자체로는 연소하지 않더라도 일반적으로 산소를 발생시켜 다른 물질을 연소시키거나 연소를 촉진하는 고체를 말한다.
- ◆ 산화성 물질 : 가연성물질과 접촉하여 심한 발열반응을 나타내는 물질
- ◆ 산화성 액체 : 그 자체로는 연소하지 않더라도, 일반적으로 산소를 발생시켜 다른 물질을 연소시키거나 연소를 촉진하는 액체를 말한다.
- ◆ 산화제(Oxidizing Agent) : 산화반응을 촉진시키는 화학물질
 1. 자체산소를 가지고 있어 산화되는 물질에게 산소를 공급
 2. 산화되는 물질에게서 전자를 받음
- ◆ 생식독성 : 생식기능 및 생식능력에 대한 유해영향을 일으키거나 태아의 발생·발육에 유해한 영향을 주는 성질을 말한다. 생식기능 및 생식능력에 대한 유해영향이란 생식기능 및 생식능력에 대한 모든 영향 즉, 생식기관의 변화, 생식가능 시기의 변화, 생식체의 생성 및 이동, 생식주기, 성적 행동,

수태나 분만, 수태결과, 생식기능의 조기노화, 생식계에 영향을 받는 기타 기능들의 변화 등을 포함한다. 태아의 발생·발육에 유해한 영향은 출생 전 또는 출생 후에 태아의 정상적인 발생을 방해하는 모든 영향 즉, 수태 전 부모의 노출로부터 발생 중인 태아의 노출, 출생 후 성숙기까지의 노출에 의한 영향을 포함한다.

- ◆ 생식독성물질 : 흡입, 섭취시 자손에게 비유전성 악영향 또는 생식기능 장애를 유발할 우려가 있는 물질
- ◆ 생식세포 변이원성 : 자손에게 유전될 수 있는 사람의 생식세포에서 유전물질의 양 또는 구조에 영구적인 변화를 일으키는 성질을 말한다. 눈으로 확인 가능한 유전학적인 변화와 DNA 수준에서의 변화 모두를 포함한다.
- ◆ 수생환경 유해성 : 급성 수생환경 유해성이란 단기간의 노출에 의해 수생환경에 유해한 영향을 일으키는 유해성을 말하며, 만성 수생환경 유해성이란 수생생물의 생활주기에 상응하는 기간 동안 물질 또는 혼합물을 노출시켰을 때 수생생물에 나타나는 유해성
- ◆ 수입자 : 판매 또는 자가 사용을 목적으로 외국에서 국내로 화학물질 또는 화학물질을 함유한 제제를 들여오하고자 하는 자를 말한다.
- ◆ 소화제 : 소망대상물질의 물리화학적 성질 및 연소특성에 근거한 적절한 소화수단의 기술
- ◆ 소화수단 : 일반적 소화작업 기술은 생략하고 소화시 특별히 주의를 요구하는 사항에 대하여 기술
- ◆ 심한 눈 손상성 : 눈 전방 표면에 접촉하면 눈 조직 손상 또는 시력 저하 등이 나타나 21일 이내에 완전히 회복되지 않는 것
- ◆ 아급성독성(Subacute Toxicity) : 화학물질에서의 노출(14일~1년)로 야기되는 건강의 악영향
- ◆ 아급성 독성시험(Subacute Toxicity Test) : 단기독성시험(Short Term Toxicity test) 혹은 아만성(Suvchronic Toxicity Test)라고도 하는데 이는 실험동물의 평균수명의 일부기간에 걸쳐 대상물질을 반복투여했을 때 나타나는 독성을 시험하는 것이다.

즉, 2주~6개월 간의 연속투여시험으로 일반적으로는 14일, 28일 또는 90일의 투여기간을 채택하고 있다.

아급성 독성시험은 화학물질을 반복투여 하였을 때의 최대무작용량(NOEL, no observed effect level : 대상물질을 실험동물에 일정기간 반복투여했을 때 아무런 독성증세를 나타내지 않는 최대용량)을 결정하는데 목적을 둔다.

따라서 아급성 독성시험에는 치사율보다는 체중의 변화나 사료섭취량, 그리고 혈구학적 및 임상병리적 검사가 중요시 된다.

- ◆ 알칼리(Alkali) : 무기 또는 유기물질로 일반적 특징은
 1. 보통 인체피부를 부식시키기 때문에 취급시 주의 필요
 2. PH는 7.0 미만
 3. 산을 염 형태로 중화
 4. 물과 반응하여 수산화 음이온을 방출
 5. Base(염기), Caustic으로도 불림
 6. 리트머스종이를 청색으로 변하게 함.
- ◆ 연소범위/최고(최저)인화한계치(Flammable Limits) : 폭발상한과 하한이 있으며 Gas나 Vapor의 온도가 이 범위 안에 들어 있어야만 점화가 된다. LFL(Lower Flammable Limit 폭발하한)보다 농도가 높은 경우는 너무 진하여 점화되지 않는다. 일반적으로 폭발하한이 낮을수록 폭발범위가 넓을수록 위험하다.
- ◆ 에어로졸 : 에어로졸화하기 위해 사용한 추진제가 에어로졸화 과정에서 혼합물의 독성에 영향을 주지 않는다면, 비 에어로졸 상태로 실험한 경구 또는 경피독성 시험결과를 이용하여 유해성을 분류할 수 있다. 단, 에어로졸의 흡입독성은 별도로 고려하여야 한다.
- ◆ 용기 : 고체, 액체 또는 기체의 화학물질 또는 화학물질을 함유한 제제를 직접 담은 합성강제, 플라스틱, 저장탱크, 유리, 비닐포대, 종이포대 등으로 된 것을 말한다. 다만, 레미콘, 콘테이너는 용기로 보지 아니한다.
- ◆ 용해도(Solubility) : 보통 20℃ 순수한 물에서 녹는 제품의 무게
- ◆ 유기과산화물 : 1개 혹은 2개의 수소 원자가 유기라디칼에 의하여 치환된 과산화수소의 유도체인 2개의 -O-O- 구조를 가지는 액체 또는 고체 유기물을 말한다.
- ◆ 유사혼합물 : 구성 성분 A, B로 구성된 혼합물과 구성 성분 B, C로 구성된 혼합물이 있는 경우로서 성분 B의 농도가 실질적으로 같고, 성분 A와 C는 독성이 동등하면서 B의 독성에 영향을 주지 않는다면 두 혼합물은 같은 유해·위험성 구분으로 분류할 수 있다.
- ◆ 유해물질 : 흡입, 섭취시 급성, 만성 장애를 일으키는 물질
경구투여시 LD₅₀이 200mg/kg이상이고 2,000mg/kg이하인 물질
- ◆ 인화성 가스 : 20℃, 표준압력(101.3kPa)에서 공기와 혼합하여 인화되는 범위에 있는 가스를 말한다.
- ◆ 인화성 고체 : 쉽게 연소되거나 마찰에 의하여 화재를 일으키거나 연소에 기여할

수 있는 고체를 말한다.

- ◆ 인화성 물질 : 인화점이 21℃이상, 55℃이하인 액체물질
- ◆ 인화성 에어로졸 : 인화성 가스, 인화성 액체 및 인화성 고체 등 인화성 성분을 포함하는 에어로졸(자연발화성 물질, 자기발열성 물질 또는 물반응성 물질은 제외한다)을 말한다. 이 때 “에어로졸(또는 에어로졸 분무기)”이란 재충전이 불가능한 금속·유리 또는 플라스틱 용기에 압축가스·액화가스 또는 용해가스를 충전하고, 내용물을 가스에 현탁시킨 고체나 액상 입자로, 액상 또는 가스상에서 포·페이스트·분말상으로 배출하는 분사장치를 갖춘 것을 말한다.
- ◆ 인화성 액체 : 표준압력(101.3kPa)에서 인화점이 60℃ 이하인 액체를 말한다.
- ◆ 인화점(Flash Point) : 인화성 액체가 충분한 양의 Vapor를 발산하여 주위의 공기와 섞여 점화될 수 있는 가장 낮은 온도로 연소는 계속되지 않는다. 통상적으로 액체의 화재위험도를 알 수 있는 기준이 된다.
- ◆ 자극성물질 : 순간적, 지속적 또는 반복적으로 피부염증 등을 일으킬 우려가 있는 비부식성 물질
- ◆ 자기반응성 물질 및 혼합물 : 열적으로 불안정하여 산소의 공급이 없이도 강렬하게 발열분해하기 쉬운 액체·고체 물질 또는 그 혼합물을 말한다.
- ◆ 자기발열성 물질 및 혼합물 : 주위에서 에너지를 공급받지 않고 공기와 반응하여 스스로 발열하는 고체·액체 물질 또는 그 혼합물을 말한다(자기발화성 물질을 제외한다).
- ◆ 자연발화성 고체 : 적은 양으로도 공기와 접촉하여 5분 안에 발화할 수 있는 고체를 말한다.
- ◆ 자연발화성 액체 : 적은 양으로도 공기와 접촉하여 5분 안에 발화할 수 있는 액체를 말한다.
- ◆ 자연발화점(Autoignition Temperature) : 물질이 불꽃이나 열 등의 점화원에 접촉되지 않는 상태에서 점화될 수 있는 가장 낮은 온도로 물질 취급시 자연발화점의 80% 이상 가열하여서는 안된다.
- ◆ 점도(Viscosity) : 운동하고 있는 유체에서 속도 기울기가 있는 경우 속도를 고르게 하여 일정하게 하도록 한 방향의 접선 변형력이 나타난다. 이 성질을 유체의 점성이라 하고 유체별 비례상수를 점도라 한다.
- ◆ 제조자 : 자가 사용 또는 판매를 목적으로 화학물질 또는 화학물질을 함유한 제품을 생산, 가공, 배합 또는 재포장 등을 하는 자를 말한다.
- ◆ 증기압(Vapor Pressure) : 일정온도의 밀폐된 용기내에서 기체가 액체와 평행상태에 있을 때 증기가 나타내는 압력, 별도의 표시가 없으면 20℃에서의

증기압입

- ◆ 증기밀도(Vapor Density) : 일정용적의 가스 또는 증기와 같은 용적의 공기와의 무게비(공기=1)
- ◆ 특정표적장기 독성 - 반복 노출 : 반복 노출에 의하여 급성 독성, 피부 부식성/피부 자극성, 심한 눈 손상성/눈 자극성, 호흡기 과민성, 피부 과민성, 생식세포 변이원성, 발암성, 생식독성, 흡인 유해성 이외의 특이적이며 비치사적으로 나타나는 특정표적장기의 독성을 말한다.
- ◆ 특정표적장기 독성 - 1회 노출 : 1회 노출에 의하여 급성독성, 피부 부식성/피부 자극성, 심한 눈 손상성/눈 자극성, 호흡기 과민성, 피부 과민성, 생식세포 변이원성, 발암성, 생식독성, 흡인 유해성 이외의 특이적이며, 비치사적으로 나타나는 특정표적장기의 독성
- ◆ 포장 : 화학물질 또는 화학물질을 함유한 제제가 담긴 용기를 담은 것을 말한다.
- ◆ 폭발성 물질 : 자체의 화학반응에 따라 주위 환경에 손상을 줄 수 있는 온도·압력 및 속도를 가진 가스를 발생시키는 고체·액체 또는 혼합물을 말한다. 다만 화공품은 가스를 발생시키지 않더라도 폭발성 물질에 포함된다.
- ◆ 피부 과민성 : 피부에 접촉되어 피부 알레르기 반응을 일으키는 것을 말한다.
- ◆ 피부 부식성/피부 자극성 : 피부 부식성은 피부에 비자극적인 손상, 즉 피부의 표피부터 진피까지 육안으로 식별 가능한 피사를 일으키는 것을 말하며(전형적으로 궤양, 출혈, 혈가피가 나타난다), 피부 자극성은 회복 가능한 피부 손상을 말한다.
- ◆ 함유량 : 성분의 대표적인 백분율을 나타내며 일반적인 정보제공을 위해 범위 또는 개략적인 숫자로 표기됨. 따라서 제품규격과는 별개이며 제품보호를 위해 상세 조성비가 생략된 경우도 있다.
- ◆ 호흡기 과민성 : 호흡기를 통해 흡입되어 기도에 과민반응을 일으키는 것을 말한다.
- ◆ 혼합물 : 화학적으로 반응하지 않는 두 가지 이상의 화학물질이 섞여있는 물질을 말한다.
- ◆ 화학물질 : 원소 및 원소간의 화학반응에 의하여 생성된 물질을 말한다.
- ◆ 화학물질을 함유한 제제 : 화학물질의 주성분에 부형제, 용제, 안정 등을 첨가하여 제조한 제품을 말한다.
- ◆ 환경유해물질 : 환경에 유해한 영향을 미치는 물질로 환경관리법령에서 규제하고 있는 물질
- ◆ 희석 : 혼합물의 함유 성분 중 가장 낮은 독성을 가지는 물질과 독성이 같거나 낮은 물질로 혼합물을 희석하는 경우 새로 만들어진 혼합물은 희석시키기

전의 혼합물과 동일한 등급으로 분류할 수 있다. 이 경우 희석시키는 성분이 혼합물의 다른 성분의 독성에 영향을 주지 않는 경우에 한한다.

- ◆ 흡인 유해성 : 액체나 고체 화학물질이 직접적으로 구강이나 비강을 통하거나 간접적으로 구토에 의하여 기관 및 하부호흡기계로 들어가 나타나는 화학적 폐렴, 다양한 단계의 폐손상 또는 사망과 같은 심각한 급성 영향을 말한다.
- ◆ C(Ceiling Limit) : 어느 시점에서든 이 이상의 농도가 되면 안되며 작업자는 단 1초도 이 이상의 농도에서 작업하면 안됨
- ◆ CAS NO. : Chemical Abstracts Service에서 화학물질에 번호를 부여하여 분류한 번호
- ◆ CC(Closed Cup) : 인화성 액체의 인화점을 측정하는 하나의 방법
- ◆ CERCLA(The Comprehensive Environmental Response, Compensation, and Liability Act) : 대지, 공기, 수로, 지하수로 유출되는 유해물질을 명시
- ◆ DOT. U. S. Dept. of Transportation : 물질 운송시 화재나 범규사항, 필요한 경고 등을 표시(산화제, 가연성액체 등)하여 분류하여 UN ID No.를 부여하여 식별한다.
- ◆ EPA(Environmental Protection Agency) : 환경관련 법규 등 제정 기관들로 CAA, CWA, RCRA, TSCA 등이 있다.
- ◆ LD₅₀(Lethal Dose 50) : 호흡기관을 제외한 다른방법(경구, 피부 등)으로 실험용 동물에게 투여시 실험대상의 50%가 사망한 경우의 양으로 보통 mg, g(물질량)/kg(실험대상물)으로 표기함
- ◆ LD_{Lo}(Lethal Dose Low) : 호흡기관을 제외한 다른방법(경구,피부 등)으로 실험시 인간이나 동물이 죽었을 때 최초의 가장 낮은 양
- ◆ LC₅₀(Lethal Concentration Low) : 공기중 물질의 농도로 흡입실험시 인간이나 동물이 사망한 경우의 최초, 가장 낮은 농도로 일반적으로 24시간 이내는 급성, 24시간 이후는 만성으로 봄
- ◆ NFPA지수 : National Fire Protection Association에서 보건, 화재, 반응성 등에 등급을 매겨 명시

〈보건〉

- 0 = 화재시 단기간 노출에서 보통의 연소생성물의 위험외에 어떠한 위험도 제공하지 않는 물질
- 1 = 단기간의 노출에서 승인된 공기정화 방독면의 사용을 요구하는 것을 포함하여, 자극을 야기시킬 수 있으나 단기 작은 잔여손상을 야기시키는 물질
- 2 = 강한 노출이나 단기간의 노출에서 별개의 공기공급을 하는 호흡 보호설비의

사용을 요구하는 것을 포함하여 일시적인 무능력이나 예상 잔여손상을 야기시킬 수 있는 물질

3 = 단기간 노출에서 모든 신체접촉으로부터 보호를 요구하는 것을 포함하여 심각한 일시적 또는 잔여손상을 야기시킬 수 있는 물질

4 = 매우 짧은 노출에서 사망이나 주요한 잔여부상을 일으킬 수 있는 물질 또는 너무 위험해서 보호장비 없이는 접근할 수 없는 물질

〈화재〉

0 = 연소되지 않는 물질(공기중 815.5℃의 온도로 5분간 노출시 연소되지 않음)

1 = 점화가 발생하기 전에 적당히 가열되어야 하는 물질

2 = 점화가 발생하기 전에 적당히 가열되거나, 상대적으로 높은 주변온도에 노출되어야 하는 물질

3 = 거의 모든 주변 온도 조건에서 발화될 수 있는 액체 및 고체

4 = 대기압력과 정상적인 주변의 온도에서 쉽게 또는 완전히 증발되거나, 공기중에 확산되어 쉽게 연소에 확산되어 쉽게 연소

〈반응성〉

0 = 안정하고 물과 반응 안함

1 = 가열시 불안정

2 = 급격한 화학적 변화

3 = 충격이나 가열시 폭발

4 = 폭발성

〈NEPA 지표수〉

지수	화재위험	반응성
4	인화점이 22.8℃이하	폭발할 수 있음
3	인화점이 37.8℃이하	충격이나 열을 가하면 폭발할 수 있음
2	인화점이 37.8℃~93.3℃사이인 물질	화학물질과 격렬하게 반응함
1	인화점이 93.3℃ 이상인 물질	열에 불안정함
0	잘 타지 않음	안정함

◆ NO_x : NO NO₂의 일반적 명칭으로 NO_x는 호흡기관의 물과 반응하여 점막을 부식, 자극하는 산을 생성하여 폐수종을 유발

◆ OSHA(The Occupational Safety and Health Administration) : 미국 산업안전보건청

◆ OSHA 화재등급

- OSHA의 화재 등급은 인화점과 끓는점을 기준으로 I,II,III으로 구분하고 있으며 물질들의 인화점과 끓는점이 기준온도 이상인지, 이하 인지에 따라 A,B,C로 구분하고 있음

〈OSHA 화재등급표〉

구분	I		II		III	
	인화점	끓는점	인화점	끓는점	인화점	끓는점
기준온도	22.8℃	37.8℃	37.8℃	60℃	60℃	93.3℃
A	이하	이하	이하	이하	이하	이하
B	이하	이하	이하	이하	이하	이상
C	이하	이하	이상	이상	이상	이하

- ◆ PH : 산성, 알칼리성을 구분하는 지표로서 PH=7은 중성을 나타내며 산성일수록 1에 가깝고 알칼리성일수록 14에 가깝다.
- ◆ RCRA(Resource Conservation and Recovery Act) : 유해 폐기물질 분류
- ◆ SARA(Supergund Amendment and Reauthorization Act) : 화학물질의 유해성, 위험성을 분류
- ◆ SCBA(Self-Contained Breathing Apparatus) : 호흡기로 직접 사용자가 등에 공기탱크를 메고 사용
- ◆ STEL(Short Term Exposure Limit) : 15분간 노출시 최고 허용농도
- ◆ TLm(Median Tolerance Limit) : 독성물질의 농도로 주로 수생물을 대상으로 실험하여 50%이상 살아남을 수 있는 농도
- ◆ TSCA(Toxic Substances Control Act) : 독성물질의 분류
- ◆ LCLo(Toxic Concentration Low) : 공기중 물질의 농도로 호흡기관으로 흡입실험시 인간이나 동물에게 독성영향이 나타나거나 또는 암이나 차세대 영향이 나타나는 가장 작은 양
- ◆ TD_{Lo}(Toxic Dose Low) : 호흡기관을 제외한 다른방법(경구,피부 등)으로 실험시 인간이나 동물에게 독성영향이 나타나거나 또는 암이나 차세대 영향이 나타나는 가장 낮은 양
- ◆ TLV(Threshold Limit Value) : 보통 근로자가 매일 일할 때 건강에 영향이 없이 일할 수 있는 농도
- ◆ TWA(Time-Weighted Average) : 허용 시간가중평균농도로 매일 8시간 또는 40시간 일할 때의 작업장 평균 허용농도

참고문헌

1. 고용노동부. 산업안전보건법. 2012
2. 고용노동부. 고용노동부고시 제2012-14호. 2012
3. 고용노동부. 고용노동부고시 제2011-55호. 2011
4. 고용노동부. 고용노동부고시 제2012-31호. 2012
5. 박동욱, 백남원. 산업위생학. KNOU PRESS. 2011
6. 한국해사위험물검사원. IMDG CODE. 2012
7. 노동부. 알기 쉬운 MSDS 작성 지침서. 한국산업안전보건공단. 2009. 11
8. 고용노동부. 물질안전보건자료(MSDS) 제도 개정 안내 교육. 2011. 12
9. 노동부. 물질안전보건자료 작성실무. 한국산업안전보건공단. 1996. 7
10. 한국산업안전보건공단. 물질안전보건자료(MSDS) 관리실무. 2003
11. UNITED NATIONS. GLOBALLY HARMONIZED SYSTEM OF CLASSIFICATION AND LABELLING OF CHEMICALS(GHS) 3'rd revised edition. 2009

<부록 1>

단일물질의 유해성·위험성 분류

1. 물리적 위험성 구분 및 구분기준

1) 폭발성 물질

구분	구분 기준
불안정한 폭발성 물질	일반적인 방법으로 취급, 운송 및 사용하기에 열역학적으로 불안정하거나 너무 민감한 폭발성 물질과 혼합물
등급 1.1	대폭발의 위험성이 있는 폭발성 물질과 혼합물
등급 1.2	대폭발의 위험성은 없으나 분출 위험성이 있는 폭발성 물질
등급 1.3	대폭발의 위험성은 없으나 화재 위험성이 있고, 약한 폭풍 또는 분출의 위험성이 있는 폭발성 물질과 혼합물 ① 대량의 복사열을 발산하면서 연소하거나 ② 약한 폭풍 또는 분출 영향을 일으키면서 순차적으로 연소
등급 1.4	심각한 위험성은 없으나 발화 또는 기폭에 의해 약간의 위험성이 있는 폭발성 물질과 혼합물 ① 영향은 주로 포장품에 국한되고, 주의할 정도의 크기 또는 범위로 파편의 발사가 일어나지 않고, ② 외부 화재에 의해 포장품의 거의 모든 내용물이 실질적으로 동시에 폭발을 일으키지 않음
등급 1.5	대폭발의 위험성은 있지만 매우 둔감하여 정상적인 상태에서는 발화·기폭의 가능성이 낮거나 연소가 폭굉으로 전이될 가능성이 거의 없는 폭발성 물질과 혼합물
등급 1.6	우발적인 기폭 또는 전파의 가능성이 거의 없어 대폭발의 위험성이 없는 극히 둔감한 제품

다음 어느 하나에 해당하는 경우에는 폭발성 물질로 분류하지 않는다.

- ① 분자 내에 폭발성과 관련 있는 화학그룹이 없는 물질
- ② 폭발성과 관련 있는 화학그룹이 있고 산소를 포함하지만, 계산된 산소수지(OB, Oxygen Balance)가 -200미만인 물질

< 산소수지 계산 공식 >

$$C_xH_yO_z + [x + (y/4) - (z/2)]O_2 \rightarrow xCO_2 + (y/2)H_2O$$

산소수지 = $-1600[2x + (y/2) - z]$ /분자량

- ③ 폭발성과 관련 있는 화학그룹이 있지만 발열 분해 에너지가 500J/g 미만이며 발열 분해의 개시가 500℃ 미만인 유기물질 또는 유기물질의 균일한 혼합물
- ④ 무기 산화성물질의 농도가 다음에 해당하는 무기 산화성물질과 유기물질의 혼합물
 - 산화성 물질이 구분 1 또는 2에 해당하는 경우, 중량으로 15% 미만
 - 산화성 물질이 구분 3에 해당하는 경우, 중량으로 30% 미만

2) 인화성 가스

구분	구분 기준
1	20℃, 표준압력(101.3kPa)에서 다음 어느 하나에 해당하는 가스 ① 공기와 13%(용적) 이하의 혼합물일 때 연소할 수 있는 가스 ② 인화 하한과 관계없이 공기와 12% 이상의 인화 범위를 가지는 가스
2	구분 1에 해당하지 않으면서 20℃, 표준압력(101.3kPa)에서 공기와 혼합하여 인화 범위를 가지는 가스

3) 인화성 에어로졸

구분	구분 기준
1	인화성 성분의 함량이 1%를 넘거나, 연소열이 20kJ/g 이상이면서 다음 어느 하나에 해당하는 에어로졸 ① 인화성 성분의 함량이 85% 이상이며, 연소열이 30kJ/g 이상 ② 스프레이 에어로졸 - 75cm 이상의 거리에서 점화시켰을 때 발화 ③ 포 에어로졸 - 포 시험에서 불꽃의 높이가 20cm 이상이면서 지속시간이 2초 이상, 또는 불꽃의 높이가 4cm 이상이면서 불꽃 지속 시간이 7초 이상
2	구분 1에 해당하지 않으면서 다음 어느 하나에 해당하는 에어로졸 ① 스프레이 에어로졸 - 연소열이 20kJ/g 이상 - 연소열이 20kJ/g 미만이고 다음 어느 하나에 해당하는 경우 · 발화거리 시험에서 15cm 이상의 거리에서 발화하거나 · 밀폐공간 발화시험에서 발화시간 환산 300초/m ³ 이하 또는 폭연 밀도 300g/m ³ 이하 ② 포 에어로졸 - 포 시험에서 불꽃의 높이가 4cm 이상이고 불꽃 지속시간이 2초 이상

4) 산화성 가스

구분	구분 기준
1	일반적으로 산소를 발생시켜 다른 물질의 연소가 더 잘 되도록 하거나 연소에 기여하는 가스

5) 고압가스

구분	구분 기준
압축가스	가압하여 용기에 충전했을 때, -50℃에서 완전히 가스상인 가스(임계온도 -50℃ 이하의 모든 가스를 포함)
액화가스	가압하여 용기에 충전했을 때, -50℃ 초과 온도에서 부분적으로 액체인 가스 ① 고압액화가스 : 임계온도가 -50℃에서 65℃인 가스 ② 저압액화가스 : 임계온도가 65℃를 초과하는 가스
냉동액화가스	용기에 충전한 가스가 낮은 온도 때문에 부분적으로 액체인 가스
용해가스	가압하여 용기에 충전한 가스가 액상 용매에 용해된 가스

6) 인화성 액체

구분	구분 기준
1	인화점이 23℃ 미만이고 초기 끓는점이 35℃ 이하인 액체
2	인화점이 23℃ 미만이고 초기 끓는점이 35℃를 초과하는 액체
3	인화점이 23℃ 이상 60℃ 이하인 액체

7) 인화성 고체

구분	구분 기준
1	연소속도 시험결과 다음 어느 하나에 해당하는 물질 또는 혼합물 ① 금속분말 이외의 물질 또는 혼합물 : 습윤 부분이 연소를 중지시키지 못하고, 연소시간이 45초 미만이거나 연소속도가 2.2mm/s를 초과 ② 금속분말 : 연소시간이 5분 이하
2	연소속도 시험결과 다음 어느 하나에 해당하는 물질 또는 혼합물 ① 금속분말 이외의 물질 또는 혼합물 : 습윤 부분이 4분 이상 연소를 중지시키고, 연소시간이 45초 미만이거나 연소속도가 2.2mm/s를 초과 ② 금속분말 : 연소시간이 5분 초과, 10분 이하

8) 자기반응성 물질 및 혼합물

구분	구분 기준
형식 A	포장된 상태에서 폭굉하거나 폭연하는 자기반응성 물질 또는 혼합물
형식 B	폭발성을 가지며 포장된 상태에서 폭굉도 급속한 폭연도 하지 않지만 그 포장물 내에서 열폭발을 일으키는 경향을 가지는 자기반응성 물질 또는 혼합물
형식 C	폭발성을 가지며 포장된 상태에서 폭굉도 폭연도 열폭발도 일으키지 않는 자기반응성 물질 또는 혼합물
형식 D	실험실 시험에서 다음 어느 하나의 성질과 상태를 나타내는 자기반응성 물질 또는 혼합물 ① 폭굉이 부분적이고 빨리 폭연하지 않으며 밀폐상태에서 가열하면 격렬한 반응을 일으키지 않음 ② 전혀 폭굉하지 않고 완만하게 폭연하며 밀폐상태에서 가열하면 격렬한 반응을 일으키지 않음 ③ 전혀 폭굉 또는 폭연하지 않고 밀폐상태에서 가열하면 중간정도의 반응을 일으킴
형식 E	실험실 시험에서 전혀 폭굉도 폭연도 하지 않고 밀폐상태에서 가열하면 반응이 약하거나 없다고 판단되는 자기반응성 물질 또는 혼합물
형식 F	실험실 시험에서 공동상태(cavitated state) 하에서 폭굉하지 않거나 전혀 폭연하지 않고 밀폐상태에서 가열하면 반응이 약하거나 없는 또는 폭발력이 약하거나 없다고 판단되는 자기반응성 물질 또는 혼합물
형식 G	실험실 시험에서 공동상태 하에서 폭굉하지 않거나 전혀 폭연하지 않고, 밀폐상태에서 가열하면 반응이 없거나 폭발력이 없다고 판단되는 자기반응성 물질 또는 혼합물. 다만, 열역학적으로 안정하고(50kg의 포장물에서 자기가속분해온도(SADT)가 60℃와 75℃ 사이), 액체 혼합물의 경우에는 끓는점이 150℃ 이상의 희석제로 둔화시키는 것을 조건으로 한다. 혼합물이 열역학적으로 안정하지 않거나 끓는점이 150℃ 미만의 희석제로 둔화되고 있는 경우에는 형식 F로 해야 한다

가) 다음 어느 하나에 해당하는 경우에는 분류에서 제외한다.

- ① 폭발성 물질 또는 화약류
- ② 유기과산화물
- ③ 분해열이 300J/g 미만인 경우
- ④ 50kg 포장물의 자기가속분해온도(SADT, Self -Accelerating Decomposition

Temperature)가 75°C보다 높은 물질

- ⑤ 산화성 액체 또는 산화성 고체. 단, 가)부터 라)까지에 해당되지 않고 가연성 물질을 5% 이상 함유하는 산화성 물질의 혼합물은 자기반응성 물질 분류절차에 따라 분류한다.

나) 다음 어느 하나에 해당하는 경우에는 분류가 필요하지 않다.

- ① 그 분자 내에 폭발성 또는 자기반응성에 관련된 원자단이 존재하지 않는 경우
- ② 단일 유기물질 또는 유기물질의 균일한 혼합물에서 추정 자기가속분해온도(SADT)가 75°C를 넘거나 발열분해에너지가 300J/g 미만

9) 자연발화성 액체

구분	구분 기준
1	다음 어느 하나에 해당하는 자연발화성 액체 ① 액체를 불활성 담체에 가해 공기에 접촉시키면 5분 이내 발화 ② 액체를 적하한 여과지를 공기에 접촉시키면 5분 이내 여과지가 발화 또는 탄화

- ① 정상적인 온도에서 공기와 접촉하여 자발적으로 인화하지 않는다는 경험이 있다면 추가 시험 없이 분류하지 않을 수 있다.

10) 자연발화성 고체

적은 양으로도 공기와 접촉하여 5분 안에 발화할 수 있는 고체를 말한다.

구분	구분 기준
1	공기와 접촉하면 5분 안에 발화하는 고체

- ① 경험에 의해 물질 또는 혼합물이 정상적인 온도에서 공기와 접촉하여 자발적으로 인화하지 않는다는 경험이 있다면 추가 시험 없이 분류하지 않을 수 있다.

11) 자기발열성 물질 및 혼합물

주위에서 에너지를 공급받지 않고 공기와 반응하여 스스로 발열하는 고체·액체 물질 또는 그 혼합물을 말한다(자기발화성 물질을 제외한다).

구분	구분 기준
1	140℃에서 25mm 정방형 용기를 이용한 시험에서 양성인 물질 또는 혼합물
2	다음 어느 하나에 해당하는 물질 또는 혼합물 ① 140℃에서 100mm 정방형 용기를 이용한 시험에서 양성이고, 140℃에서 25mm 정방형 용기를 이용한 시험에서 음성이며, 포장이 3m ³ 를 초과 ② 140℃에서 100mm 정방형 용기를 이용한 시험에서 양성이고, 140℃에서 25mm 정방형 용기를 이용한 시험에서 음성이며, 120℃에서 100mm 정방형 용기를 이용한 시험에서 양성이고, 포장이 450L를 초과 ③ 140℃에서 100mm 정방형 용기를 이용한 시험에서 양성이고, 140℃에서 25mm 정방형 용기를 이용한 시험에서 음성이며, 100℃에서 100mm 정방형 용기를 이용한 시험에서 양성

- ① 용적 27m³의 자연연소온도가 50℃를 초과하는 물질과 혼합물은 자기 발열성 물질 또는 혼합물로 분류되지 않는다.
- ② 용적 450L의 자기발화온도가 50℃를 초과하는 물질과 혼합물은 구분 1로 분류되지 않는다.
- ③ 스크리닝시험 결과와 분류시험 결과에 어느 정도의 상관성이 인정되고 적절한 안전여유가 적용될 수 있는 경우에는 자기발열성 물질의 분류절차를 적용할 필요는 없다.

12) 물반응성 물질 및 혼합물

구분	구분 기준
1	① 상온에서 물과 격렬하게 반응하여 발생 가스가 자연발화하는 경향이 전반적으로 인정되거나 ② 대기 온도에서 물과 격렬하게 반응했을 때의 인화성 가스의 발생 속도가 1분간 물질 1kg당 10L 이상인 물질 또는 혼합물
2	상온에서 물과 급속히 반응하여 인화성 가스의 최대 발생속도가 1시간당 물질 1kg에 대해 20L 이상이며, 구분 1에 해당되지 않는 물질 또는 혼합물
3	상온에서는 물과 천천히 반응하여 인화성 가스의 최대 발생속도가 1시간당 물질 1kg에 대해 1L 이상이며, 구분 1과 구분 2에 해당되지 않는 물질 또는 혼합물

가) 다음 어느 하나에 해당하는 경우에는 분류에 적용하지 않는다.

- ① 화학구조가 금속 또는 금속류를 포함하지 않는 경우
 - ② 생산 또는 취급 경험에 의해 물과 반응하지 않는 것을 아는 경우
- 다) 물에 녹아 안정한 혼합물이 되는 경우

13) 산화성 액체

구분	구분 기준
1	물질(또는 혼합물)과 셀룰로오스의 중량비 1:1 혼합물을 시험한 경우, 자연발화하거나 그 평균 압력상승시간이 50% 과염소산과 셀룰로오스의 중량비 1:1 혼합물의 평균 압력상승시간 미만인 물질 또는 혼합물
2	물질(또는 혼합물)과 셀룰로오스의 중량비 1:1 혼합물을 시험한 경우, 그 평균 압력상승시간이 염소산나트륨 40% 수용액과 셀룰로오스의 중량비 1:1 혼합물의 평균 압력상승시간 이하이며, 구분 1에 해당되지 않는 물질 또는 혼합물
3	물질(또는 혼합물)과 셀룰로오스의 중량비 1:1 혼합물을 시험한 경우, 그 평균 압력상승시간이 초산 65% 수용액과 셀룰로오스의 중량비 1:1 혼합물의 평균 압력상승시간 이하이며, 구분 1과 구분 2에 해당되지 않는 물질 또는 혼합물

가) 다음 어느 하나에 해당하는 경우에는 분류에 적용하지 않는다.

- ① 산소, 불소 또는 염소를 포함하지 않는 유기물질 또는 혼합물
- ② 산소, 불소 또는 염소를 포함하고 있으며, 이러한 원소가 탄소 또는 수소에만 화학적으로 결합되어 있는 유기물질 또는 혼합물
- ③ 산소 원자 또는 할로젠 원자를 포함하지 않는 무기물질 또는 혼합물

14) 산화성 고체

구분	구분 기준
1	물질(또는 혼합물)과 셀룰로오스의 중량비 4:1 또는 1:1 혼합물을 시험한 경우, 그 평균 연소시간이 브롬산칼륨과 셀룰로오스의 중량비 3:2 혼합물의 평균 연소시간 미만인 물질 또는 혼합물
2	물질(또는 혼합물)과 셀룰로오스의 중량비 4:1 또는 1:1 혼합물을 시험한 경우, 그 평균 연소시간이 브롬산칼륨과 셀룰로오스의 중량비 2:3 혼합물의 평균 연소시간 이하이며, 구분 1에 해당되지 않는 물질 또는 혼합물
3	물질(또는 혼합물)과 셀룰로오스의 중량비 4:1 또는 1:1 혼합물을 시험한 경우, 그 평균 연소시간이 브롬산칼륨과 셀룰로오스의 중량비 3:7 혼합물의 평균 연소시간 이하이며, 구분 1과 구분 2에 해당되지 않는 물질 또는 혼합물

가) 다음 어느 하나에 해당하는 경우에는 분류에 적용하지 않는다.

- ① 산소, 불소 또는 염소를 포함하지 않는 유기물질 또는 혼합물
- ② 산소, 불소 또는 염소를 포함하고 있으며, 이러한 원소가 탄소 또는 수소에만 화학적으로 결합되어 있는 유기물질 또는 혼합물
- ③ 산소 원자 또는 할로젠 원자를 포함하지 않는 무기물질 또는 혼합물

15) 유기과산화물

구분	구분 기준
형식 A	포장된 상태에서 폭굉하거나 급속히 폭연하는 유기과산화물
형식 B	폭발성을 가지며, 포장된 상태에서 폭굉도 급속한 폭연도 하지 않으나, 그 포장물 내에서 열폭발을 일으키는 경향을 가지는 유기과산화물
형식 C	폭발성을 가지며, 포장된 상태에서 폭굉도 급속한 폭연도 열폭발도 일으키지 않는 유기과산화물
형식 D	실험실 시험에서 다음 어느 하나의 성질과 상태를 나타내는 유기과산화물 ① 폭굉이 부분적이고 빨리 폭연하지 않으며 밀폐상태에서 가열하면 격렬한 반응을 일으키지 않음 ② 전혀 폭굉하지 않고 완만하게 폭연하며 밀폐상태에서 가열하면 격렬한 반응을 일으키지 않음 ③ 전혀 폭굉 또는 폭연하지 않고 밀폐상태에서 가열하면 중간정도 반응을 일으킴
형식 E	실험실 시험에서 전혀 폭굉도 폭연도 하지 않고, 밀폐 상태에서 가열하면 반응이 약하거나 없다고 판단되는 유기과산화물
형식 F	실험실 시험에서 공동상태 하에서 폭굉하지 않거나 전혀 폭연하지 않고 밀폐상태에서 가열하면 반응이 약하거나 없는 또는 폭발력이 약하거나 없다고 판단되는 유기과산화물
형식 G	실험실 시험에서 공동상태 하에서 폭굉하지 않거나 전혀 폭연하지 않고, 밀폐상태에서 가열하면 반응이 없거나 폭발력이 없다고 판단되는 유기과산화물. 다만, 열역학적으로 안정하고(자기가속분해온도(SADT))가 50kg의 포장물에서 60℃이상, 액체 혼합물의 경우에는 끓는점이 150℃ 이상의 희석제로 둔화시키는 것을 조건으로 한다. 혼합물이 열역학적으로 안정하지 않거나 끓는점이 150℃ 미만의 희석제로 둔화되고 있는 경우에는 형식 F로 해야 한다

가) 다음 어느 하나에 해당하는 경우에는 분류에서 제외한다.

- ① 과산화수소를 1.0% 이하 포함하고 있는 경우, 유기과산화물의 이용 가능한 산소가 1.0% 이하
- ② 과산화수소를 1.0% 초과 7.0% 이하 포함하고 있는 경우, 유기과산화물의 이용 가능한 산소가 0.5% 이하

유기과산화물의 이용 가능한 산소 함량(%)은 아래의 공식으로 구한다.

$$\text{이용 가능한 산소 함량(\%)} = 16 \times \sum_i^n (n_i \times c_i / m_i)$$

여기서 : n_i = 유기과산화물 i의 분자당 과산화산소그룹의 수
 c_i = 유기과산화물 i의 농도(용량%)
 m_i = 유기과산화물 i의 분자량

나) 유기과산화물이 포함된 혼합물은 가장 위험한 성분의 유기과산화물 구분과 동일한 구분으로 분류될 수 있다.

16) 금속부식성 물질

구분	구분 기준
1	강철 및 알루미늄 모두에서 시험된 경우, 두 재질 중 어느 하나의 표면 부식속도가 55℃에서 1년간 6.25mm를 넘는 물질 또는 혼합물

가) 강철 또는 알루미늄에 대한 초기 시험에서 시험된 물질 또는 혼합물이 부식성으로 나타나면, 다른 금속에 대한 추가적인 시험없이 부식성 물질로 분류한다.

2. 건강 유해성 구분 및 구분기준

1) 급성 독성(단일물질)

구분	구분 기준
1	<p>급성 독성 추정값(ATE)이 다음 어느 하나에 해당하는 물질</p> <p>① 경구 : $ATE \leq 5$ (mg/kg)</p> <p>② 경피 : $ATE \leq 50$ (mg/kg)</p> <p>③ 흡입</p> <ul style="list-style-type: none"> · 가스 : $ATE \leq 100$ (ppm) · 증기 : $ATE \leq 0.5$ (mg/L) · 분진 또는 미스트 : $ATE \leq 0.05$ (mg/L)
2	<p>급성 독성 추정값(ATE)이 다음 어느 하나에 해당하는 물질</p> <p>① 경구 : $5 < ATE \leq 50$ (mg/kg)</p> <p>② 경피 : $50 < ATE \leq 200$ (mg/kg)</p> <p>③ 흡입</p> <ul style="list-style-type: none"> · 가스 : $100 < ATE \leq 500$ (ppm) · 증기 : $0.5 < ATE \leq 2.0$ (mg/L) · 분진 또는 미스트 : $0.05 < ATE \leq 0.5$ (mg/L)
3	<p>급성 독성 추정값(ATE)이 다음 어느 하나에 해당하는 물질</p> <p>① 경구 : $50 < ATE \leq 300$ (mg/kg)</p> <p>② 경피 : $200 < ATE \leq 1,000$ (mg/kg)</p> <p>③ 흡입</p> <ul style="list-style-type: none"> · 가스 : $500 < ATE \leq 2,500$ (ppm) · 증기 : $2.0 < ATE \leq 10$ (mg/L) · 분진 또는 미스트 : $0.5 < ATE \leq 1.0$ (mg/L)
4	<p>급성 독성 추정값(ATE)이 다음 어느 하나에 해당하는 물질</p> <p>① 경구 : $300 < ATE \leq 2,000$ (mg/kg)</p> <p>② 경피 : $1,000 < ATE \leq 2,000$ (mg/kg)</p> <p>③ 흡입</p> <ul style="list-style-type: none"> · 가스 : $2,500 < ATE \leq 20,000$ (ppm) · 증기 : $10 < ATE \leq 20$ (mg/L) · 분진 또는 미스트 : $1.0 < ATE \leq 5$ (mg/L)

가) 급성독성 추정값(ATE, Acute Toxicity Estimate)은 추정된 과반수 치사량을 의미하며, 다음 어느 하나로부터 구한다.

① 이용가능하다면 LD_{50} 또는 LC_{50}

- ② 용량범위로 산출된 독성시험 결과로부터 아래표를 이용하여 도출된 변환값
- ③ 구분을 알고 있는 경우 아래표를 이용하여 도출된 변환값

노출경로		유해·위험성 구분 또는 시험적으로 얻어진 급성독성 범위	변환된 급성독성 추정치
경구 (mg/kg 체중)		0 < 구분 1 ≤ 5	0.5
		5 < 구분 2 ≤ 50	5
		50 < 구분 3 ≤ 300	100
		300 < 구분 4 ≤ 2000	500
경피 (mg/kg 체중)		0 < 구분 1 ≤ 50	5
		50 < 구분 2 ≤ 200	50
		200 < 구분 3 ≤ 1000	300
		1000 < 구분 4 ≤ 2000	1100
흡입	가스 (ppmV)	0 < 구분 1 ≤ 100	10
		100 < 구분 2 ≤ 500	100
		500 < 구분 3 ≤ 2500	700
		2500 < 구분 4 ≤ 20,000	4500
	증기 (mg/L)	0 < 구분 1 ≤ 0.5	0.05
		0.5 < 구분 2 ≤ 2.0	0.5
		2.0 < 구분 3 ≤ 10.0	3
	분진/미스트 (mg/L)	10.0 < 구분 4 ≤ 20.0	11
		0 < 구분 1 ≤ 0.05	0.005
		0.05 < 구분 2 ≤ 0.5	0.05
		0.5 < 구분 3 ≤ 1.0	0.5
		1.0 < 구분 4 ≤ 5.0	1.5

나) 흡입독성 시험자료의 해석

- ① 흡입독성에서의 한계농도는 4시간 노출시험을 기준으로 한다. 1시간 노출시험에서 얻어진 기존의 시험자료를 이용할 경우에는, 가스 및 증기는 2로 나누고 분진과 미스트는 4로 나누어 분류기준에 적용한다.
- ② 흡입독성에서의 단위는 흡입되는 물질의 형태에 따라 달라진다. 분진 및 미스트는 mg/L로 나타내며, 가스는 ppm으로 나타낸다. 액체상 및 증기상이 혼합되어 있는 경우, 증기로 시험하는 것은 어렵기 때문에 mg/L 단위로 나타낸다. 다만, 화학물질이 시험환경에서 거의 가스상에 가까운 증기로 구성된 경우에

는 가스에 대한 분류기준을 따른다.

2) 피부 부식성/피부 자극성(단일물질)

구분	구분 기준
<p>1 (피부 부식성)</p>	<p>다음 어느 하나에 해당하는 물질</p> <p>① 사람 또는 동물에 대한 경험으로부터 피부에 비가역적인 손상을 일으킨다는 근거가 있음. 다만, 사람 또는 동물에 대한 경험으로부터 부식성 물질이 아니라는 근거가 있는 경우에는 추가시험 없이 피부 부식성 물질로 분류하지 않는다.</p> <p>② 부식성 물질과 유사한 구조활성관계를 가짐.</p> <p>③ pH 2 이하의 강산 또는 pH 11.5 이상의 강염기</p> <p>④ 타당성이 검증된 시험관내 피부 부식성 시험결과 양성</p> <p>⑤ 동물시험에서 최대 4시간 피부 노출에 의해 3마리 중 1마리 이상에서 피부에 비가역적인 손상을 일으킴.</p>
<p>2 (피부 자극성)</p>	<p>다음 어느 하나에 해당하는 물질</p> <p>① 사람 또는 동물에 대한 경험으로부터 피부에 가역적인 손상을 일으킨다는 근거가 있음. 다만, 사람 또는 동물에서의 경험으로부터 자극성 물질이 아니라는 근거가 있는 경우에는 추가시험 없이 피부 자극성 물질로 분류하지 않는다.</p> <p>② 자극성 물질과 유사한 구조활성관계를 가짐.</p> <p>③ 타당성이 검증된 시험관내 피부 자극성 시험결과 양성</p> <p>④ 피부 자극성 시험에서 피부에 최대 4시간 접촉 시 아래와 같은 가역적인 손상을 일으킴.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 홍반·가피 또는 부종의 평균점수가 2.3 이상 4.0 이하, 또는 - 시험기간 동안 시험동물 3마리 중 적어도 2마리에서 관찰기간 종료까지 염증이 지속됨.

3) 심한 눈 손상성/눈 자극성(단일물질)

구분	구분 기준
1 (심한 눈 손상성)	<p>다음 어느 하나에 해당하는 물질</p> <p>① 피부 부식성 물질</p> <p>② 사람 또는 동물에 대한 경험으로부터 눈 손상이 21일 안에 회복되지 않는다는 근거가 있음.</p> <p>③ 심한 눈 손상성 물질과 유사한 구조활성관계를 가짐.</p> <p>④ pH 2 이하의 강산 또는 pH 11.5 이상의 강염기</p> <p>⑤ 타당성이 검증된 시험관내 심한 눈 손상 시험결과 양성</p> <p>⑥ 동물 시험결과 아래의 어느 하나에 해당되는 경우</p> <ul style="list-style-type: none"> - 적어도 한 마리에서 각막, 홍채 또는 결막에 대한 영향이 회복되지 않을 것으로 예상되거나, 관찰기간 21일 안에 회복되지 않음. - 3마리 중 적어도 2마리에서의 평균점수가 3이상(각막 혼탁) 또는 1.5 초과(홍채염)
2 (눈 자극성)	<p>다음 어느 하나에 해당하는 물질</p> <p>① 피부 자극성 물질</p> <p>② 사람 또는 동물에 대한 경험으로부터 눈 손상이 21일 안에 회복가능하다는 근거가 있음.</p> <p>③ 눈 자극성 물질과 유사한 구조활성관계를 가짐.</p> <p>④ 타당성이 검증된 시험관내 눈 자극성 시험결과 양성</p> <p>⑤ 동물 시험결과 3마리 중 적어도 2마리에서 평균 점수가 1이상(각막 혼탁 또는 홍채염) 또는 2 이상(결막 충혈 또는 결막 부종)으로 21일 안에 회복됨.</p>

4) 호흡기 과민성(단일물질)

구분	구분 기준
1	<p>다음 어느 하나에 해당하는 물질</p> <p>① 사람에게 특이적인 호흡기 과민성을 일으킨다는 증거가 있음</p> <p>② 적절한 동물 시험에서 양성</p>

가) 사람에서의 증거의 예는 다음과 같다.

- ① 아래의 보조적 증거들을 통해 확인된 임상력 및 물질의 노출과 관련된 적절한 폐기능 검사자료

- ㉠ 생체내(in vivo) 면역학적 시험 (예, 피부단자시험)
- ㉡ 시험관내(in vitro) 면역학적 시험 (예, 혈청학적 분석)
- ㉢ 반복 저농도 자극, 약리학적 매개작용과 같이 면역학적 작용기전이 아직 밝혀지지 않은 기타 특이적 과민반응 시험
- ㉣ 호흡기 과민성을 유발하는 것으로 알려진 물질과 관계있는 화학구조
- ② 특이적 과민반응을 측정하기 위한 공인된 방법에 따라 실시한 기관지유발 시험에서 양성 결과

나) 적절한 동물 시험자료에는 다음의 것이 해당된다.

- ① 마우스를 이용한 면역글로블린 E(IgE) 및 그 외에 특이적 면역학적 지표의 측정
- ② 기니피그에서의 특이적 폐 반응

5) 피부 과민성(단일물질)

구분	구분 기준
1	다음 어느 하나에 해당하는 물질 ① 다수의 사람에게 피부 접촉에 의해 과민증을 유발할 수 있다는 증거가 있음 ② 적절한 동물시험에서 양성

가) 사람에서의 증거의 예는 다음과 같다.

- ① 하나 이상의 피부과 병원에서 얻어진 패치 시험결과 양성
- ② 대상물질로 인해 알레르기성 접촉 피부염이 생긴다는 역학 연구(사례 수가 적을지라도 특징적인 증상을 나타내는 노출 사례의 비율이 높을 경우에는 특히 주의하여 확인한다)
- ③ 사람에게 대한 실험적 연구에서 양성
- ④ 일반적으로 하나 이상의 피부과 병원에서 얻어진 알레르기성 접촉성 피부염에 대한 잘 보고된 사례

나) 동물 시험결과는 다음과 같이 해석한다.

- ① 항원보강제를 이용한 시험에서는 30% 이상의 동물에서 반응이 있으면 양성으로 판정한다.
- ② 항원보강제를 이용하지 않는 시험의 경우 15% 이상의 동물에서 반응이 있으면 양성으로 판정한다.

6) 생식세포 변이원성(단일물질)

구분	구분 기준
1A	사람에서의 역학조사 연구결과 양성의 증거가 있는 물질
1B	다음 어느 하나에 해당하는 물질 ① 포유류를 이용한 생체내(in vivo) 유전성 생식세포 변이원성 시험에서 양성 ② 포유류를 이용한 생체내(in vivo) 체세포 변이원성 시험에서 양성이고, 생식세포에 돌연변이를 일으킬 수 있다는 증거가 있음. ③ 노출된 사람의 정자 세포에서 이수체 발생빈도의 증가와 같이 사람의 생식세포 변이원성 시험에서 양성
2	다음 어느 하나에 해당되어 생식세포에 유전성 돌연변이를 일으킬 가능성이 있는 물질 ① 포유류를 이용한 생체내(in vivo) 체세포 변이원성 시험에서 양성 ② 기타 시험동물을 이용한 생체내(in vivo) 체세포 유전독성 시험에서 양성이고, 시험관내(in vitro) 변이원성 시험에서 추가로 입증된 경우 ③ 포유류 세포를 이용한 변이원성시험에서 양성이며, 알려진 생식세포 변이원성 물질과 화학적 구조활성관계를 가지는 경우

7) 발암성(단일물질)

구분	구분 기준
1A	사람에게 충분한 발암성 증거가 있는 물질
1B	시험동물에서 발암성 증거가 충분히 있거나, 시험동물과 사람 모두에서 제한된 발암성 증거가 있는 물질
2	사람이나 동물에서 제한된 증거가 있지만, 구분1로 분류하기에는 증거가 충분하지 않는 물질

8) 생식독성(단일물질)

구분	구분 기준
1A	사람에게 성적기능, 생식능력이나 발육에 악영향을 주는 것으로 판단할 정도의 사람에서의 증거가 있는 물질
1B	사람에게 성적기능, 생식능력이나 발육에 악영향을 주는 것으로 추정할 정도의 동물시험 증거가 있는 물질
2	사람에게 성적기능, 생식능력이나 발육에 악영향을 주는 것으로 의심할 정도의 사람 또는 동물시험 증거가 있는 물질
수유독성	다음 어느 하나에 해당하는 물질 ① 흡수, 대사, 분포 및 배설에 대한 연구에서, 해당 물질이 잠재적으로 유독한 수준으로 모유에 존재할 가능성을 보임 ② 동물에 대한 1세대 또는 2세대 연구결과에서, 모유를 통해 전이되어 자손에게 유해영향을 주거나, 모유의 질에 유해영향을 준다는 명확한 증거가 있음 ③ 수유기간 동안 아기에게 유해성을 유발한다는 사람에 대한 증거가 있음

9) 특정표적장기 독성 - 1회 노출(단일물질)

구분	구분 기준
1	다음 어느 하나에 해당하는 물질 ① 사람에 대한 사례연구 또는 역학조사로부터 1회 노출에 의해 사람에게 중대한 독성을 일으킨다는 신뢰성 있고 질적으로 우수한 증거가 있는 경우 ② 낮은 수준의 용량으로 1회 노출 동물 시험에서 나타난 중대하거나 강한 독성소견을 근거로, 1회 노출에 의해 사람에게 중대한 독성을 일으킬 것으로 추정되는 경우
2	보통 수준의 용량으로 1회 노출 동물 시험에서 나타난 중대한 독성소견을 근거로 1회 노출에 의해 사람의 건강에 유해를 일으킬 가능성이 있다고 추정되는 물질
3	노출 후 짧은 기간 동안 사람의 기능을 유해하게 변화시키고, 구조 또는 기능에 중대한 변화를 남기지 않고 적당한 기간에 회복하는 영향으로 다음 어느 하나에 해당하는 물질 ① 사람의 호흡기계 기도를 일시적으로 자극하는 것으로 알려지거나, 동물 실험결과 호흡기계를 자극한다고 밝혀진 경우(호흡기계 자극) ② 사람에게 마취작용을 일으킨다고 알려지거나 동물 실험결과 마취작용을 일으킨다고 밝혀진 경우(마취작용)

가) 사람에 대한 사례 연구 또는 역학조사 자료를 이용한 분류

사람에 대한 사례 연구 또는 역학조사 자료가 있다면 구분 1로 분류한다. 다만, 예외적으로 사람에 대한 증거의 가중치가 구분 1로 분류하기에는 불확실하거나, 영향의 성질 또는 심각성이 중간 정도인 경우에는 구분 2로 분류한다.

나) 실험동물의 자료를 이용한 분류(구분 1 및 구분 2에 한함)

① 분류에 적용하는 독성영향에 대한 예는 다음과 같다.

㉠ 1회 노출에 기인한 사망률

㉡ 중추신경계 억제의 징후 및 특수 감각기관(예를 들면, 시각, 청각 및 후각)에 대한 영향과 같이 일시적이지 않은 호흡기계, 중추 또는 말초신경계, 다른 기관 또는 그 밖에 기관계의 중대한 기능 변화

㉢ 임상 생화학검사, 혈액검사 또는 소변검사의 지표에 있어서 일관되고 중대한 유해영향

㉣ 부검에서 관찰되거나, 현미경검사에서 관찰 또는 확인된 중대한 기관 손상

㉤ 재생 능력이 있는 생체 기관에 나타나는 다발성 또는 광범위 괴사, 섬유종 또는 육아종 형성

㉥ 잠재적으로 가역적이지만, 기관의 뚜렷한 기능 장애에 대한 명확한 증거를 제공하는 형태 변화

㉦ 재생이 불가능한 생체 기관에서의 분명한 세포 사망(세포 변성 및 세포수의 감소 포함)의 증거

② 분류에 적용하지 않는 영향의 예는 다음과 같다.

㉠ 그 자체로는 “중대한” 독성을 의미하지 않는 임상소견, 또는 체중증가량, 음식소비량 또는 물소비량 등의 작은 변화

㉡ 임상 생화학검사, 혈액검사 또는 소변검사의 지표에서의 작은 변화, 또는 이러한 변화 또는 영향이 분명치 않거나 독성학적으로 의미가 거의 없는 경우

㉢ 기관의 기능장애에 대한 증거가 없는 기관 중량의 변화

㉣ 독성학적으로 중요하다고 생각되지 않는 적응 반응

㉤ 사람의 건강과 관련성이 없는 물질이 유발하는 종 특이적 독성 메커니즘

③ 실험동물을 이용하여 실시한 시험에서 얻어진 결과에 기초하여 분류할 경우에는 1회 노출에 의한 중대한 비치사적 독성영향을 일으키는 다음의 기준값을 참고하여 분류할 수 있다.

		기준값의 범위	
노출경로	단위	구분 1	구분 2
경구(흰쥐)	mg/kg 체중	용량 ≤ 300	300 < 용량 ≤ 2000
경피(흰쥐 또는 토끼)	mg/kg 체중	용량 ≤ 1000	1000 < 용량 ≤ 2000
흡입(흰쥐) 가스	ppm/4h	농도 ≤ 2500	2500 < 농도 ≤ 20000
흡입(흰쥐) 증기	mg/L/4h	농도 ≤ 10	10 < 농도 ≤ 20
흡입(흰쥐) 분진/미스트/흡	mg/L/4h	농도 ≤ 1.0	1.0 < 농도 ≤ 5.0

다) 구분 3의 분류

① 호흡기계 자극

- ㉠ 기침, 고통, 질식 및 호흡 곤란과 같은 증상을 수반하며 기능을 손상시키는 호흡 자극영향(국소적인 홍반, 부종, 가려움증 또는 고통에 의해 특정지어지는)이 포함된다.
- ㉡ 주관적인 사람의 관찰은 명확한 호흡기도 자극성(respiratory tract irritation, RTI)의 객관적인 측정에 의해 지지될 수 있다(예, 전기생리학적 반응, 비강 또는 기관지 폐포 세척액에서 염증에 관한 생물학적지표)
- ㉢ 사람에서 관찰된 증상은, 격리된 특이반응 또는 과민성 기도를 가진 개인에서만 유발되는 반응이기 보다, 오히려 노출된 모집단에서 생기는 전형적인 증상이어야 한다. “자극성”이란 용어는 냄새, 불쾌한 맛, 간지러운 느낌, 건조와 같은 감각을 포함하여, 일반적으로 호흡기도 자극성 분류 범위 밖에 있는 광범위한 감각을 표현하는데 사용되기 때문에, 단순히 “자극성”이라는 모호한 보고는 배제한다.
- ㉣ 명확하게 호흡기도 자극성(RTI)을 다루는 검증된 동물시험은 현재는 없으나, 1회 또는 반복 흡입독성 시험으로부터 유용한 정보를 얻을 수 있다. 이러한 동물시험은 증거의 가중치의 부분으로 사용할 수 있다.
- ㉤ 이 특별한 분류는 호흡기계를 포함한 더 심한 장기 영향이 관찰되지 않는 경우에만 적용한다.

② 마취 작용

- ㉠ 졸음, 혼수, 민첩성 감소, 반사 소실, 협조 결여 및 현기증과 같은 마취 영향을 포함한 중추 신경계의 저하를 포함한다. 이러한 영향은 심한 두통 또는 메스꺼움이 나타나, 판단력 저하, 현기증, 흥분성, 피로감, 기억기능 장애, 지

각과 협조 결핍, 반응시간의 연장 또는 수면장애를 일으킬 수 있다.

- ㉔ 동물시험에서 관찰되는 마취 영향은 졸음증, 협조 정위반사(coordination righting reflex) 결여, 혼수 및 운동 실조를 포함한다. 이러한 영향이 본질적으로 일시적인 것이 아니라면, 구분 1 또는 구분 2로 분류한다.

10) 특정표적장기 독성 - 반복 노출(단일물질)

구분	구분 기준
1	<p>다음 어느 하나에 해당하는 물질</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 사람에게 대한 사례연구 또는 역학조사로부터 반복 노출에 의해 사람에게 중대한 독성을 일으킨다는 신뢰성이 있고 질적으로 우수한 증거가 있는 경우 ② 낮은 수준의 용량으로 반복 노출 동물 시험에서 나타난 중대하거나 강한 독성소견을 근거로, 반복 노출에 의해 사람에게 중대한 독성을 일으킬 것으로 추정되는 경우
2	<p>보통 수준의 용량으로 반복 노출 동물 시험에서 나타난 중대한 독성소견을 근거로, 반복 노출에 의해 사람의 건강에 유해를 일으킬 가능성이 있다고 추정되는 물질</p>

가) 분류에 적용하는 독성 영향에 대한 예는 다음과 같다.

- ① 반복 또는 장기간의 노출에 기인한 사망률. 비교적 낮은 용량/농도에서도 물질 또는 그 대사산물의 축적으로 인해 또는 반복 노출에 의한 해독과정의 손실로 인해 반복 노출에 기인한 이환 또는 사망이 일어날 수 있다.
- ② 중추신경계 억제의 징후 및 특수 감각기관(예를 들면, 시각, 청각 및 후각)에 대한 영향과 같이 중추, 말초신경계 또는 다른 기관계의 중대한 기능변화
- ③ 임상생화학검사, 혈액검사 또는 소변검사의 지표에 있어서 일관되고 중대한 유해영향
- ④ 부검에서 관찰되거나, 그 후에 현미경검사에서 관찰 또는 확인된 중대한 기관 손상
- ⑤ 재생 능력이 있는 생체 기관에 나타나는 다발성 또는 광범위한 괴사, 섬유종 또는 육아종 형성
- ⑥ 잠재적으로 가역적이지만, 기관의 뚜렷한 기능장애에 대한 명확한 증거를 제공하는 형태 변화(예를 들면, 간에서 심한 지방 변성)
- ⑦ 재생이 불가능한 생체 기관에서의 분명한 세포 사망(세포 변성 및 세포수의 감소 포함)의 증거

나) 분류에 적용하지 않는 영향의 예는 다음과 같다.

- ① 그 자체로는 “중대한” 독성을 의미하지 않는 임상조건, 체중 증가량, 음식소비량 또는 물소비량의 작은 변화
- ② 임상생화학검사, 혈액검사 또는 소변검사의 지표에서의 작은 변화, 또는 이러한 변화나 영향이 분명치 않거나 독성학적으로 의미가 거의 없는 경우
- ③ 기관의 기능장애에 대한 증거가 없는 기관 중량의 변화
- ④ 독성학적으로 중요하다고 생각되지 않는 적응 반응
- ⑤ 사람의 건강과 관련성이 없는 물질이 유발하는 종 특이적 독성 메커니즘

다) 실험동물을 이용하여 실시한 시험결과에 기초하여 분류할 경우에는 90일 반복 독성 시험에서의 중대한 독성 영향을 일으키는 다음의 기준값을 참고하여 분류할 수 있다. 28일 시험자료의 값은 3배하여 적용한다.

		기준값의 범위	
노출경로	단위	구분 1	구분 2
경구(흰쥐)	mg/kg 체중	용량 ≤ 10	10 < 용량 ≤ 100
경피(흰쥐 또는 토끼)	mg/kg 체중	용량 ≤ 20	20 < 용량 ≤ 200
흡입(흰쥐) 가스	ppm/6h	농도 ≤ 50	50 < 농도 ≤ 250
흡입(흰쥐) 증기	mg/L/6h	농도 ≤ 0.2	0.2 < 농도 ≤ 1.0
흡입(흰쥐) 분진/미스트/흡	mg/L/6h	농도 ≤ 0.02	0.02 < 농도 ≤ 0.2

11) 흡인 유해성(단일물질)

구분	구분 기준
1	다음 어느 하나에 해당하는 물질 ① 사람에서 흡인 유해성을 일으킨다는 신뢰성 있는 결과가 발표된 경우 ② 40℃에서 동점도가 20.5mm ² /s 이하인 탄화수소
2	구분 1에 분류되지 않으면서, 40℃에서 동점도가 14mm ² /s 이하인 물질

3. 환경 유해성 구분 및 구분기준

1) 수생환경 유해성(단일물질)

가) 급성 수생환경 유해성

구분	구분 기준
급성 1	<p>급성 수생생태독성값이 다음 어느 하나에 해당하는 물질</p> <p>① LC₅₀(96시간) ≤ 1 (mg/L) : 어류</p> <p>② EC₅₀(48시간) ≤ 1 (mg/L) : 갑각류</p> <p>③ ErC₅₀(72 또는 96시간) ≤ 1 (mg/L) : 수생 식물</p>

나) 만성 수생환경 유해성

구분	구분 기준
만성 1	<p>다음 어느 하나에 해당하는 물질</p> <p>① 빠르게 분해되는 물질로 만성독성 무영향관찰농도(NOEC)가 0.01mg/L 이하 이거나, 시험적으로 결정된 생물농축계수(BCF)가 500 이상[또는 BCF값이 없다면 옥탄올물분배계수(log Kow)가 4 이상]이고, 급성 수생생태독성값이 다음 어느 하나에 해당되는 물질</p> <p>1. LC₅₀(96시간) ≤ 1(mg/L): 어류</p> <p>2. EC₅₀(48시간) ≤ 1(mg/L): 갑각류</p> <p>3. ErC₅₀(72 또는 96시간) ≤ 1(mg/L): 조류 또는 그 밖의 수생 식물</p> <p>② 빠르게 분해되지 않는 물질로 만성독성 무영향관찰농도(NOEC)가 0.1 mg/L 이하 이거나, 급성 수생생태독성값이 ①의 기준 어느 하나에 해당되는 물질</p>

<p>만성 2</p>	<p>다음 어느 하나에 해당하는 물질</p> <p>① 빠르게 분해되는 물질로 만성독성 무영향관찰농도(NOEC)가 0.1mg/L 이하 이거나, 시험적으로 결정된 생물농축계수(BCF)가 500 이상[또는 BCF값이 없다면 옥탄올물분배계수(log Kow)가 4 이상]이고, 급성 수생 생태독성값이 다음 어느 하나에 해당되는 물질</p> <p>1. $1 < LC50(96시간) \leq 10(mg/L)$: 어류</p> <p>2. $1 < EC50(48시간) \leq 10(mg/L)$: 갑각류</p> <p>3. $1 < ErC50(72 또는 96시간) \leq 10(mg/L)$: 조류 또는 그 밖의 수생 식물</p> <p>② 빠르게 분해되지 않는 물질로 만성독성 무영향관찰농도(NOEC)가 1mg/L 이하 이거나, 급성 수생생태독성값이 ①의 기준 어느 하나에 해당되는 물질</p>
<p>만성 3</p>	<p>다음 어느 하나에 해당하는 물질</p> <p>① 빠르게 분해되는 물질로 만성독성 무영향관찰농도(NOEC)가 1mg/L 이하 이거나, 시험적으로 결정된 생물농축계수(BCF)가 500 이상[또는 BCF값이 없다면 옥탄올물분배계수(log Kow)가 4 이상]이고, 급성 수생생태독성값이 다음 어느 하나에 해당되는 물질</p> <p>1. $10 < LC50(96시간) \leq 100(mg/L)$: 어류</p> <p>2. $10 < EC50(48시간) \leq 100(mg/L)$: 갑각류</p> <p>3. $10 < ErC50(72 또는 96시간) \leq 100(mg/L)$: 조류 또는 그 밖의 수생 식물</p> <p>② 빠르게 분해되지 않는 물질로 급성 수생생태독성값이 ①의 기준 어느 하나에 해당되는 물질</p>
<p>만성 4</p>	<p>수용해도 한계까지 급성독성이 없으며 빠르게 분해하지 않는 난용성 물질로서, 옥탄올물분배계수(log Kow)가 4이상인 물질. 다만 시험적으로 결정된 생물농축계수(BCF)가 500미만이거나 만성독성 무영향관찰농도(NOEC)가 1mg/L 초과하는 경우는 제외한다.</p>

주) 다음 어느 하나 이상에 해당하면 빠르게 분해되는 경우임

1. 28일간 생분해성 시험에서 아래와 같은 분해수준에 도달한 경우
 - ① 용존 유기 탄소(Dissolved organic carbon) 기준에 의한 시험: 70%
 - ② 산소 소비량 또는 이산화탄소 생성량 기준에 의한 시험: 이론적 최고값의 60%
2. BOD5/COD의 비율이 0.5 이상인 경우
3. 수생환경에서 28일 이내에 70% 이상의 수준으로 분해될 수 있다는 다른 이용 가능한 과학적 증거가 있는 경우

<부록 2>

혼합물의 분류

건강 유해성 구분 및 구분기준

1) 급성 독성(혼합물)

- 가) 혼합물 전체로서 시험된 자료가 있는 경우에는 그 시험결과에 따라 단일물질의 분류기준(부록 1 참조)을 적용하여 구분한다.
- 나) 혼합물 전체로서 시험된 자료는 없지만, 유사 혼합물의 분류자료 등을 통하여 혼합물 전체로서 판단할 수 있는 근거자료가 있는 경우에는 희석 · 배치(batch) · 농축 · 내삽 · 유사혼합물 또는 에어로졸 등의 가교 원리를 적용하여 분류한다.
- 다) 혼합물 전체로서 유해성을 평가할 자료는 없지만, 구성성분의 유해성 평가자료가 있는 경우에는 다음과 같이 급성독성추정값을 구한 후 단일물질의 분류기준(부록 1 참조)을 적용한다.

- ① 모든 성분에 대한 자료가 있거나 추정 가능한 경우

$$\frac{100}{ATE_{mix}} = \sum_n \frac{C_i}{ATE_i} \quad \text{[공식 1]}$$

여기서 C_i = 성분 i 의 농도(%)

ATE_i = 성분 i 의 ATE

- ② 일부 성분에 대한 자료만 있거나 추정 가능한 경우

- ㉠ 이용 가능하지 않은 성분이 10% 이하인 경우에는 [공식 1]을 적용한다.

- ㉡ 이용 가능하지 않은 성분이 10%를 초과하는 경우에는 [공식 2]를 적용한다. 다만, 이때 급성독성을 모르는 성분의 함량은 별도 표시한다.

$$\frac{100 - (\sum C_{\text{unknown}} \text{ if } > 10\%)}{ATE_{mix}} = \sum_n \frac{C_i}{ATE_i} \quad \text{[공식 2]}$$

여기서 C_i = 성분 i 의 농도(%)

ATE_i = 성분 i 의 ATE

2) 피부 부식성/피부 자극성(혼합물)

- 가) 혼합물 전체로서 시험된 자료가 있는 경우에는 그 시험결과에 따라 단일물질의 분류기준(부록 1 참조)을 적용하여 구분한다.
- 나) 혼합물 전체로서 시험된 자료는 없지만, 유사 혼합물에서의 분류자료 등을 통하여 혼합물 전체로서 판단할 수 있는 근거자료가 있는 경우에는 희석·배치(batch)·농축·내삽·유사혼합물 또는 에어로졸 등의 가교 원리를 적용하여 분류한다.
- 다) 혼합물 전체로서 유해성을 평가할 자료는 없지만, 구성성분의 유해성 평가자료가 있는 경우에는 다음과 같이 분류한다.
- ① 피부 부식성 또는 자극성 성분이 농도와 강도에 비례하여 혼합물 전체의 부식성 또는 자극성에 기여하는 경우, 다음 기준(가산 방식)에 따라 분류한다.

구 분	구분 기준
1 (피부 부식성)	구분 1인 성분의 총 함량이 5% 이상인 혼합물
2 (피부 자극성)	다음 어느 하나에 해당하는 혼합물 ① 구분 1인 성분의 총 함량이 1% 이상 5% 미만 ② 구분 2인 성분의 총 함량이 10% 이상 ③ 구분 1인 성분의 총 함량에 가중치 10을 곱한 값과 구분 2인 성분의 총 함량의 합이 10% 이상

- ② 강산이나 강염기, 기타 무기염류, 알데히드류, 페놀류, 계면활성제 또는 이와 유사한 특징을 갖는 물질 중 가)의 가산 방식을 적용할 수 없는 성분을 함유한 경우, 다음 기준에 따라 분류한다.

구 분	구분 기준
1 (피부 부식성)	다음 어느 하나에 해당하는 혼합물 ① pH 2 이하인 성분의 함량이 1% 이상 ② pH 11.5 이상인 성분의 함량이 1% 이상 ③ 기타 가산 방식이 적용되지 않는 다른 구분 1인 성분의 함량이 1% 이상
2 (피부 자극성)	산, 알칼리 등 가산 방식이 적용되지 않는 다른 피부 자극성(구분 2)인 성분의 함량이 3% 이상인 혼합물

3) 심한 눈 손상성/눈 자극성(혼합물)

- 가) 혼합물 전체로서 시험된 자료가 있는 경우에는 그 시험결과에 따라 단일물질의 분류기준(부록 1 참조)을 적용하여 구분한다.
- 나) 혼합물 전체로서 시험된 자료는 없지만, 유사 혼합물에서의 분류자료 등을 통하여 혼합물 전체로서 판단할 수 있는 근거자료가 있는 경우에는 희석·배치(batch)·농축·내삽·유사혼합물 또는 에어로졸 등의 가교 원리를 적용하여 분류한다.
- 다) 혼합물 전체로서 유해성을 평가할 자료는 없지만, 구성성분의 유해성 평가자료가 있는 경우에는 다음과 같이 분류한다.
- ① 심한 눈 손상성 또는 눈 자극성 성분이 농도와 강도에 비례하여 혼합물 전체의 부식성 또는 자극성에 기여하는 경우, 다음 기준(가산 방식)에 따라 분류한다.

구 분	구분 기준
<p style="text-align: center;">1 (심한 눈 손상성)</p>	<p>다음 어느 하나에 해당하는 혼합물</p> <p>① 심한 눈 손상(구분 1) 또는 피부 부식성(구분 1)인 성분의 총 함량이 3% 이상</p> <p>② 심한 눈 손상(구분 1)인 성분의 총 함량과 피부 부식성(구분 1)인 성분의 총 함량의 합이 3% 이상</p>
<p style="text-align: center;">2 (눈 자극성)</p>	<p>다음 어느 하나에 해당하는 혼합물</p> <p>① 심한 눈 손상(구분 1) 또는 피부 부식성(구분 1)인 성분의 총 함량이 1% 이상 3% 미만</p> <p>② 구분 2인 성분의 총 함량이 10% 이상</p> <p>③ 구분 1인 성분의 총 함량에 가중치 10을 곱한 값과 구분 2인 성분의 총 함량의 합이 10% 이상</p> <p>④ 심한 눈 손상(구분 1)인 성분의 총 함량과 피부 부식성(구분 1)인 성분의 총 함량의 합이 1% 이상 3% 미만</p> <p>⑤ 다음의 합이 10% 이상</p> <ul style="list-style-type: none"> - 심한 눈 손상(구분 1)인 성분의 총 함량과 피부 부식성(구분 1)인 성분의 총 함량의 합에 가중치 10을 곱한 값 - 구분 2인 성분의 총 함량

- ② 강산이나 강염기, 기타 무기염류, 알데히드류, 페놀류, 계면활성제 또는 이와 유사한 특징을 갖는 물질 중 가)의 가산 방식을 적용할 수 없는 성분을 함유한 경우, 다음 기준에 따라 분류한다.

구 분	구분 기준
1 (심한 눈 손상성)	다음 어느 하나에 해당하는 혼합물 ① pH 2 이하인 성분의 함량이 1% 이상 ② pH 11.5 이상인 성분의 함량이 1% 이상 ③ 기타 가산 방식이 적용되지 않는 다른 구분 1인 성분의 함량이 1% 이상
2 (눈 자극성)	산, 알칼리 등 가산 방식이 적용되지 않는 다른 구분 2인 성분의 함량이 3% 이상인 혼합물

4) 호흡기 과민성(혼합물)

- 가) 혼합물 전체로서 시험된 자료가 있는 경우에는 그 시험결과에 따라 단일물질의 분류기준을 적용(부록 1 참조)하여 구분한다.
- 나) 혼합물 전체로서 시험된 자료는 없지만, 유사 혼합물에서의 분류자료 등을 통하여 혼합물 전체로서 판단할 수 있는 근거자료가 있는 경우에는 희석·배치(batch)·농축·내삽·유사혼합물 또는 에어로졸 등의 가교 원리를 적용하여 분류한다.
- 다) 혼합물 전체로서 유해성을 평가할 자료는 없지만, 구성성분의 유해성 평가자료가 있는 경우에는 다음과 같이 분류한다.

구 분	구분 기준
1	다음의 어느 하나에 해당하는 혼합물 ①구분 1인 성분의 함량이 0.2% 이상 (기체) ②구분 1인 성분의 함량이 1.0% 이상 (액체)

5) 피부 과민성(혼합물)

- 1) 혼합물 전체로서 시험된 자료가 있는 경우에는 그 시험결과에 따라 단일물질의 분류기준을 적용한다.
- 2) 혼합물 전체로서 시험된 자료는 없지만, 유사 혼합물에서의 분류자료 등을 통하여 혼합물 전체로서 판단할 수 있는 근거자료가 있는 경우에는 희석·배치(batch)·농축·내삽·유사혼합물 또는 에어로졸 등의 가교 원리를 적용하여 분류한다.
- 3) 혼합물 전체로서 유해성을 평가할 자료는 없지만, 구성성분의 유해성 평가자료가 있는 경우에는 다음과 같이 분류한다.

구 분	구분 기준
1	구분 1인 성분의 함량이 1.0% 이상인 혼합물

6) 생식세포 변이원성(혼합물)

가) 구성성분의 생식세포 변이원성 자료가 있는 경우에는 우선적으로 한계 농도를 이용하여 다음과 같이 분류한다.

구 분	구분 기준
1A	구분 1A인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
1B	구분 1B인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
2	구분 2인 성분의 함량이 1.0% 이상인 혼합물

나) 구성성분에 대한 자료가 있는 경우에도 혼합물 전체로서 시험된 자료가 있는 경우 또는 가교 원리를 적용할 수 있는 경우에는 전문가의 판단에 따라 다음의 분류방법을 적용할 수 있다.

- ① 혼합물 전체로 시험된 자료가 용량, 관찰기간, 통계분석, 시험감도 등 시험방법의 적절성, 민감성 등을 근거로 생식독성 변이원성 물질로 분류하기에 적절한 경우에는 혼합물 전체로 시험된 자료를 이용하여 분류한다.
- ② 유사 혼합물에서의 분류자료 등을 통하여 혼합물 전체로서 판단할 수 있는 근거자료가 있는 경우에는 희석·뱃치(batch)·농축·내삽·유사혼합물 또는 에어로졸 등의 가교 원리를 적용하여 분류한다.

7) 발암성(혼합물)

가) 구성성분의 발암성 자료가 있는 경우에는 우선적으로 한계 농도를 이용하여 다음과 같이 분류한다.

구 분	구분 기준
1A	구분 1A인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
1B	구분 1B인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
2	구분 2인 성분의 함량이 1.0% 이상인 혼합물

나) 구성성분에 대한 자료가 있는 경우에도 혼합물 전체로서 시험된 자료가 있는 경우 또는 가교 원리를 적용할 수 있는 경우에는 전문가의 판단에 따라 다음의 분류방법을 적용할 수 있다.

- ① 혼합물 전체로 시험된 자료가 용량, 관찰기간, 통계분석, 시험감도 등 시험방법의 적절성, 민감성 등을 근거로 발암성 물질로 분류하기에 적절한 경우에는 혼합물 전체로 시험된 자료를 이용하여 분류한다.
- ② 유사 혼합물에서의 분류자료 등을 통하여 혼합물 전체로서 판단할 수 있는 근거자료가 있는 경우에는 희석·뱃치(batch)·농축·내삽·유사혼합물 또는 에어로졸 등의 가교 원리를 적용하여 분류한다.

8) 생식독성

가) 구성성분의 생식독성 자료가 있는 경우에는 우선적으로 한계 농도를 이용하여 다음과 같이 분류한다.

구 분	구분 기준
1A	구분 1A인 성분의 함량이 0.3% 이상인 혼합물
1B	구분 1B인 성분의 함량이 0.3% 이상인 혼합물
2	구분 2인 성분의 함량이 3.0% 이상인 혼합물
수유독성	수유독성을 가지는 성분의 함량이 0.3% 이상인 혼합물

나) 구성성분에 대한 자료가 있는 경우에도 혼합물 전체로서 시험된 자료가 있는 경우 또는 가교 원리를 적용할 수 있는 경우에는 전문가의 판단에 따라 다음의 분류방법을 적용할 수 있다.

- ① 혼합물 전체로 시험된 자료가 용량, 관찰기간, 통계분석, 시험감도 등 시험방법의 적절성, 민감성 등을 근거로 생식독성 물질로 분류하기에 적절한 경우에는 혼합물 전체로 시험된 자료를 이용하여 분류한다.
- ② 유사 혼합물에서의 분류자료 등을 통하여 혼합물 전체로서 판단할 수 있는 근거자료가 있는 경우에는 희석·뱃치(batch)·농축·내삽·유사혼합물 또는 에어로졸 등의 가교 원리를 적용하여 분류한다.

9) 특정표적장기 독성 - 1회 노출(혼합물)

- 가) 혼합물 전체로서 시험된 자료가 있는 경우에는 그 시험결과에 따라 단일물질의 분류기준을 적용(부록 1 참조)하여 구분한다.
- 나) 혼합물 전체로서 시험된 자료는 없지만, 유사 혼합물에서의 분류자료 등을 통하여 혼합물 전체로서 판단할 수 있는 근거 자료가 있는 경우에는 희석·배치(batch)·농축·내삽·유사혼합물 또는 에어로졸 등의 가교 원리를 적용하여 분류한다.
- 다) 혼합물 전체로서 유해성을 평가할 자료는 없지만, 구성성분의 유해성 평가자료가 있는 경우에는 다음과 같이 분류한다.

구 분	구분 기준
1	구분 1인 성분의 함량이 10% 이상인 혼합물
2	다음 어느 하나에 해당하는 혼합물 ① 구분 1인 성분의 함량이 1.0% 이상, 10% 미만인 경우 ② 구분 2인 성분의 함량이 10% 이상인 경우
3	다음 어느 하나에 해당하는 혼합물 ① 호흡기계 자극성을 나타내는 성분의 함량이 20% 이상인 경우 ② 마취작용을 나타내는 성분의 함량이 20% 이상인 경우

주) 구분 3 분류의 한계농도는 20%로 제안되어 있지만, 성분에 따라서는 이 한계농도가 높아지거나 낮아질 수 있다. 이 경우 전문가의 판단에 따라 분류할 수 있다.

3.10. 특정표적장기 독성 - 반복 노출(혼합물)

- 가) 혼합물 전체로서 시험된 자료가 있는 경우에는 그 시험결과에 따라 단일물질의 분류기준을 적용(부록 1 참조)하여 구분한다.
- 나) 혼합물 전체로서 시험된 자료는 없지만, 유사 혼합물에서의 분류자료 등을 통하여 혼합물 전체로서 판단할 수 있는 근거자료가 있는 경우에는 희석·배치(batch)·농축·내삽·유사혼합물 또는 에어로졸 등의 가교 원리를 적용하여 분류한다.
- 다) 혼합물 전체로서 유해성을 평가할 자료는 없지만, 구성성분의 유해성 평가자료가 있는 경우에는 다음과 같이 분류한다.

구 분	구분 기준
1	구분 1인 성분의 함량이 10% 이상인 혼합물
2	다음 어느 하나에 해당하는 혼합물 ① 구분 1인 성분의 함량이 1.0% 이상, 10% 미만인 경우 ② 구분 2인 성분의 함량이 10% 이상인 경우

11) 흡인 유해성

가) 혼합물 전체로서 시험된 자료가 있는 경우에는 그 시험결과에 따라 단일물질의 분류기준을 적용(부록 1 참조)하여 구분한다.

나) 혼합물 전체로서 시험된 자료는 없지만, 유사 혼합물에서의 분류자료 등을 통하여 혼합물 전체로서 판단할 수 있는 근거자료가 있는 경우에는 희석·배치(batch)·농축·내삽·유사혼합물 또는 에어로졸 등의 가교 원리를 적용하여 분류한다.

다) 혼합물 전체로서 유해성을 평가할 자료는 없지만, 구성성분의 유해성 평가자료가 있는 경우에는 다음과 같이 분류한다.

구 분	구분 기준
1	다음 어느 하나에 해당하는 혼합물 ① 구분 1인 성분의 함량이 10% 이상인 경우 ② 혼합물이 두 층 이상으로 뚜렷이 분리되는 경우, 하나의 층에서 구분 1인 성분의 함량이 10% 이상이고 동점도가 40℃에서 20.5mm ² /s 이하인 경우
2	다음 어느 하나에 해당하는 혼합물 ① 구분 2인 성분의 함량이 10% 이상인 경우 ② 혼합물이 두 층 이상으로 뚜렷이 분리되는 경우, 하나의 층에서 구분 1인 성분의 함량이 10% 이상이고 동점도가 40℃에서 14mm ² /s 이하인 경우

3. 환경 유해성 구분 및 구분기준

가) 혼합물 전체로서 시험된 자료가 있는 경우에는 그 시험결과에 따라 단일 물질의 분류기준을 적용(부록 1 참조)하여 구분한다. 다만, 급성 생태독성에 대해서만 혼합물 전체로 시험된 자료가 있고, 만성 독성을 평가할 자료는 구성성분별로 있을 경우에는 급성 생태독성 자료는 혼합물 전체로 평가하고 만성 독성을 평가할 자료에 대해서는 성분의 합산방법을 적용하여 분류한다.

나) 혼합물 전체로서 시험된 자료는 없지만, 유사 혼합물에서의 분류자료 등을 통하여 혼합물 전체로서 판단할 수 있는 근거자료가 있는 경우에는 희석·배치(batch)·농축·내삽·유사혼합물 또는 에어로졸 등의 가교 원리를 적용하여 분류한다.

① 희석 : 다른 물질 또는 혼합물(수생환경 유해성으로 분류된)과 희석제(유해성이 가장 낮은 성분보다 동등 이하의 수생환경 유해성으로 분류되는)로 희석하여 만들어지고, 희석제가 다른 성분의 수생환경 유해성에 영향을 미치지 않을 것으로 예상되는 경우, 그 혼합물은 원래의 물질 또는 혼합물과 동등하게 분류될 수 있다. 혼합물이 다른 분류된 물질 또는 혼합물과 물 등 완전히 독성이 없는 물질로 희석하여 만든 경우에는 그 혼합물의 독성은 원래의 물질 또는 혼합물로부터 계산할 수 있다.

② 그 이외는 제1장에 따른 가교 원리를 적용하여 분류한다.

다) 혼합물 전체로서 유해성을 평가할 자료는 없지만, 구성성분의 유해성 평가자료가 있는 경우에는 다음과 같이 분류한다.

① 급성 수생환경 유해성

구분	구분 기준
급성 1	급성 1인 성분의 함량과 곱셈계수와 곱의 합이 25% 이상인 혼합물

② 만성 수생환경 유해성

구 분	구분 기준
만성 1	만성 1인 성분의 함량과 곱셈계수와의 곱의 합이 25% 이상인 혼합물
만성 2	다음의 합이 25% 이상인 혼합물 ① 만성 1인 성분의 함량과 곱셈계수와의 곱의 합에 가중치 10을 곱한값 ② 만성 2인 성분의 총합량
만성 3	다음의 합이 25% 이상인 혼합물 ① 만성 1인 성분의 함량과 곱셈계수와의 곱의 합에 가중치 100을 곱한값 ② 만성 2인 성분의 총합량에 가중치 10을 곱한값 ③ 만성 3인 성분의 총합량
만성 4	다음의 합이 25% 이상인 혼합물 ① 만성 1인 성분의 총합량 ② 만성 2인 성분의 총합량 ③ 만성 3인 성분의 총합량 ④ 만성 4인 성분의 총합량

- 고독성 성분이 포함된 혼합물은 다음의 곱셈계수 M을 적용하여 분류한다.

급성수생생태독성값(mg/L)	곱셈계수 M
$0.1 < L(E)C_{50} \leq 1$	1
$0.01 < L(E)C_{50} \leq 0.1$	10
$0.001 < L(E)C_{50} \leq 0.01$	100
$0.0001 < L(E)C_{50} \leq 0.001$	1000
$0.00001 < L(E)C_{50} \leq 0.0001$	10000
(이하 10배씩 계속)	

- 혼합물의 구성성분 중 독성구분(급성 1, 만성 1, 2, 3, 4)이 아닌 적절한 시험 자료가 있는 성분이 두 종류 이상인 경우에는 다음 공식에 따라 독성값을 계산한 후, 분류에 적용한다.

$$\frac{\sum C_i}{L(E)C_{50m}} = \sum_n \frac{C_i}{L(E)C_{50i}}$$

여기서:

C_i = 성분 i의 농도(중량퍼센트)

$L(E)C_{50i}$ = 성분 i의 LC_{50} 또는 EC_{50} (mg/L)

n = 성분수(i는 1로부터 n까지의 값을 가진다)

$L(E)C_{50m}$ = 혼합물 중에서 시험 데이터가 존재하고 있는 부분의 $L(E)C_{50}$
(mg/L)

<부록 3>

경고표지의 기재항목(제6조 관련)

제1장 유해성·위험성 분류별 경고표지의 기재항목

1.1. 물리적 위험성

1.1.1. 폭발성 물질

구분	불안정한 폭발성 물질	등급 1.1	등급 1.2	등급 1.3	등급 1.4	등급 1.5	등급 1.6	
그림문자						주황색 바탕에 숫자 1.5	주황색 바탕에 숫자 1.6	
신호어	위험	위험	위험	위험	경고	위험		
유해·위험 문구	H200	H201	H202	H203	H204	H205		
예방조치 문구	예방	P201 P202 P281	P230 P240 P250 P280	P210 P230 P240 P250 P280	P210 P230 P240 P250 P280	P210 P240 P250 P280	P210 P230 P240 P250 P280	
	대응	P372 P373 P380	P370 +P380 P372 P373	P370 +P380 P372 P373	P370 +P380 P372 P373	P370 +P380 P372 P373 P374	P370 +P380 P372 P373	
	저장	P401	P401	P401	P401	P401	P401	
	폐기	P501	P501	P501	P501	P501	P501	

1.1.2. 인화성 가스

구분		1	2
그림문자			
신호어		위험	경고
유해·위험 문구		H220	H221
예방조치 문구	예방	P210	P210
	대응	P377	P377
		P381	P381
	저장	P403	P403
폐기			

1.1.3. 인화성 에어로졸

구분		1	2
그림문자			
신호어		위험	경고
유해·위험 문구		H222	H223
예방조치 문구	예방	P210	P210
		P211	P211
		P251	P251
	대응		
저장		P410+P412	P410+P412
폐기			

1.1.4. 산화성 가스

구분	1	
그림문자		
신호어	위험	
유해·위험 문구	H270	
예방조치 문구	예방	P220 P244
	대응	P370+P376
	저장	P403
	폐기	

1.1.5. 고압가스

구분	압축가스	액화가스	냉동액화가스	용해가스	
그림문자					
신호어	경고	경고	경고	경고	
유해·위험 문구	H280	H280	H281	H280	
예방조치 문구	예방		P282		
	대응		P336 P315		
	저장	P410+P403	P410+P403	P403	P410+P403
	폐기				

1.1.6. 인화성 액체

구분		1	2	3
그림문자				
신호어		위험	위험	경고
유해·위험 문구		H224	H225	H226
예방조치 문구	예방	P210	P210	P210
		P233	P233	P233
		P240	P240	P240
		P241	P241	P241
		P242	P242	P242
		P243	P243	P243
		P280	P280	P280
	대응	P303+P361+P353 P370+P378	P303+P361+P353 P370+P378	P303+P361+P353 P370+P378
저장	P403+P235	P403+P235	P403+P235	
폐기	P501	P501	P501	


1.1.7. 인화성 고체

구분		1	2
그림문자			
신호어		위험	경고
유해·위험 문구		H228	H228
예방조치 문구	예방	P210	P210
		P240	P240
		P241	P241
		P280	P280
	대응	P370+P378	P370+P378
저장			
폐기			

1.1.8. 자기반응성 물질 및 혼합물

구분	형식 A	형식 B	형식 C 및 D	형식 E 및 F	형식 G
그림문자					
신호어	위험	위험	위험	경고	
유해·위험 문구	H240	H241	H242	H242	
예방조치 문구	예방	P210 P220 P234 P280	P210 P220 P234 P280	P210 P220 P234 P280	
	대응	P370+P378 P370+P380 +P375	P370+P378 P370+P380 +P375	P370+P378 P370+P378	
	저장	P403+P235 P411 P420	P403+P235 P411 P420	P403+P235 P411 P420	
	폐기	P501	P501	P501	

1.1.9. 자연발화성 액체

구분	1
그림문자	
신호어	위험
유해·위험 문구	H250
예방조치 문구	예방 P210 P222 P280
	대응 P302+P334 P370+P378
	저장 P422
	폐기

1.1.10. 자연발화성 고체

구분	1	
그림문자		
신호어	위험	
유해·위험 문구	H250	
예방조치 문구	예방	P210 P222 P280
	대응	P335+P334 P370+P378
	저장	P422
	폐기	

1.1.11. 자기발열성 물질 및 혼합물




구분	1	2
그림문자		
신호어	위험	경고
유해·위험 문구	H251	H252
예방조치 문구	예방	P235+P410 P280
	대응	
	저장	P407 P413 P420
	폐기	

1.




1.12. 물반응성 물질 및 혼합물

구분		1	2	3
그림문자				
신호어		위험	위험	경고
유해·위험 문구		H260	H261	H261
예방조치 문구	예방	P223 P231+P232 P280	P223 P231+P232 P280	P231+P232 P280
	대응	P335+P334 P370+P378	P335+P334 P370+P378	P370+P378
	저장	P402+P404	P402+P404	P402+P404
	폐기	P501	P501	P501

1.1.13. 산화성 액체

구분		1	2	3
그림문자				
신호어		위험	위험	경고
유해·위험 문구		H271	H272	H272
예방조치 문구	예방	P210 P220 P221 P280 P283	P210 P220 P221 P280	P210 P220 P221 P280
	대응	P306+P360 P371+P380+P375 P370+P378	P370+P378	P370+P378
	저장			
	폐기	P501	P501	P501


1.1.14. 산화성 고체

구분		1	2	3
그림문자				
신호어		위험	위험	경고
유해·위험 문구		H271	H272	H272
예방조치 문구	예방	P210 P220 P221 P280 P283	P210 P220 P221 P280	P210 P220 P221 P280
	대응	P306+P360 P371+P380+P375 P370+P378	P370+P378	P370+P378
	저장			
	폐기	P501	P501	P501

1.1.15. 유기과산화물





구분		형식 A	형식 B	형식 C 및 D	형식 E 및 F	형식 G
그림문자						
신호어		위험	위험	위험	경고	
유해·위험 문구		H240	H241	H242	H242	
예방조치 문구	예방	P210 P220 P234 P280	P210 P220 P234 P280	P210 P220 P234 P280	P210 P220 P234 P280	
	대응					
	저장	P411+P235 P410 P420	P411+P235 P410 P420	P411+P235 P410 P420	P411+P235 P410 P420	
	폐기	P501	P501	P501	P501	

1.1.16. 금속부식성 물질

구분	1	
그림문자		
신호어	경고	
유해·위험 문구	H290	
예방조치 문구	예방	P234
	대응	P390
	저장	P406
	폐기	

1.2. 건강 유해성



1.2.1. 급성 독성

구분		1	2	3	4	
그림문자						
신호어		위험	위험	위험	경고	
경구	유해·위험 문구	H300	H300	H301	H302	
	예방조치 문구	예방	P264 P270	P264 P270	P264 P270	P264 P270
		대응	P301+P310 P321 P330	P301+P310 P321 P330	P301+P310 P321 P330	P301+P312 P330
		저장	P405	P405	P405	
		폐기	P501	P501	P501	P501
경피	유해·위험 문구	H310	H310	H311	H312	
	예방조치 문구	예방	P262 P264 P270 P280	P262 P264 P270 P280	P280	P280
		대응	P302+P350 P310 P322 P361 P363	P302+P350 P310 P322 P361 P363	P302+P352 P312 P322 P361 P363	P302+P352 P312 P322 P363
		저장	P405	P405	P405	
		폐기	P501	P501	P501	P501
		흡입	유해·위험 문구	H330	H330	H331
예방조치 문구	예방		P260 P271 P284	P260 P271 P284	P261 P271	P261 P271
	대응		P304+P340 P310 P320	P304+P340 P310 P320	P304+P340 P311 P321	P304+P340 P312
	저장		P403+P233 P405	P403+P233 P405	P403+P233 P405	
	폐기		P501	P501	P501	

1.2.2. 피부 부식성/피부 자극성

구분		1	2
그림문자			
신호어		위험	경고
유해·위험 문구		H314	H315
예방조치 문구	예방	P260 P264 P280	P264 P280
	대응	P301+P330+P331 P303+P361+P353 P363 P304+P340 P310 P321 P305+P351+P338	P302+P352 P321 P332+P313 P362
	저장	P405	
	폐기	P501	

1.2.3. 심한 눈 손상성/눈 자극성

구분		1	2
그림문자			
신호어		위험	경고
유해·위험 문구		H318	H319
예방조치 문구	예방	P280	P264 P280
	대응	P305+P351+P338 P310	P305+P351+P338 P337+P313
	저장		
	폐기		

1.2.4. 호흡기 과민성

구분	1	
그림문자		
신호어	위험	
유해·위험 문구	H334	
예방조치 문구	예방	P261 P285
	대응	P304+P341 P342+P311
	저장	
	폐기	P501

1.2.5. 피부 과민성

구분	1	
그림문자		
신호어	경고	
유해·위험 문구	H317	
예방조치 문구	예방	P261 P272 P280
	대응	P302+P352 P333+P313 P321 P363
	저장	
	폐기	P501




1.2.6. 생식세포 변이원성

구분		1A	1B	2
그림문자				
신호어		위험	위험	경고
유해·위험 문구		H340	H340	H341
예방조치 문구	예방	P201	P201	P201
		P202	P202	P202
		P281	P281	P281
	대응	P308+P313	P308+P313	P308+P313
저장	P405	P405	P405	
폐기	P501	P501	P501	




1.2.7. 발암성

구분		1A	1B	2
그림문자				
신호어		위험	위험	경고
유해·위험 문구		H350	H350	H351
예방조치 문구	예방	P201	P201	P201
		P202	P202	P202
		P281	P281	P281
	대응	P308+P313	P308+P313	P308+P313
저장	P405	P405	P405	
폐기	P501	P501	P501	

1.2.8. 생식독성

구분		1A	1B	2	수유독성
그림문자					
신호어		위험	위험	경고	
유해·위험 문구		H360	H360	H361	H362
예방조치 문구	예방	P201	P201	P201	P201
		P202	P202	P202	P263
		P281	P281	P281	P264
	대응	P308+P313	P308+P313	P308+P313	P270 P308+P313
저장	P405	P405	P405		
폐기	P501	P501	P501		


1.2.9. 특정표적장기 독성 - 1회 노출

구분		1	2	3
그림문자				
신호어		위험	경고	경고
유해·위험 문구		H370	H371	H335 (호흡기계 자극인 경우) H336 (마취작용인 경우)
예방조치 문구	예방	P260	P260	P261
		P264	P264	P271
		P270	P270	
	대응	P307+P311 P321	P309+P311	P304+P340 P312
저장	P405	P405	P403+P233 P405	
폐기	P501	P501	P501	

2.10. 특정표적장기 독성 - 반복
노출

구분		1	2
그림문자			
신호어		위험	경고
유해·위험 문구		H372	H373
예방조치 문구	예방	P260 P264 P270	P260
	대응	P314	P314
	저장		
	폐기	P501	P501

1.2.11. 흡인 유해성

구분		1	2
그림문자			
신호어		위험	경고
유해·위험 문구		H304	H305
예방조치 문구	예방		
	대응	P301+P310 P331	P301+P310 P331
	저장	P405	P405
	폐기	P501	P501

1.3. 환경 유해성

1.3.1. 수생환경 유해성

구분	급성 1	만성 1	만성 2	만성 3	만성 4
그림문자					
신호어	경고	경고			
유해위험문구	H400	H410	H411	H412	H413
예방조치문 구	예방	P273	P273	P273	P273
	대응	P391	P391	P391	
	저장				
	폐기	P501	P501	P501	P501

제2장 코드별 문구

2.1. 유해·위험문구

2.1.1. 물리적 위험성

코드	문구
H200	불안정한 폭발성
H201	폭발성: 대폭발 위험
H202	폭발성: 심한 분출 위험
H203	폭발성: 화재, 폭발 또는 분출 위험
H204	화재 또는 분출 위험
H205	화재시 대폭발할 수 있음
H220	극인화성 가스
H221	인화성 가스
H222	극인화성 에어로졸
H223	인화성 에어로졸
H224	극인화성 액체 및 증기
H225	고인화성 액체 및 증기
H226	인화성 액체 및 증기
H228	인화성 고체
H240	가열하면 폭발할 수 있음
H241	가열하면 화재 또는 폭발할 수 있음
H242	가열하면 화재를 일으킬 수 있음
H250	공기에 노출되면 스스로 발화함
H251	자기발열성: 화재를 일으킬 수 있음
H252	대량으로 존재 시 자기발열성: 화재를 일으킬 수 있음
H260	물과 접촉 시 자연발화 가능한 인화성 가스를 발생시킴
H261	물과 접촉 시 인화성 가스를 발생시킴
H270	화재를 일으키거나 강렬하게 함: 산화제
H271	화재 또는 폭발을 일으킬 수 있음: 강산화제
H272	화재를 강렬하게 함: 산화제
H280	고압가스 포함: 가열하면 폭발할 수 있음
H281	냉동가스 포함: 극저온에 의한 화상 또는 손상을 일으킬 수 있음
H290	금속을 부식시킬 수 있음

2.1.2. 건강 유해성

코드	문구
H300	삼키면 치명적임
H301	삼키면 유독함
H302	삼키면 유해함
H304	삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음
H305	삼켜서 기도로 유입되면 유해할 수 있음
H310	피부와 접촉하면 치명적임
H311	피부와 접촉하면 유독함
H312	피부와 접촉하면 유해함
H314	피부에 심한 화상과 눈에 손상을 일으킴
H315	피부에 자극을 일으킴
H317	알레르기성 피부 반응을 일으킬 수 있음
H318	눈에 심한 손상을 일으킴
H319	눈에 심한 자극을 일으킴
H330	흡입하면 치명적임
H331	흡입하면 유독함
H332	흡입하면 유해함
H334	흡입시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡 곤란을 일으킬 수 있음
H335	호흡기계 자극을 일으킬 수 있음
H336	졸음 또는 현기증을 일으킬 수 있음
H340	유전적인 결함을 일으킬 수 있음
H341	유전적인 결함을 일으킬 것으로 의심됨
H350	암을 일으킬 수 있음
H351	암을 일으킬 것으로 의심됨
H360	태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 수 있음
H361	태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 것으로 의심됨
H362	모유를 먹는 아이에게 유해할 수 있음
H370	신체 중 (...)에 손상을 일으킴
H371	신체 중 (...)에 손상을 일으킬 수 있음
H372	장기간 또는 반복노출 되면 신체 중 (...)에 손상을 일으킴
H373	장기간 또는 반복노출 되면 신체 중 (...)에 손상을 일으킬 수 있음

2.1.3. 환경 유해성

코드	문구
H400	수생생물에 매우 유독함
H410	장기적인 영향에 의해 수생생물에게 매우 유독함
H411	장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유독함
H412	장기적인 영향에 의해 수생생물에게 유해함
H413	수생생물에게 장기적인 유해한 영향을 일으킬 수 있음

2.2. 예방조치문구

2.2.1. 예방

코드	예방조치 문구
P201	사용 전 취급 설명서를 확보하십시오.
P202	모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오.
P210	열·스파크·화염·고열로부터 멀리하십시오 - 금연
P211	화기 또는 다른 점화원에 분사하지 마시오.
P220	의복(...)가연성 물질로부터 격리·보관하십시오.
P221	가연성 물질(...)과(와) 혼합되지 않도록 조치하십시오.
P222	공기에 접촉시키지 마시오.
P223	격렬한 반응 및 화재의 가능성이 있으므로 물과 접촉하지 않게 하시오.
P230	(...)(으)로 젖은 상태를 유지하십시오.
P231	불활성 기체 하에서 취급하십시오.
P232	습기를 방지하십시오.
P233	용기를 단단히 밀폐하십시오.
P234	원래의 용기에만 보관하십시오.
P235	저온으로 유지하십시오.
P240	용기와 수용설비를 접합시키거나 접지하십시오.
P241	폭발 방지용 전기·환기·조명(...)·장비를 사용하십시오.
P242	스파크가 발생하지 않는 도구만을 사용하십시오.
P243	정전기 방지 조치를 취하십시오.
P244	감압 밸브에 그리스와 오일이 묻지 않도록 하시오.
P250	연마·충격(...)·마찰을 피하십시오.
P251	압력용기: 사용 후에도 구멍을 뚫거나 태우지 마시오.
P260	(분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이)를(을) 흡입하지 마시오.
P261	(분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이)의 흡입을 피하십시오.
P262	눈, 피부, 의복에 묻지 않도록 하시오.
P263	임신·수유 기간에는 접촉하지 마시오.
P264	취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오.
P270	이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오.
P271	옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하십시오.
P272	작업장 밖으로 오염된 의복을 반출하지 마시오.
P273	환경으로 배출하지 마시오.
P280	(보호장갑·보호의·보안경·안면보호구)를(을) 착용하십시오.
P281	적절한 개인 보호구를 착용하십시오.
P282	(방한장갑·안면 보호구·보안경)을(를) 착용하십시오.
P283	방화복·방염복을 입으시오
P284	호흡기 보호구를 착용하십시오.
P285	환기가 잘 되지 않는 곳에서는 호흡기 보호구를 착용하십시오.
P231+P232	불활성 기체 하에서 취급하고, 습기를 방지하십시오.
P235+P410	저온으로 유지하고 직사광선을 피하십시오.

2.2.2. 대응

코드	예방조치 문구
P301	삼켰다면
P302	피부에 묻으면
P303	피부(또는 머리카락)에 묻으면
P304	흡입하면
P305	눈에 들어가면
P306	의복에 묻으면
P307	노출되면
P308	노출되거나 노출이 우려되면
P309	노출되거나 불편함을 느끼면
P310	즉시 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
P311	의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
P312	불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
P313	의학적인 조치·조언을 구하시오.
P314	불편함을 느끼면 의학적인 조치·조언을 구하시오.
P315	즉시 의학적인 조치·조언을 받으시오.
P320	긴급히 (...) 처치를 하시오.
P321	(...) 처치를 하시오.
P322	(...) 조치를 하시오.
P330	입을 씻어내시오.
P331	토하게 하지 마시오.
P332	피부 자극이 생기면
P333	피부자극 또는 홍반이 나타나면
P334	차가운 물에 담그거나 젖은 붕대로 감싸시오.
P335	피부에 묻은 물질을 털어내시오.
P336	미지근한 물로 연 부분을 녹이시오. 손상된 부위를 문지르지 마시오.
P337	눈에 자극이 지속되면

P338	가능하면 콘택트렌즈를 제거하십시오. 계속 씻으십시오.
P340	신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하십시오.
P341	호흡이 어려워지면 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하십시오.
P342	호흡기 증상이 나타나면
P350	다량의 비누와 물로 부드럽게 씻어내십시오.
P351	몇 분간 물로 조심해서 씻으십시오.
P352	다량의 비누와 물로 씻으십시오.
P353	피부를 물로 씻으십시오/샤워하십시오.
P360	의복을 벗기 전에 오염된 의복 및 피부를 다량의 물로 즉시 씻어내십시오.
P361	오염된 모든 의복은 벗거나 제거하십시오.
P362	오염된 의복은 벗고 다시 사용 전 세탁하십시오.
P363	다시 사용전 오염된 의복은 세척하십시오.
P370	화재 시
P371	대형 화재 시
P372	화재 시 폭발 위험성이 있음.
P373	화염이 폭발성 물질에 도달하면 불을 끄려 하지 마십시오.
P374	적절한 거리에서 주의해서 불을 끄십시오.
P375	폭발의 위험이 있으므로 거리를 유지하면서 불을 끄십시오.
P376	안전하게 처리하는 것이 가능하면 누출을 막으십시오.
P377	누출성 가스 화재 시 누출을 안전하게 막을 수 없다면 불을 끄려하지 마십시오.
P378	불을 끄기 위해 (...)을(를) 사용하십시오.
P380	주변 지역의 사람을 대피시키십시오.
P381	안전하게 처리하는 것이 가능하면 모든 점화원을 제거하십시오.
P390	물질손상을 방지하기 위해 누출물을 흡수시키십시오.
P391	누출물을 모으십시오.
P301+P310	삼켰다면 즉시 의료기관(의사)의 진찰을 받으십시오.

P301+P312	삼켜서 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
P301+P330+P331	삼켰다면 입을 씻어내시오. 토하게 하려 하지 마시오.
P302+P334	피부에 묻으면 차가운 물에 담그거나 젖은 붕대로 감싸시오.
P302+P350	피부에 묻으면 다량의 비누와 물로 부드럽게 씻어내시오.
P302+P352	피부에 묻으면 다량의 비누와 물로 씻으시오.
P303+P361+P353	피부(또는 머리카락)에 묻으면 오염된 모든 의복은 벗거나 제거하시오. 피부를 물로 씻으시오/샤워하시오 .
P304+P312	흡입하여 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
P304+P340	흡입하면 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하시오.
P304+P341	흡입하여 호흡이 어려워지면 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하시오.
P305+P351+P338	눈에 묻으면 몇 분간 물로 조심해서 씻으시오. 가능하면 콘택트렌즈를 제거하시오. 계속 씻으시오.
P306+P360	의복에 묻으면 의복을 벗기 전에 오염된 의복 및 피부를 다량의 물로 즉시 씻어내시오.
P307+P311	노출되면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
P308+P313	노출되거나 노출이 우려되면 의학적인 조치·조언을 구하시오.
P309+P311	노출되거나 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
P332+P313	피부 자극이 생기면 의학적인 조치·조언을 구하시오.
P333+P313	피부자극성 또는 홍반이 나타나면 의학적인 조치·조언을 구하시오.
P335+P334	피부에 묻은 물질을 털어내고, 차가운 물에 담그거나 젖은 붕대로 감싸시오.
P337+P313	눈에 자극이 지속되면 의학적인 조치·조언을 구하시오.
P342+P311	호흡기 증상이 나타나면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
P370+P376	화재 시 안전하게 처리하는 것이 가능하면 누출을 막으시오.
P370+P378	화재 시 불을 끄기 위해 (...)을(를) 사용하시오.
P370+P380	화재 시 주변 지역의 사람을 대피시키시오.
P370+P380+P375	화재 시 폭발의 위험이 있으므로, 주변 지역의 사람을 대피시키고 거리를 유지하면서 불을 끄시오.
P371+P380+P375	대형 화재 시 폭발의 위험이 있으므로, 주변 지역의 사람을 대피시키고 거리를 유지하면서 불을 끄시오.

2.2.3. 저장

코드	예방조치 문구
P401	(관련 법규에 명시된 내용에 따라) 적절히 보관하십시오.
P402	건조한 장소에 보관하십시오.
P403	환기가 잘 되는 곳에 보관하십시오.
P404	밀폐된 용기에 보관하십시오.
P405	잠금장치가 있는 저장장소에 저장하십시오.
P406	금속부식성 물질이므로 (제조사 또는 행정관청에서 정한) 내부식성 용기에 보관하십시오.
P407	적하물 사이에는 간격을 유지하십시오.
P410	직사광선을 피하십시오.
P411	반응성이 높은 물질이므로 보관 시 (...)°C를 넘지 않도록 유의하십시오.
P412	50°C 이상의 온도에 노출시키지 마십시오.
P413	반응성이 높은 물질이므로 (...)kg 이상으로 보관중일 때는 (...)°C를 넘지 않도록 유의하십시오.
P420	다른 물질과 격리하여 보관하십시오.
P422	적절한 (...)을(를) 충전하여 보관하십시오.
P402+P404	건조한 장소에 보관하십시오. 밀폐된 용기에 보관하십시오.
P403+P233	용기는 환기가 잘 되는 곳에 단단히 밀폐하여 저장하십시오.
P403+P235	환기가 잘 되는 곳에 보관하고 저온으로 유지하십시오
P410+P403	직사광선을 피하고 환기가 잘 되는 곳에 보관하십시오.
P410+P412	직사광선을 피하고 50°C 이상의 온도에 노출시키지 마십시오.
P411+P235	반응성이 높은 물질이므로 보관 시 (...)°C를 넘지 않도록 유의하십시오. 저온으로 유지하십시오.


2.2.4. 폐기

코드	예방조치 문구
P501	(관련 법규에 명시된 내용에 따라) 내용물과 용기를 폐기하십시오

<별표 3>

경고표지의 양식 및 규격(제7조 관련)

1. 양식

<p>(그림문자 예시)</p> 	<p>(명 칭)</p> <p>(신 호 어)</p> <p>유해·위험 문구 :</p> <p>예방조치 문구 :</p>
<p>공급자 정보 :</p>	

2. 규격

가. 용기 또는 포장의 용량별 인쇄 또는 표찰의 크기

용기 또는 포장의 용량	인쇄 또는 표찰의 규격
용량 $\geq 500\text{ l}$	450cm ² 이상
200 l \leq 용량 < 500 l	300cm ² 이상
50 l \leq 용량 < 200 l	180cm ² 이상
5 l \leq 용량 < 50 l	90cm ² 이상
용량 < 5 l	용기 또는 포장의 상하면적을 제외한 전체 표면적의 5% 이상

나. 그림문자의 크기

- 1) 개별 그림문자의 크기는 인쇄 또는 표찰 규격의 40분의 1 이상이어야 한다.
- 2) 그림문자의 크기는 최소한 0.5cm² 이상이어야 한다.

<부록 4>

2종이상의 화학물질이 함유된 혼합물의 유해성·위험성 분류 방법(예시)

구성성분이 벤젠, 톨루엔, 자일렌으로 이루어져 있고, 함유량이 다음과 같을 경우 혼합물에 대한 유해성·위험성 분류 방법에 대하여 알아보려고 한다. 단, 혼합물 자체에 대한 건강 유해성, 환경 유해성 시험값이 없다고 가정한다.

	벤젠 (71-43-2)	톨루엔 (108-88-3)	자일렌 (1330-20-7)	인화점	끓는점
혼합유기용제 1 (액체)	0.5%	15.5%	84%	15℃	20℃
혼합유기용제 2 (액체)	0.05%	50%	49.95%	20℃	45℃
혼합유기용제 3 (액체)	10%	0.5%	89.5%	72℃	85℃

1) 물리적 위험성

- i) 혼합물의 물리적 위험성 시험값을 확인한다.
- ii) 인화점과 끓는점이 주어졌으므로 인화성 액체 분류기준을 적용하여 분류한다.

[인화성액체 분류기준]

구분	구분 기준
1	인화점이 23℃미만이고, 초기 끓는점이 35℃이하인 액체
2	인화점이 23℃미만이고, 초기 끓는점이 35℃를 초과하는 액체
3	인화점이 23℃이상 60℃이하인 액체



	분류결과
혼합유기용제 1 (액체)	인화점이 15℃이고, 끓는점이 20℃이므로 인화성액체 구분 1
혼합유기용제 2 (액체)	인화점이 20℃이고, 끓는점이 45℃이므로 인화성액체 구분2
혼합유기용제 3 (액체)	인화점이 72℃이므로 분류되지 않음.

- iii) 인화점과 끓는점 이외의 물리적 위험성에 대한 정보가 주어지지 않았으므로 다른 물리적 위험성 분류는 적용하지 않는다.

※ 물리화학적 특성을 적용할 경우에는 혼합물의 구성성분에 대한 물리화학적 특성을 이용하는 것이 아니고, 혼합물 자체의 물리화학적 특성이 주어졌을 경우 적용

2) 건강 유해성 및 환경유해성

- i) 혼합물의 구성성분과 함량을 확인한다.

- 구성성분이 발암성물질로서 0.1%이상, 생식세포변이원성물질로서 0.1%이상, 생식독성물질로서 0.3%이상인지를 확인한다.
 - 구성성분이 발암성물질, 생식세포변이원성물질, 생식독성 물질이 아니라면, 구성성분의 함유량이 1%이상인지를 확인한다.
- ii) 구성성분이 유해성·위험성 분류 대상 유해인자에 대하여 구성성분별 GHS 분류결과를 확인한다.

[벤젠의 GHS 분류 결과]

구분		벤젠	GHS 분류결과
건강 유해성	급성독성(경구)	LD50 930 mg/kg Rat	구분 4
	급성독성(경피)	LD50 >8200 mg/kg Rabbit	분류되지 않음
	급성독성(흡입)	LC50 44.66 mg/ℓ 4 hr Rat	분류되지 않음
	피부부식성/ 피부자극성	토끼를 이용한 피부 자극성 시험 결과 자극을 일으킴	구분 2
	심한눈손상성/ 눈자극성	토끼를 이용한 안 자극성 시험 결과 중정도의 자극을 일으킴	구분 2
	호흡기과민성	자료없음	분류되지 않음
	피부과민성	자료없음	분류되지 않음
	생식세포변이원성	우성치사시험 결과 음성, 생체내 체세포 변이원성 시험 결과 양성	구분 2
	발암성		구분 1A
	생식독성	어미 동물에 독성이 나타나는 용량에서 태아 독성이 나타남	구분 2
	특정표적장기독성 -1회노출	사람에서 피부, 비강, 인두에 자극, 기관염, 후두염, 기관지염, 폐로의 대량 출혈이 보고됨, 실험동물에서 마취 상태시 호흡 장애가 관찰됨	구분 1
	특정표적장기독성 -반복노출	사람에서 골수의 형성 부전, 과형성 또는 혈구 감소증, 혈액 독성, 재생 불량성 빈혈에 의한 사망예가 보고됨, 횡단성 적수염, 빈발성 두통, 피로감, 수면 장애 및 기억 장애, 백혈구 및 적혈구 수의 감소, 평균 적혈구 용적의 증가가 나타남, 실험동물에서 순환 적혈구와 호중구의 형태 이상, 비장 유핵세포, 순환 적혈구 및 임파구수의 감소, 백혈구 수 감소, 골수 세포 충실성의 감소, 골수 다능성간세포수의 감소, 적혈구, 백혈구, 임파구, 적혈구 용적률 감소, 평균 적혈구 용적의 증가가 나타남	구분 1
	흡인유해성	액체를 삼키면 화학성 폐렴을 일으킬 위험이 있음	구분 2
환경 유해성	급성 수생환경 유해성	생태독성(어류) LC50 5.3 mg/ℓ 96 hr	분류되지 않음
		생태독성(갑각류) EC50 10 mg/ℓ 48 hr	
		생태독성(조류) EC50 41 mg/ℓ 8 hr	
	만성 수생환경 유해성	잔류성 log Kow 2.13	만성 수생환경 유해성 구분2
		분해성 자료없음	
		농축성 자료없음	
		생분해성 50 (%) 28 day	
토양이동성 자료없음			

[톨루엔의 GHS 분류 결과]

구분	톨루엔	GHS 분류결과	
건강 유해성	급성독성(경구)	LD50 2600 mg/kg Rat	분류되지 않음
	급성독성(경피)	LD50 120000 mg/kg Rat	분류되지 않음
	급성독성(흡입)	LC50 12.5 mg/l 4 hr Rat	구분 4
	피부부식성/ 피부자극성	토끼를 이용한 피부 자극성 시험 결과 중정도의 자극을 일으킴.	구분 2
	심한눈손상성/ 눈자극성	토끼를 이용한 안 자극성 시험 결과 7일간 회복가능한 자극을 일으킴.	구분 2
	호흡기과민성	자료없음	분류되지 않음
	피부과민성	기니피그를 이용한 시험 결과 음성	분류되지 않음
	생식세포변이원성	우성치사시험 음성, 소핵시험 양성, 염색체이상시험 양성	분류되지 않음
	발암성		분류되지 않음
	생식독성	사람에서 자연 유산의 증가, 신생아의 발육 이상·기형, 혈장 중의 황체 형성 호르몬, 테스토스테론 농도 감소가 나타남. 흰쥐 및 마우스의 최기형성 시험결과 어미 동물에 일반 독성이 나타나지 않는 용량에서 사망 태아·골화 지연 증가, 흉골 분절 감소, 늑골의 기형, 과일 늑골, 골격의 발달 지연, 반사 반응의 지연, 학습 장애, 정자 감소가 나타남. 모유에 축적됨.	구분 1A
	특정표적장기독성 -1회노출	사람에서 중추신경계에 작용, 피로감, 졸음, 현기증, 호흡기계에 자극, 흥분, 구토, 중추신경계 억제, 정신착란, 보행 이상 등을 일으킴. 눈, 코, 목에 자극을 일으킴. 실험동물에서 마취작용을 일으킴	구분 1
	특정표적장기독성 -반복노출	사람에서 시야 협착 또는 안진이나 난청을 수반하는 두통, 진전, 운동 실조, 기억상실 등 만성적 중추신경 장애가 나타남. 뇌위축이 관찰됨. 혈뇨나 단백뇨 등 신장 기능 장애가 나타남. 난청, 뇌의 중추부 청성유발전위의 변화, SGOT의 상승, 간세포의 지방 변성이나 임파구 침윤을 수반하는 간독성을 일으킴.	구분 1
흡인유해성	자료없음	구분 1	
환경 유해성	급성 수생환경 유해성	생태독성(어류) LC50 24 mg/l 96 hr	분류되지 않음
		생태독성(갑각류) EC50 11.5 mg/l 48 hr	
		생태독성(조류) 자료없음	
	만성 수생환경 유해성	잔류성 log Kow 2.73	분류되지 않음
		분해성 자료없음	
		농축성 자료없음	
		생분해성 86 (%) 20 day	
	토양이동성 자료없음		

[자일렌의 GHS 분류 결과]

구분	자일렌	GHS 분류결과	
건강 유해성	급성독성(경구)	LD50 3500 mg/kg Rat	분류되지 않음
	급성독성(경피)	LD50 ≥ 4350 mg/kg Rabbit	분류되지 않음
	급성독성(흡입)	LC50 29090mg/L 4 hr Rat	분류되지 않음
	피부부식성/ 피부자극성	토끼에서 피부 자극성 시험 결과 중등도의 자극성을 일으킴.	구분 2
	심한눈손상성/ 눈자극성	토끼에서 안 자극성 시험 결과 중등도의 자극성을 일으킴.	구분 2
	호흡기과민성	자료없음	분류되지 않음
	피부과민성	자료없음	분류되지 않음
	생식세포변이원성	사람 경제대 역학 음성, 체세포 in vivo 변이원성 시험(소핵시험·염색체시험) 음성	분류되지 않음
	발암성		분류되지 않음
	생식독성	마우스의 발생 독성 시험에서 태아의 체중 감소, 수두증이 나타남.	구분 1B
	특정표적장기독성- 1회노출	사람에서 기도 자극성, 중증의 폐울혈, 허파파리출혈 및 폐부종, 간장의 종대를 수반하는 울혈 및 소엽 중심성의 간세포 공포화, 점장 출혈과 종대 및 신경세포의 손상, 혈중 요소의 증가, 간장 장애 및 중증의 신장 장애, 기억상실, 혼수 등이 나타남. 실험동물에서 마취 작용을 일으킴.	구분 1
	특정표적장기독성- 반복노출	사람에서 눈이나 코에 자극성, 목의 갈증, 만성 두통, 흉부통, 뇌파의 이상, 호흡 곤란, 발열, 백혈구 수 감소, 불쾌감, 폐기능 저하, 노동 능력 저하, 신체에 및 정신장애 등을 일으킴.	구분 1
	흡인유해성	액체를 삼키면 오연에 의해 화학성 폐렴을 일으킬 위험이 있음.	구분 2
환경 유해성	급성 수생환경 유해성	생태독성(어류) LC50 3.3 mg/l 96 hr	분류되지 않음
		생태독성(갑각류) LC50 190 mg/l 96 hr	
		생태독성(조류) 자료없음	
	만성 수생환경 유해성	잔류성 자료없음	만성수생환경 유해성 구분 2
		분해성 자료없음	
		농축성 자료없음	
		생분해성 39 (%)	
	토양이동성 log Kow = 3.12(측정치)(오쏘), 3.2(측정치)(메타), 3.15(측정치)(파라) (5)		

[혼합물 A의 GHS 분류 방법 및 결과]

i) 구성성분이 벤젠 0.5%, 톨루엔 15.5%, 자일렌 84%로 이루어져 있는 혼합물 A의 경우, 벤젠은 발암성물질로 확인됨으로 벤젠, 톨루엔, 자일렌에 대한 GHS 분류결과 및 고용노동부고시 제2012-14호 [별표 1]의 혼합물의 분류 기준을 이용하여 혼합물 A에 대한 GHS 분류를 실시한다.

구분	분류근거	분류결과
건강 유해성	급성독성 (경구) <ul style="list-style-type: none"> · 구성성분 및 함유량 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : 0.5%, 톨루엔 : 15.5%, 자일렌 : 84% · 구성성분의 급성독성(경구) 값 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : LD50=930mg/kg, 톨루엔 : LD50=2600mg/kg, 자일렌 : LD50=3500mg/kg · 급성독성추정치 계산공식 적용 $\frac{100}{(0.5\%/930\text{mg/kg})+(15.5\%/2600\text{mg/kg})+(84\%/3500\text{mg/kg})} = \underline{\underline{3278\text{mg/kg}}}$	분류되지 않음
	급성독성 (경피) <ul style="list-style-type: none"> · 구성성분 및 함유량 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : 0.5%, 톨루엔 : 15.5%, 자일렌 : 84% · 구성성분의 급성독성(경피) 값 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : LD50>8200mg/kg, 톨루엔 : LD50=12000mg/kg, 자일렌 : LD50≥4350mg/kg · 급성독성추정치 계산공식 적용 $\frac{100}{(0.5\%/8200\text{mg/kg})+(15.5\%/12000\text{mg/kg})+(84\%/4350\text{mg/kg})} = \underline{\underline{4839\text{mg/kg}}}$	분류되지 않음
	급성독성 (흡입) <ul style="list-style-type: none"> · 구성성분 및 함유량 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : 0.5%, 톨루엔 : 15.5%, 자일렌 : 84% · 구성성분의 급성독성(경피) 값 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : LC50=44.66mg/l, 톨루엔 : LC50=12.5mg/l, 자일렌 : LC50=29090mg/l · 급성독성추정치 계산공식 적용 $\frac{100}{(0.5\%/44.66\text{mg/l})+(15.5\%/12.5\text{mg/l})+(84\%/29090\text{mg/l})} = \underline{\underline{78.1\text{mg/l}}}$	분류되지 않음
	피부부식성/ 피부자극성 <ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 피부부식성/피부자극성 분류 결과 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : 0.5%, 구분 2 - 톨루엔 : 15.5%, 구분 2 - 자일렌 : 84%, 구분 2 → 피부자극성 구분 2물질이 10%이상이므로 구분 2 적용 	구분 2
	심한눈손상성/ 눈자극성 <ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 심한 눈 손상성/눈자극성 분류 결과 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : 0.5%, 구분 2 - 톨루엔 : 15.5%, 구분 2 - 자일렌 : 84%, 구분 2 → 눈 자극성 구분 2물질이 10%이상이므로 구분 2 적용 	구분 2
	호흡기과민성 <ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 호흡기과민성 분류 결과 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : 0.5%, 분류되지 않음 - 톨루엔 : 15.5%, 분류되지 않음 - 자일렌 : 84%, 분류되지 않음 	분류되지 않음
	피부과민성 <ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 피부과민성 분류 결과 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : 0.5%, 분류되지 않음 - 톨루엔 : 15.5%, 분류되지 않음 - 자일렌 : 84%, 분류되지 않음 	분류되지 않음
	생식세포 변이원성 <ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 생식세포변이원성 분류 결과 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : 0.5%, 구분 2 - 톨루엔 : 15.5%, 분류되지 않음 - 자일렌 : 84%, 분류되지 않음 → 생식세포변이원성 구분 2물질이 1.0%미만이므로 분류되지 않음. 	분류되지 않음
	발암성 <ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 발암성 분류 결과 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : 0.5%, 구분 1A - 톨루엔 : 15.5%, 분류되지 않음 - 자일렌 : 84%, 분류되지 않음 → 발암성 구분 1A인 물질이 0.1%이상이므로 구분 1A 적용 	구분 1A

건강 유해성	생식독성	<ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 생식독성 분류 결과 - 벤젠 : 0.5%, 구분 2 - 톨루엔 : 15.5%, 구분 1A - 자일렌 : 84%, 구분 1B → 생식독성 구분 1A인 물질이 0.3%이상이므로 구분 1A	구분 1A
	특정표적 장기독성 -1회노출	<ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 특정표적장기독성-1회노출 분류 결과 - 벤젠 : 0.5%, 구분 1 - 톨루엔 : 15.5%, 구분 1 - 자일렌 : 84%, 구분 1 → 특정표적장기독성 구분 1인 물질이 10%이상이므로 구분 1 적용	구분 1
	특정표적 장기독성 -반복노출	<ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 특정표적장기독성-반복노출 분류 결과 - 벤젠 : 0.5%, 구분 1 - 톨루엔 : 15.5%, 구분 1 - 자일렌 : 84%, 구분 1 → 특정표적장기독성 구분 1인 물질이 10%이상이므로 구분 1 적용	구분 1
	흡인유해성	<ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 흡인유해성 분류 결과 - 벤젠 : 0.5%, 구분 2 - 톨루엔 : 15.5%, 구분 1 - 자일렌 : 84%, 구분 2 → 특정표적장기독성 구분 1인 물질이 10%이상이므로 구분 1 적용	구분 1
환경 유해성	급성 수생환경 유해성	<ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 - 벤젠 : 0.5%, 톨루엔 : 15.5%, 자일렌 : 84% · 구성성분의 급성생태독성 값 - 벤젠 : LC50=5.3mg/l 96hr(어류) - 톨루엔 : LC50=11.5mg/l 96hr(갑각류) - 자일렌 : LC50=3.3mg/l 96hr(어류) · 독성추정치 계산공식 적용 $\frac{100}{(0.5\%/5.3\text{mg/l})+(15.5\%/11.3\text{mg/l})+(84\%/3.3\text{mg/l})} = \underline{\underline{3.71\text{mg/l}}}$	분류되지 않음
	만성 수생환경 유해성	<ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 만성 수생환경 유해성 분류 결과 - 벤젠 : 0.5%, 구분 2 - 톨루엔 : 15.5%, 분류되지 않음 - 자일렌 : 84%, 구분 2 → 만성 수생환경 유해성 구분 2인 물질이 25%이상이므로 구분 2 적용	구분 2

※ 혼합물 A의 급성독성(경구, 경피, 흡입)은 급성독성추정치 계산공식 사용

$$\frac{100}{ATE_{mix}} = \sum_n \frac{C_i}{ATE_i}$$

C_i=성분 i의 농도, ATE_i = 성분 i의 ATE

※ 혼합물 A의 급성 수생환경 유해성은 독성추정치 계산공식 사용

$$\frac{\sum C_i}{L(E)C_{50m}} = \sum_n \frac{C_i}{L(E)C_{50i}}$$

C_i=성분 i의 농도(중량퍼센트), L(E)C_{50i}=성분 I의 LC50 또는 EC50(mg/L),

n=성분수(i는 1로부터 n까지의 값을 가진다), L(E)C_{50m}=혼합물 중에서 시험 데이터가 존재하고 있는 부분의 L(E)C₅₀(mg/L)

[혼합물 B의 GHS 분류 방법 및 결과]

i) 구성성분이 벤젠 0.05%, 톨루엔 50%, 자일렌 49.95%로 이루어져 있는 혼합물 B의 경우, 벤젠(발암물질)이 0.05%임으로 유해성분류에서 제외하고, 톨루엔 및 자일렌에 대한 GHS 분류결과 및 고용노동부고시 제 2012-14호 [별표 1]의 혼합물의 분류 기준을 이용하여 혼합물 B에 대한 GHS 분류를 한다.

구분	분류근거	분류결과
건강 유해성	급성독성 (경구) <ul style="list-style-type: none"> · 구성성분 및 함유량 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : 0.05%, 톨루엔 : 50%, 자일렌 : 49.95% · 구성성분의 급성독성(경구) 값 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : LD₅₀=930mg/kg, 톨루엔 : LD₅₀=2600mg/kg, 자일렌 : LD₅₀=3500mg/kg · 급성독성추정치 계산공식 적용 $\frac{100}{(0.05\%/930\text{mg/kg}) + (50\%/2600\text{mg/kg}) + (49.95\%/3500\text{mg/kg})} = \underline{\underline{2985\text{mg/kg}}}$	분류되지 않음
	급성독성 (경피) <ul style="list-style-type: none"> · 구성성분 및 함유량 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : 0.05%, 톨루엔 : 50%, 자일렌 : 49.95% · 구성성분의 급성독성(경피) 값 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : LD₅₀>8200mg/kg, 톨루엔 : LD₅₀=12000mg/kg, 자일렌 : LD₅₀≥4350mg/kg · 급성독성추정치 계산공식 적용 $\frac{100}{(0.05\%/8200\text{mg/kg}) + (50\%/12000\text{mg/kg}) + (49.95\%/4350\text{mg/kg})} = \underline{\underline{6393\text{mg/kg}}}$	분류되지 않음
	급성독성 (흡입) <ul style="list-style-type: none"> · 구성성분 및 함유량 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : 0.05%, 톨루엔 : 50%, 자일렌 : 49.95% · 구성성분의 급성독성(경피) 값 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : LC₅₀=44.66mg/l, 톨루엔 : LC₅₀=12.5mg/l, 자일렌 : LC₅₀=29090mg/l · 급성독성추정치 계산공식 적용 $\frac{100}{(0.05\%/44.66\text{mg/l}) + (50\%/12.5\text{mg/l}) + (49.95\%/29090\text{mg/l})} = \underline{\underline{24.98\text{mg/l}}}$	분류되지 않음
	피부부식성/ 피부자극성 <ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 피부부식성/피부자극성 분류 결과 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : 0.05%, 구분 2(적용제외) - 톨루엔 : 50%, 구분 2 - 자일렌 : 49.95%, 구분 2 → 피부자극성 구분 2물질이 10%이상이므로 구분 2 적용 	구분 2
	심한눈손상성/ 눈자극성 <ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 심한눈손상성/눈자극성 분류 결과 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : 0.05%, 구분 2(적용제외) - 톨루엔 : 50%, 구분 2 - 자일렌 : 49.95%, 구분 2 → 눈 자극성 구분 2물질이 10%이상이므로 구분 2 적용 	구분 2
	호흡기과민성 <ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 호흡기과민성 분류 결과 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : 0.05%, 분류되지 않음(적용제외) - 톨루엔 : 50%, 분류되지 않음 - 자일렌 : 49.95%, 분류되지 않음 	분류되지 않음
	피부과민성 <ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 피부과민성 분류 결과 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : 0.05%, 분류되지 않음(적용제외) - 톨루엔 : 50%, 분류되지 않음 - 자일렌 : 49.95%, 분류되지 않음 	분류되지 않음
	생식세포 변이원성 <ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 생식세포변이원성 분류 결과 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : 0.05%, 구분 2(적용제외) - 톨루엔 : 50%, 분류되지 않음 - 자일렌 : 49.95%, 분류되지 않음 → 생식세포변이원성 구분 2 물질이 1.0%미만이므로 분류되지 않음. 	분류되지 않음
	발암성 <ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 발암성 분류 결과 <ul style="list-style-type: none"> - 벤젠 : 0.05%, 구분 1A(적용제외) - 톨루엔 : 50%, 분류되지 않음 - 자일렌 : 49.95%, 분류되지 않음 → 발암성 구분 1A인 물질이 0.1%미만이므로 분류되지 않음 	분류되지 않음

건강 유해성	생식독성	<ul style="list-style-type: none"> 구성성분의 함유량 및 생식독성 분류 결과 - 벤젠 : 0.05%, 구분 2(적용제외) - 톨루엔 : 50%, 구분 1A - 자일렌 : 49.95%, 구분 1B <p>→ 생식독성 구분 1A인 물질이 0.3%이상이므로 구분 1A</p>	구분 1A
	특정표적 장기독성 -1회노출	<ul style="list-style-type: none"> 구성성분의 함유량 및 특정표적장기독성-1회노출 분류 결과 - 벤젠 : 0.05%, 구분 1(적용제외) - 톨루엔 : 50%, 구분 1 - 자일렌 : 49.95%, 구분 1 <p>→ 특정표적장기독성 구분 1인 물질이 10%이상이므로 구분 1 적용</p>	구분 1
	특정표적 장기독성 -반복노출	<ul style="list-style-type: none"> 구성성분의 함유량 및 특정표적장기독성-반복노출 분류 결과 - 벤젠 : 0.05%, 구분 1(적용제외) - 톨루엔 : 50%, 구분 1 - 자일렌 : 49.95%, 구분 1 <p>→ 특정표적장기독성 구분 1인 물질이 10%이상이므로 구분 1 적용</p>	구분 1
	흡인유해성	<ul style="list-style-type: none"> 구성성분의 함유량 및 흡인유해성 분류 결과 - 벤젠 : 0.05%, 구분 2(적용제외) - 톨루엔 : 50%, 구분 1 - 자일렌 : 49.95%, 구분 2 <p>→ 특정표적장기독성 구분 1인 물질이 10%이상이므로 구분 1 적용</p>	구분 1
환경 유해성	급성 수생환경 유해성	<ul style="list-style-type: none"> 구성성분의 함유량 - 벤젠 : 0.05%, 톨루엔 : 50%, 자일렌 : 49.95% 구성성분의 급성생태독성 값 - 벤젠 : LC₅₀=5.3mg/l 96hr(어류) - 톨루엔 : LC₅₀=11.5mg/l 96hr(갑각류) - 자일렌 : LC₅₀=3.3mg/l 96hr(어류) 독성추정치 계산공식 적용 $\frac{100}{(0.05\%/5.3\text{mg/l}) + (50\%/11.5\text{mg/l}) + (49.95\%/3.3\text{mg/l})} = \underline{\underline{5.12\text{mg/l}}}$	분류되지 않음
	만성 수생환경 유해성	<ul style="list-style-type: none"> 구성성분의 함유량 및 만성 수생환경 유해성 분류 결과 - 벤젠 : 0.05%, 구분 2(적용제외) - 톨루엔 : 50%, 분류되지 않음 - 자일렌 : 49.95%, 구분 2 <p>→ 만성 수생환경 유해성 구분 2인 물질이 25%이상이므로 구분 2 적용</p>	구분 2

※ 혼합물 B의 급성독성(경구, 경피, 흡입)은 급성독성추정치 계산공식 사용

$$\frac{100}{ATE_{mix}} = \sum_n \frac{C_i}{ATE_i}$$

Ci=성분 i의 농도, ATEi = 성분 i의 ATE

※ 혼합물 B의 급성 수생환경 유해성은 독성추정치 계산공식 사용

$$\frac{\sum C_i}{L(E)C_{50m}} = \sum_n \frac{C_i}{L(E)C_{50i}}$$

Ci=성분 i의 농도(중량퍼센트), L(E)C_{50i}=성분 I의 LC₅₀ 또는 EC50(mg/L),

n=성분수(i는 1로부터 n까지의 값을 가진다), L(E)C_{50m}=혼합물 중에서 시험 데이터가 존재하고 있는 부분의 L(E)C₅₀(mg/L)

[혼합물 C의 GHS 분류 방법 및 결과]

i) 구성성분이 벤젠 10%, 톨루엔 0.5%, 자일렌 89.5%로 이루어진 혼합물 C의 경우, 톨루엔이 0.5%임으로 유해성분류에서 제외하고, 벤젠 및 자일렌에 대한 GHS 분류결과 및 고용노동부고시 제 2012-14호 [별표 1]의 혼합물의 분류 기준을 이용하여 혼합물 C에 대한 GHS 분류를 한다.

구분	분류근거	분류결과
건강 유해성	급성독성 (경구) · 구성성분 및 함유량 - 벤젠 : 10%, 톨루엔 : 0.5%, 자일렌 : 89.5% · 구성성분의 급성독성(경구) 값 - 벤젠 : LD50=930mg/kg, 톨루엔 : LD50=2600mg/kg, 자일렌 : LD50=3500mg/kg · 급성독성추정치 계산공식 적용 $\frac{100}{(10\%/930\text{mg/kg})+(0.5\%/2600\text{mg/kg})+(89.5\%/3500\text{mg/kg})} = \underline{\underline{2752\text{mg/kg}}}$	분류되지 않음
	급성독성 (경피) · 구성성분 및 함유량 - 벤젠 : 10%, 톨루엔 : 0.5%, 자일렌 : 89.5% · 구성성분의 급성독성(경피) 값 - 벤젠 : LD50>8200mg/kg, 톨루엔 : LD50=12000mg/kg, 자일렌 : LD50≥4350mg/kg · 급성독성추정치 계산공식 적용 $\frac{100}{(10\%/8200\text{mg/kg})+(0.5\%/12000\text{mg/kg})+(89.5\%/4350\text{mg/kg})} = \underline{\underline{4582\text{mg/kg}}}$	분류되지 않음
	급성독성 (흡입) · 구성성분 및 함유량 - 벤젠 : 10%, 톨루엔 : 0.5%, 자일렌 : 89.5% · 구성성분의 급성독성(경피) 값 - 벤젠 : LC50=44.66mg/l, 톨루엔 : LC50=12.5mg/l, 자일렌 : LC50=29090mg/l · 급성독성추정치 계산공식 적용 $\frac{100}{(10\%/44.66\text{mg/l})+(0.5\%/12.5\text{mg/l})+(89.5\%/29090\text{mg/l})} = \underline{\underline{374.55\text{mg/l}}}$	분류되지 않음
	피부부식성/ 피부자극성 · 구성성분의 함유량 및 피부부식성/피부자극성 분류 결과 - 벤젠 : 10%, 구분 2 - 톨루엔 : 0.5%, 구분 2(적용제외) - 자일렌 : 89.5%, 구분 2 → 피부자극성 구분 2물질이 10%이상이므로 구분 2 적용	구분 2
	심한눈손상성/ 눈자극성 · 구성성분의 함유량 및 심한눈손상성/눈자극성 분류 결과 - 벤젠 : 10%, 구분 2 - 톨루엔 : 0.5%, 구분 2(적용제외) - 자일렌 : 89.5%, 구분 2 → 눈 자극성 구분 2물질이 10%이상이므로 구분 2 적용	구분 2
	호흡기과민성 · 구성성분의 함유량 및 호흡기과민성 분류 결과 - 벤젠 : 10%, 분류되지 않음 - 톨루엔 : 0.5%, 분류되지 않음(적용제외) - 자일렌 : 89.5%, 분류되지 않음	분류되지 않음
	피부과민성 · 구성성분의 함유량 및 피부과민성 분류 결과 - 벤젠 : 10%, 분류되지 않음 - 톨루엔 : 0.5%, 분류되지 않음(적용제외) - 자일렌 : 89.5%, 분류되지 않음	분류되지 않음
	생식세포 변이원성 · 구성성분의 함유량 및 생식세포변이원성 분류 결과 - 벤젠 : 10%, 구분 2 - 톨루엔 : 0.5%, 분류되지 않음(적용제외) - 자일렌 : 89.5%, 분류되지 않음 → 생식세포변이원성 구분 2물질이 1.0%이상이므로 구분2	구분 2
	발암성 · 구성성분의 함유량 및 발암성 분류 결과 - 벤젠 : 10%, 구분 1A - 톨루엔 : 0.5%, 분류되지 않음(적용제외) - 자일렌 : 89.5%, 분류되지 않음 → 발암성 구분 1A인 물질이 0.1%이상이므로 구분1A	구분 1A

건강 유해성	생식독성	<ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 생식독성 분류 결과 - 벤젠 : 10%, 구분 2 - 톨루엔 : 0.5%, 구분 1A(적용제외) - 자일렌 : 89.5%, 구분 1B <p>→ 생식독성 구분 1B인 물질이 0.3%이상이므로 구분 1B</p>	구분 1B
	특정표적 장기독성 -1회노출	<ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 특정표적장기독성-1회노출 분류 결과 - 벤젠 : 10%, 구분 1 - 톨루엔 : 0.5%, 구분 1(적용제외) - 자일렌 : 89.5%, 구분 1 <p>→ 특정표적장기독성 구분 1인 물질이 10%이상이므로 구분 1 적용</p>	구분 1
	특정표적 장기독성 -반복노출	<ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 특정표적장기독성-반복노출 분류 결과 - 벤젠 : 10%, 구분 1 - 톨루엔 : 0.5%, 구분 1(적용제외) - 자일렌 : 89.5%, 구분 1 <p>→ 특정표적장기독성 구분 1인 물질이 10%이상이므로 구분 1 적용</p>	구분 1
	흡인유해성	<ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 흡인유해성 분류 결과 - 벤젠 : 10%, 구분 2 - 톨루엔 : 0.5%, 구분 1(적용제외) - 자일렌 : 89.5%, 구분 2 <p>→ 특정표적장기독성 구분 1인 물질이 10%이상이므로 구분 1 적용</p>	구분 1
환경 유해성	급성 수생환경 유해성	<ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 - 벤젠 : 10%, 톨루엔 : 0.5%, 자일렌 : 89.5% · 구성성분의 급성생태독성 값 - 벤젠 : LC50=5.3mg/l 96hr(어류) - 톨루엔 : LC50=11.5mg/l 96hr(갑각류) - 자일렌 : LC50=3.3mg/l 96hr(어류) · 독성추정치 계산공식 적용 $\frac{100}{(10\%/5.3mg/l) + (0.5\%/11.5mg/l) + (89.5\%/3.3mg/l)} = 3.44mg/l$	분류되지 않음
	만성 수생환경 유해성	<ul style="list-style-type: none"> · 구성성분의 함유량 및 만성 수생환경 유해성 분류 결과 - 벤젠 : 10%, 구분 2 - 톨루엔 : 0.5%, 분류되지 않음 - 자일렌 : 89.5%, 구분 2 <p>→ 만성 수생환경 유해성 구분 2인 물질이 25%이상이므로 구분 2 적용</p>	구분 2

※ 혼합유기용제의 급성독성(경구, 경피, 흡입)은 급성독성추정치 계산공식 사용

$$\frac{100}{ATE_{mix}} = \sum_n \frac{C_i}{ATE_i}$$

C_i=성분 i의 농도, ATE_i = 성분 i의 ATE

※ 혼합유기용제의 급성 수생환경 유해성은 독성추정치 계산공식 사용

$$\frac{\sum C_i}{L(E)C_{50m}} = \sum_n \frac{C_i}{L(E)C_{50i}}$$

C_i=성분 i의 농도(중량퍼센트), L(E)C_{50i}=성분 I의 LC50 또는 EC50(mg/L),

n=성분수(i는 1로부터 n까지의 값을 가진다), L(E)C_{50m}=혼합물 중에서 시험 데이터가 존재하고 있는 부분의 L(E)C₅₀(mg/L)