

혼합물인 유해화학물질 표시방법 및 라벨작성 매뉴얼

2022.06



발 간 등 록 번 호

11-1480523-004776-01

NIER-GP2022-027

혼합물인 유해화학물질 표시방법 및 라벨작성 매뉴얼

2022. 06

국립환경과학원
화학물질등록평가팀

▶ 이 지침서는 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률(이하 “화평법”) 및 화학물질관리법(이하 “화관법”)에서 규정하고 있는 ‘화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정’에 따라 혼합물의 분류 및 표시 등에 대해 설명한다.

목 차

I. 목적 및 개요	
1. 목적	1
2. 개요	1
3. 지침서의 구성	1
II. 혼합물 분류표시의 일반적 기준	
1. 혼합물 분류표시 단계	2
2. 혼합물 분류표시 일반원칙	3
3. 일반적인 한계농도	6
4. 혼합물의 물리적 위험성 분류	7
III. 혼합물의 물리적 위험성 분류방법	
1. 폭발성 물질	8
2. 인화성 가스	11
3. 에어로졸	13
4. 산화성 가스	14
5. 고압가스	16
6. 인화성 액체	17
7. 인화성 고체	18
8. 자기반응성 물질 및 혼합물	19
9. 자연발화성 액체	21
10. 자연발화성 고체	22
11. 자기발열성 물질 및 혼합물	23
12. 물반응성 물질 및 혼합물	24
13. 산화성 액체	25
14. 산화성 고체	26
15. 유기과산화물	27
16. 금속부식성 물질	29

IV. 혼합물의 건강유해성 분류방법

1. 급성독성	30
2. 피부 부식성/자극성	41
3. 심한 눈 손상/눈 자극성	53
4. 호흡기 또는 피부 과민성	62
5. 생식세포 변이원성	69
6. 발암성	74
7. 생식독성	79
8. 특정 표적장기독성 - 1회 노출	84
9. 특정 표적장기독성 - 반복 노출	87
10. 흡인 유해성	90

V. 혼합물의 환경유해성 분류방법

1. 수생환경유해성	93
2. 오존층 유해성	105

VI. 혼합물의 경고표시(라벨) 작성 및 부착방법

1. 혼합물의 경고표시(라벨) 작성	106
2. 경고표시(라벨) 부착방법	117

VII. 출처

부록

부록 1. 보관·저장시설, 진열·보관 장소의 표시	123
부록 2. 운반차량(컨테이너, 이동식 탱크로리 등 포함)의 표시	137
부록 3. 유해화학물질의 유해성 분류 확인 방법	146
부록 4. 몬트리올 의정서 부속서 등재물질 목록	156
부록 5. EU CLP 경고표시 라벨 적용 사례	160

I. 목적 및 개요

1. 목적

- 본 지침서의 목적은 2015년 1월 1일부터 시행되고 있는 “화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률(이하, 화평법)” 및 “화학물질관리법(이하, 화관법)”에 따라 규정되는 화학물질의 분류 및 표시 중 혼합물의 분류 및 표시에 관한 기본정보를 제공하는 것이다.
- 본 지침서는 기본적으로 화평법 및 화관법 관련 업무에 종사하거나 관리·감독 업무를 수행하는 담당자를 위한 것이다. 유해화학물질의 분류 및 표시 방법을 안내하고, 예시를 통해 적용할 수 있도록 하였다.

2. 개요

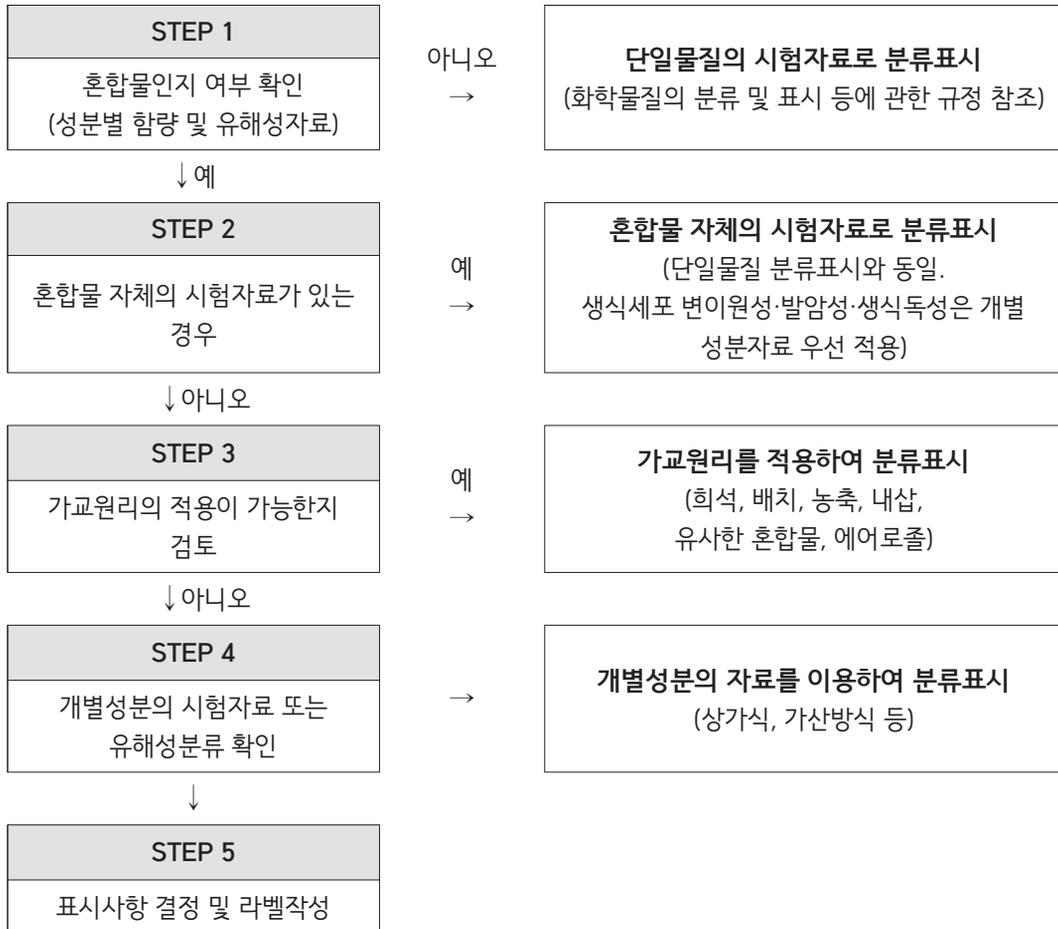
- 본 지침서는 국립환경과학원 고시 제2021-104호 「화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정(이하, “고시”)」를 바탕으로 혼합물의 분류 및 표시 방법을 안내한다.
- 본 지침서는 다음의 자료를 기초로 작성되었다.
 - 화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정(국립환경과학원고시 제2021-104호)
 - ECHA(2017) Guidance on the Application of the CLP Criteria

3. 지침서의 구성

- 본 지침서는 다음과 같이 구성되어 있으며, 각 장에서 해당 내용에 관한 설명과 함께 방법과 예시를 안내한다.
 - 제1장 목적 및 개요
 - 제2장 혼합물 분류표시의 일반원칙
 - 제3장 혼합물의 물리적 위험성 분류방법
 - 제4장 혼합물의 건강유해성 분류방법
 - 제5장 혼합물의 환경유해성 분류방법
 - 제6장 혼합물의 경고표시(라벨) 작성 및 부착방법

II. 혼합물 분류표시의 일반적 기준

1. 혼합물 분류표시 단계



< 관련 법령 >

- 화학물질등록평가법 제14조 및 동법 규칙 제10조
- 화학물질관리법 제16조 및 동법 규칙 제12조
- 화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정(국립환경과학원고시 제2021-104호, 2021.12.28.)

2. 혼합물 분류표시 일반원칙

가. 혼합물의 정의

- 혼합물은 두 종류 이상의 성분을 섞은 것 또는 두 종류 이상이 서로 녹아 있는 용액을 말하며, 유해성 분류에 영향을 주는 불순물 또는 기타 부산물 등도 구성 성분으로 간주한다.
- 합금은 기계적 수단으로 쉽게 분리할 수 없는 2종 이상의 원소로 구성된 거시적 규모로 균질한 금속물질로서 분류표시에 있어서 혼합물로 간주한다.
- 불순물, 첨가물도 그 성분이 확인되고 각각 유해성이 분류되며, 분류되는 유해성 등급에 대한 한계농도(Cut-off value)를 넘는다면 혼합물 분류 시 고려되어야 한다.

나. 혼합물 자체의 시험자료가 있는 경우

- 혼합물 자체의 시험자료에 의거 분류하며, 단일물질의 분류방법을 적용하여 분류한다.
 - 단, 『생식세포 변이원성, 발암성, 생식독성』의 경우는 혼합물 자체의 시험자료가 있더라도 “① 구성성분자료 → ② 혼합물 자체자료 → ③ 가교원리” 순으로 분류표시를 적용한다.
- ① 혼합물의 구성성분에 대한 생식세포 변이원성, 발암성, 생식독성 자료가 있는 경우는 그 함량에 따라 다음 기준을 적용한다.

<혼합물의 생식세포 변이원성 또는 발암성 분류기준>

구분	분류기준
1	생식세포 변이원성(구분 1) 또는 발암성(구분 1)인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
2	생식세포 변이원성(구분 2) 또는 발암성(구분 2)인 성분의 함량이 1.0% 이상인 혼합물

〈혼합물의 생식독성 분류기준〉

구분	분류기준
1	생식독성(구분 1)인 성분의 함량이 0.3% 이상인 혼합물
2	생식독성(구분 2)인 성분의 함량이 3.0% 이상인 혼합물
추가구분 (수유독성)	생식독성(추가 구분)인 성분의 함량이 0.3% 이상인 혼합물

- ② 위 ①에 따라 혼합물이 분류되지 않는 경우에 한하여, 혼합물 자체의 시험자료에 의거 단일물질의 분류방법을 적용하여 분류한다. 다만, 해당 혼합물을 생식세포 변이원성, 발암성, 생식독성으로 분류하지 않거나, ①에서의 구분에 비해 낮은 구분으로 분류하는 경우에는 해당 시험방법의 적절성, 민감성 등에 대한 충분한 증거가 있어야 한다.
- ③ 위 ①과 ②를 순차적으로 적용한 결과 분류되지 않는 경우에 한하여, 혼합물 자체의 자료는 없으나 가교원리를 적용할 수 있다면 가교원리를 적용한다.

다. 가교원리

○ 희석(Dilution)

- 혼합물이 유해성이 가장 낮은 성분 보다 동등 이하의 유해성 분류에 해당하는 물질로 희석되고, 그 물질이 다른 성분의 유해성에 영향을 미치지 않을 것으로 예상되는 경우에는 다음의 방법 중 어느 하나를 적용하여 분류한다.

- ① 새로운 혼합물을 원래의 혼합물과 동일하게 적용
- ② 혼합물의 모든 구성성분 또는 일부 구성성분에 대한 자료가 있는 경우의 혼합물 분류방법

○ 배치(Batch)

- 혼합물의 제조 배치의 유해성은 같은 제조업자에 의해서 생산·관리되는 같은 상품의 다른 제조 배치의 유해성과 실질적으로 동등하다고 간주한다. (다만, 배치 간 혼합물의 구성성분이 다양하여 유해성 분류에 영향을 미칠 수 있는 근거가 있다면, 새로운 분류가 적용되어야 한다.)

- 고유해성 혼합물의 농축(Concentration)
 - 혼합물이 구분 1로 분류되고, 혼합물 내 구분 1로 분류되는 구성성분의 농도가 증가하는 경우에는, 새로운 혼합물은 추가적인 시험 없이 구분 1로 분류한다.

- 하나의 독성구분 내에서 내삽(Interpolation)
 - 동일한 성분을 함유한 3가지 혼합물에서 혼합물 A와 B가 동일한 유해성 구분에 속하고, 혼합물 C가 가지고 있는 “독성학적으로 활성인 성분의 농도”가 혼합물 A와 B의 중간정도에 해당한다면, 혼합물 C는 혼합물 A 및 B와 동일한 유해성 구분에 속하는 것으로 가정한다.

- 실질적으로 유사한 혼합물
 - 아래와 같은 경우, 혼합물 ①이 이미 시험자료를 통해 분류되었다면, 혼합물 ②는 혼합물 ①과 동일한 유해성 구분에 해당할 수 있다.
 - (1) 두 가지 혼합물 : ① A + B, ② C + B,
 - (2) 두 혼합물 ①과 ②에서 성분 B의 농도가 실질적으로 동일함
 - (3) 혼합물 ①의 성분 A의 농도는 혼합물 ②의 성분 C의 농도와 동일함
 - (4) 성분 A와 C에 대한 독성자료는 이용 가능하며, 실질적으로 독성 정도가 동일함(즉, A와 C는 같은 유해성 구분을 가지며, B의 독성에 영향을 주지 않음)

- 에어로졸
 - 에어로졸 형태의 혼합물은, 첨가된 추진제가 분무 시 혼합물의 유해성에 영향을 미치지 않으며, 에어로졸 형태가 비 에어로졸 형태보다 유독하지 않다는 과학적인 증거가 있는 조건하에서, 비 에어로졸 형태로 시험한 혼합물과 동일한 유해성 구분으로 분류할 수 있다.

3. 일반적인 한계농도

- 급성독성 등 가산방식을 적용하는 유해성 항목에서 혼합물을 분류하는데 고려해야 하는 구성성분의 일반적인 한계농도는 아래와 같다.
- 즉, 개별성분의 농도가 아래 한계농도 미만인 경우에는 혼합물 분류에서 원칙적으로 해당 유해성 항목으로는 분류되지 않는다.
- 다만, 어떤 성분이 일반적인 한계농도 이하에서도 유해하다는 증거가 있는 경우, 그 성분을 함유한 혼합물은 그 정보에 따라 분류해야 한다.
- 또 어떤 성분이 일반적인 한계농도 이상에서도 유해성이 없다는 명백한 증거가 있는 경우에는 그 혼합물은 그 자료에 따라 분류할 수 있다.

〈유해성 항목별 일반적인 한계농도〉

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

4. 혼합물의 물리적 위험성 분류

- 혼합물의 물리적 위험성에 관한 유해성 분류에 대해서, 국내·외적으로 단일물질과 구분하여 별도의 분류기준을 정하고 있지 않다.
- 물질·혼합물·제품을 구분하지 않고 각각 그 자체의 물리적 위험성에 따른 유해성 분류 및 표시를 원칙으로 하고 있다.

가. 국내·외 혼합물 분류기준

- “UN GHS 기준”, “UN의 위험물 운송에 관한 권고, 모델규칙”, “EU의 CLP 법령”에서도 혼합물은 물질·제품과 구분하지 않고 각각 그 자체의 물리적 위험성에 따라 유해성 분류하도록 한다.
- 다만, EU CLP 제8조제2항에서는 물질 또는 혼합물이 물리적 위험성을 수반하는지를 결정하기 위해 제조자, 수입자 또는 하위사용자는 적절하고 신뢰할 수 있는 정보가 있지 않은 한 물리적 위험성의 각 항목별 유해성 분류에 요구되는 시험을 수행하여야 한다고 규정하고 있다.
- 국내에서 화평법, 화관법, 위험물안전관리법 및 산업안전보건법에서 동일하게 UN GHS 분류기준 반영하고 있다.
 - 물질·혼합물·제품을 구분하지 않고 각각 그 자체의 물리적 위험성에 따른 유해성 분류 및 표시를 원칙으로 하고 있다.
 - 다만, 산업안전보건법에 의한 “화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건 자료에 관한 기준(고용노동부고시 제2020-130호)” 제12조제1항 제2호는 혼합물에 대한 물리적 위험성 여부가 혼합물 전체로서 시험되지 않는 경우에는 혼합물을 구성하고 있는 단일 화학물질에 관한 자료를 통해 혼합물의 물리적 잠재유해성을 평가할 수 있다.”고 규정하고 있다.
- 혼합물의 물리적 위험성은 위험물관리 주무부처 (소방청)의 관련 법령에 따른 분류표시를 우선 적용한다.
- 본 지침서에는 혼합물의 물리적 위험성 분류 시 적용 제외되는 조건에 대해 명시하고, 구성성분 자료에 의한 혼합물 분류가 가능한 일부 항목에 대한 혼합물 분류방법을 안내하고자 한다.
- 혼합물 자체의 물리적 위험성 분류가 가능한 경우 ‘화학물질 분류 및 표시 등에 관한 규정[별표1] 제2장 물리적위험성 을 참고하여 분류할 수 있다.

III. 혼합물의 물리적 위험성 분류방법

1. 폭발성 물질

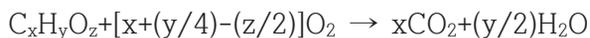
가. 구성성분 자료에 의한 혼합물 분류방법

- 물질, 혼합물 및 제품을 폭발성 물질로 분류하고 구분을 결정하는데 있어, 유엔 위험물 운송에 관한 권고, 시험 및 판정기준의 Part I 를 참조한다.
- 폭발성은 반응에 의해 매우 빠른 속도로 온도 또는 압력 상승을 일으키는 특정 화학그룹의 분자 내 존재와 관련이 있으므로, 이러한 반응 그룹 및 빠른 에너지 방출을 찾는 것이 중요하다(스크리닝 과정). 만일 스크리닝 과정에서 물질 또는 혼합물이 잠재적 폭발성을 가지고 있다는 것이 확인되면 해당 과정에 따른다(유엔 위험물 운송에 관한 권고, 시험 및 판정기준 10.3 참조).

나. 혼합물의 미분류 적용 기준

- 혼합물이 다음의 경우에 해당되면 폭발성 물질로 분류하지 않는다.
 - ① 분자 내에 폭발성과 관련 있는 화학그룹이 없는 물질 (참고자료 1)
 - ② 폭발성과 관련 있는 화학그룹이 있고 산소를 포함하며, 계산된 산소수지(OB, Oxygen Balance)가 -200미만인 물질
 - 산소수지 계산 공식

산소수지를 계산하기 위해서는 우선 아래의 화학반응식을 완성한다.

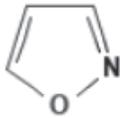


위 공식에서 얻은 x, y, z를 다음에 대입한다.

$$\text{산소수지} = -1600[2x + (y/2) - z] / \text{분자량}$$

- ③ 폭발성과 관련 있는 화학그룹이 있지만 발열 분해 에너지가 500 J/g 미만이거나 발열분해의 개시가 500°C 이상인 유기물질 또는 유기물질의 균일한 혼합물. 발열 분해 에너지는 적절한 열량 측정법을 이용하여 측정할 수 있다.
- ④ 무기 산화성물질의 농도가 다음과 같은 그 무기 산화성 물질과 유기물질의 혼합물
- 산화성 물질이 구분 1 또는 2에 해당하는 경우, 중량으로 15% 미만
 - 산화성 물질이 구분 3에 해당하는 경우, 중량으로 30% 미만

< 참고자료 1 >

<폭발성과 관련 있는 화학그룹>		
화학그룹 용어	화학그룹명	화학구조
Unsaturated C-C bond	Acetylenes acetylides 1,2-dienes	-C≡C- -C≡C-M- -C=C=C-
C-metals	Grignard reagents Organo-lithium compounds	R ¹ -MgX R ² -Li
Contiguous nitrogen atoms (NN compounds)	Azides hydrazines aliphatic azo compounds diazonium salts sulfonylhydrazides	R ² -N=N=N R ¹ -NH=NH R ² -N≡N R ³ -N ⁺ ≡N-Y ⁻ -SO ₂ -NHNH ₂
Contiguous oxygen atoms	Peroxides Ozonides	-O-O- -C-O-O-O-C-
Contiguous N-O compounds	Hydroxylamines nitrate salts nitrate esters nitro compounds nitroso compounds N-oxides 1,2-oxazoles	-C-NHOH M-NO ₃ R ¹ -ONO ₂ R ² -NO ₂ R ³ -NO ≡N→O 
N-halogen	Chloroamines Fluoroamines	H ₂ NCl NH ₂ F
O-halogen	Chlorates perchlorates iodosyl compounds	M'-ClO ₃ M'-ClO ₄ -IO

※ R: alkyl, cycloalkyl functional groups, R': alkyl, cycloalkyl functional groups
M: Metals such as copper, silver Y: Cl, Br, I
M: Na, K, Li, NH₄
※ 출처 : UN RTDG, Manual of Tests and Criteria, Appendix. Table A6.1

2. 인화성 가스

가. 구성성분 자료에 의한 혼합물 분류방법

- 생산과 취급 중에 54°C 또는 그 아래 온도에서 공기 중에 노출 시 자연발화하지 않는다는 경험이 있다면 자연발화성 가스의 분류절차를 적용할 필요는 없다.
- 자연발화정도에 대한 검사를 하지 않고 1% 초과인 자연발화성 물질을 함유한 인화성 가스 혼합물은 자연발화성 가스로 분류되어야 한다.
- 자연발화성 가스와 그들의 혼합물에 대한 특성과 물리적 위험성에 대한 전문가 판단은 자연발화성 성분이 1% 이하인 인화성 가스 혼합물 분류에 적용하여야 한다. 이런 경우, 검사는 전문가가 분류과정에서 부가적인 자료가 필요하다고 판단하는 경우에 진행한다.

< 참고자료 3 >

1. 혼합물의 시험결과가 없는 경우, 분류 적용 기준

- 혼합물의 시험결과가 없는 경우, ISO 10156:2010 방법에 따른 계산값에 의해 가스혼합물이 인화성이 아닌 것이 증명될 경우 분류를 위한 시험을 실시하지 않아도 된다.
- 공식

$$\sum_i^n \frac{Vi\%}{Tci} \geq 1$$

Vi% : 인화성가스의 함량

Tci : 공기 중에서 인화되지 않은 질소 중 인화성가스의 최대 농도

i : 혼합물의 첫 번째 가스

n : 혼합물의 n 번째 가스

Ki : 불활성 가스 대 질소에 대한 등가계수

가스 혼합물이 질소가 아닌 다른 불활성가스 희석제를 포함할 경우에는 희석제의 용량은 불활성가스(Ki)dp 대한 등가계수를 사용하여 질소용량으로 환산한다.

○ 예시

	H ₂	CH ₄	Ar	He
가스 혼합물	2%	6%	27%	65%

① 불활성가스 대 질소의 등가계수(K_i) 확인 :

$$K_i(\text{Ar}) = 0.55, K_i(\text{He}) = 0.9$$

② 질소를 평형가스로 한 동등 혼합물 계산 :

$$2\% (\text{H}_2) + 6\% (\text{CH}_4) + (27\% \times 0.55 + 65\% \times 0.9) (\text{N}_2) \\ = 2\% (\text{H}_2) + 6\% (\text{CH}_4) + 73.35\% (\text{N}_2) = 81.35\%$$

③ 내용물의 합을 100%로 조절 :

$$\frac{100}{81.35} \times [2\% (\text{H}_2) + 6\% (\text{CH}_4) + 73.35\% (\text{N}_2)] \\ = 2.46\% (\text{H}_2) + 7.37\% (\text{CH}_4) + 90.17\% (\text{N}_2)$$

④ 인화성가스에 대한 T_{ci} 계수 보정

$$T_{ci} \text{ H}_2 = 5.5\% (\text{ISO10156:2010})$$

$$T_{ci} \text{ CH}_4 = 8.7\% (\text{ISO10156:2010})$$

⑤ 아래의 공식을 이용하여 해당 혼합물의 인화성 계산 및 평가

$$\sum_i^n \frac{V_i\%}{T_{ci}} = \frac{2.46}{5.5} + \frac{7.37}{8.7} = 1.29 > 1$$

그러므로, 혼합물은 공기 중에서 인화성이 있다.

※ Value of K_i (등가계수) is described in ISO10156:2010

Gas	N ₂	CO ₂	He	Ar	Ne	Kr	Xe	SO ₂	SF ₆	CF ₄	C ₃ F ₈
K _i	1	1.5	0.9	0.55	0.7	0.5	0.5	1.5	4	2	1.5

※ Value of T_{ci} is described in ISO10156:2010.

Gas	CAS No.	UN No.	T _{ci} in %	L _i in %
Acetylene	74-86-2	3374	3.0	2.3
Ammonia	7664-41-7	1005	40.1	15.4
Arsine	7784-42-1	2188	3.9	3.9
Bromomethane	74-83-9	1062	13.9	8.6
1,2-Butadiene	590-19-2	1010	2.0	1.4
1,3-Butadiene	106-99-0	1010	2.0	1.4
n-Butene	106-97-8	1011	3.6	1.4
1-Butene	106-98-9	1012	3.3	1.5
cis-Butene	590-18-1	1012	3.3	1.5

3. 에어로졸

가. 구성성분 자료에 의한 혼합물 분류방법

- 인화성 액체(2.6), 인화성 가스(2.2), 인화성 고체(2.7) 등 인화성으로 분류되는 성분을 포함하는 에어로졸은 '에어로졸의 분류기준'에 따라 에어로졸로 분류하는 것을 고려한다. 다만, 인화성 성분의 함량이 1% 이하이고 연소열이 20kJ/g 미만인 경우는 제외한다.
- 에어로졸의 분류에는 인화성 성분, 그 화학 연소열, 그리고 해당하는 경우 폼 시험(폼 에어로졸의 경우), 착화거리 시험 및 밀폐공간시험(스프레이 에어로졸 경우)에 관한 자료가 필요하다.

나. 혼합물의 시험결과가 없는 경우, 분류 적용 기준

- 화학 연소열(ΔH_c)(단위 kJ/g)은 이론 연소열(ΔH_{comb})과 연소 효율(일반적으로 1.0 미만이며, 대표적인 효율은 0.95 또는 95%이다)의 곱이다.
- 혼합물인 에어로졸의 화학 연소열은 다음 식에 나타내는 각 성분 연소열의 합계이다.

- 연소열 계산 공식

$$\Delta H_c(\text{product}) = \sum_i^n [w_i\% \times \Delta H_c(i)]$$

ΔH_c : 화학연소열(kJ/g)

$W_i\%$: 제품에서 성분 i의 중량 백분율

$\Delta H_c(i)$: 제품에서 성분 i의 연소열(kJ/g)

- 화학연소열은 자료, 계산 또는 시험에 의해 구할 수 있다(ASTM D 240, ISO/FDIS 13943:1999 (E/F)86.1에서 86.3 및 NFPA 30B 참조).

4. 산화성 가스

가. 혼합물의 시험결과가 없는 경우, 분류 적용 기준

- 혼합물의 시험결과가 없는 경우, ISO 10156:2010 “가스 및 가스 혼합물 - 실린더 밸브의 선택을 위한 발화 및 산화력의 결정”에 따른 계산값을 이용하여 분류할 수 있다. 즉, 계산값이 0.235 (23.5%) 이상이면 산화성 가스로 분류한다.

< 참고자료 4 >

○ 공식

$$OP = \frac{\sum_{i=1}^n X_i C_i}{\sum_{i=1}^n X_i + \sum_{k=1}^p K_k B_k}$$

- X_i : 혼합물에서의 i 번째 산화성 가스의 몰분율
- C_i : 혼합물에서의 i 번째 산화성 가스의 산소 등가 계수
- K_k : 질소에 상응하는 불활성 가스 k 의 등가 계수
- B_k : 혼합물에서의 k 번째 불활성 가스의 몰분율
- n : 혼합물에서의 산화성가스의 전체 수
- p : 혼합물에서의 불활성가스의 전체 수

○ 예시

	O ₂	N ₂ O	He
가스 혼합물	9%	16%	75%

① 산화성가스에 대한 산소등가계수(C_i) 확인 :

- C_i (N₂O) = 0.6 (아산화질소)
- C_i (O₂) = 1 (산소)
- K_k (He) = 0.9 (헬륨)

$$\textcircled{2} \quad OP = \frac{\sum_{i=1}^n X_i C_i}{\sum_{i=1}^n X_i + \sum_{k=1}^p K_k B_k} = \frac{0.09 \times 1 + 0.16 \times 0.6}{0.09 + 0.16 + 0.75 \times 0.9} = 0.201 \quad (20.1 < 23.5)$$

그러므로, 혼합물은 산화성가스가 아니다.

※ 산화성가스의 산소 등가 계수

Name of gas	Oxygen equivalency coefficient (C _i)
Bis-trifluoromethylperoxide	C _i = 40
Bromine pentafluoride	C _i = 40
Bromine trifluoride	C _i = 40
Chlorine	C _i = 0.7
Chlorinepentafluoride	C _i = 40
Chlorinetrifluoride	C _i = 40
Fluorine	C _i = 40
Iodine pentafluoride	C _i = 40
Nitric oxide	C _i = 0.3
Nitrogen dioxide	C _i = 1
Nitrogen trifluoride	C _i = 1.6
Nitrogen trioxide	C _i = 40
Nitrogen oxide	C _i = 0.6
Oxygen difluoride	C _i = 40
Ozone	C _i = 40
Tetrafluorohydrazine	C _i = 40

For reference: in 2005, global test methods on "oxidizing gases" were established as ISO10156-2, whose revision ISO 10156:2010 is currently effective. Because this test requires an immense amount of time and effort and involves risk of explosion, the measurement results for coefficient of oxygen equivalency have been obtained only for a few substances before the establishment of the ISO. Oxidizing gases with no measurement performed shall be C_i = 40 for safety reason.

5. 고압가스

가. 구성성분 자료에 의한 혼합물 분류방법

- 고압가스 분류에 필요한 정보는 다음과 같다. 데이터는 문헌, 계산 또는 시험에 의해 구해진다.
 - ① 50 °C 에서의 증기압
 - ② 20 °C, 표준기압에서의 물리적인 상태
 - ③ 임계온도

6. 인화성 액체

가. 구성성분 자료에 의한 혼합물 분류방법

- 혼합물을 구성하고 있는 인화성 액체의 농도를 알고 있는 경우, 그 혼합물이 예를 들면 고분자와 첨가제 등의 비휘발성 성분을 포함하고 있다고 하더라도, 만일 아래 ‘공식’에서 나타낸 방법으로 계산한 인화점이 해당 분류기준 보다 최소한 5°C 이상 높고 다음의 조건을 만족한다면, 그 인화점을 실험으로 측정할 필요는 없다.
 - 혼합물의 구성성분이 정확히 알려져 있다(그 물질의 조성범위가 알려져 있으면 인화점 계산 값이 가장 낮은 조성을 선택한다).
 - 혼합물의 폭발 하한을 계산하는 방법뿐만 아니라 각 성분의 폭발하한이 알려져 있다(이 데이터가 시험조건과 다른 온도로 환산하는 경우에는 적절한 보정을 해야 한다).
 - 포화 증기압과 활동 계수의 온도 의존성이 혼합물에서 존재하는 각 성분에 대해 알려져 있다.
 - 액상이 균일하다.

○ 공식

비휘발성 성분을 포함하는 혼합물의 인화점은 휘발성 성분으로부터 산출된다. 비휘발성 성분은 그 용매의 분압을 약간 저하시키므로 계산된 인화점은 측정값보다 약간 낮을 뿐이라고 생각되고 있다.

- 이용할 자료가 없으면 인화점과 초기끓는점은 시험을 실시하여 구한다. 인화점은 밀폐식 방법으로 구한다. 개방식 방법은 특별한 경우에만 인정된다.
- 인화성 액체의 인화점을 결정하는데 가용한 시험 방법은 유엔 위험물 운송에 관한 권고, 시험 및 판정기준을 따른다.

7. 인화성 고체

가. 구성성분 자료에 의한 혼합물 분류방법

- 분말상, 과립상 또는 페이스트상 물질 또는 혼합물은, 유엔 위험물 운송에 관한 권고, 시험 및 판정기준의 Part III, 33.2.1에서 설명한 N.1 시험방법에 따라 1회 이상 시험을 실시하여 그 연소 시간이 45초 미만 또는 연소 속도가 2.2 mm/초를 넘는 경우에는 인화성 고체로 분류한다.
- 금속 또는 금속 합금의 분말은 점화 후 그 반응이 시료 전체 길이에 걸쳐서 10분 이내에 확산하는 경우 인화성 고체로 분류한다.
- 마찰에 의해 점화하는 고체는 명확한 판정 기준이 확립될 때까지는 기존의 것(성냥 등)과의 유사성에 의해, 이 구분으로 분류하여야 한다.

8. 자기반응성 물질 및 혼합물

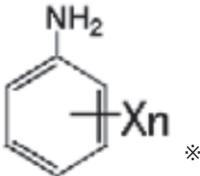
가. 혼합물의 미분류 적용 기준

- 자기반응성 물질 또는 혼합물을 분류하는데 있어서 다음에 해당하는 것은 제외한다.
 - (a) 1. 폭발성 물질 또는 화약류
 - (b) 13. 산화성 액체 또는 14. 산화성 고체
단, 가연성 유기 물질을 함유하는 5% 이상 함유하는 산화성 물질은 '나. 구성성분 자료에 의한 혼합물질 분류방법'에서 정의된 절차에 따라 자기 반응성 물질로 분류한다.
 - (c) 15. 유기과산화물
 - (d) 분해열이 300J/g 미만인 것. 또는
 - (e) 50kg 포장물의 자기가속분해온도(SADT)가 75°C보다 높은 물질
- 다음의 경우, 자기반응성 물질 또는 혼합물 분류는 필요하지 않다.
 - 그 분자 내에 폭발성 또는 자기반응성에 관련된 원자단이 존재하지 않는다 (참고자료 1, 5 참조). 또는
 - 단일 유기물질 또는 유기물질의 균일한 혼합물에서는 추정 SADT치가 75°C를 넘거나 발열 분해 에너지가 300 J/g 미만이다.
분해 개시 온도 및 분해 에너지는 적절한 열량 측정법에 의해 추정할 수 있다(유엔 위험물 운송에 관한 권고, 시험 및 판정 기준의 20.3.3.3항 참조).

나. 구성성분 자료에 의한 혼합물 분류방법

- 가연성 유기 물질을 5.0% 이상 함유하며 산화성 물질 분류 기준을 만족하고, 위의 (a), (c), (d) 또는 (e)을 충족하지 않는 산화성 물질의 혼합물은 자기반응성 물질 분류 절차를 따른다.
- 자기반응성 물질 구분 2부터 6까지 화학물질의 분류 및 표시등에 관한 규정(표 2.8.1 참조)의 성질을 보이는 혼합물은 자기반응성 물질로 분류한다.

< 참고자료 5 >

<자기반응성과 관련 있는 화학그룹>		
화학그룹 용어	화학그룹명	화학구조
Inter-reacting groups	Aminonitriles haloanilines organic salts of oxidizing acids	-CHNH ₂ C≡N  *
S=O	Halogenated sulfonyl compounds, sulfonyl cyanides, sulfonyl hydrazides	-SO ₂ X -SO ₂ CN -SO ₂ NHNH ₂
P-O	Phosphites	P(O) ₃
Strained rings	Epoxides Aziridines	 
Unsaturated hydrocarbons	Olefins Cyanates	-C=C- -OCN

* X: Cl, Br, I,
n: 1-5
Oxidative acids: nitric acid, chloric acid, chromic acid
* 출처 : UNRTDG, Manual of Tests and Criteria, Appendix. Table A6.2

9. 자연발화성 액체

가. 혼합물의 미분류 적용 기준

- 자연발화성 액체는 생산 또는 취급 경험에 의해 물질 또는 혼합물이 정상적인 온도에서 공기와 접촉하여 자발적으로 인화하지 않는다는 경험이 있으면 분류할 필요가 없다 (즉, 물질이 상온에서 장기간 안정하다고 알려진 경우).

10. 자연발화성 고체

가. 혼합물의 미분류 적용 기준

- 자연발화성 고체는 생산 또는 취급 경험에 의해 물질 또는 혼합물이 정상적인 온도에서 공기와 접촉하여 자발적으로 인화하지 않는다는 경험이 있으면 분류할 필요가 없다 (즉, 물질이 상온에서 장기간 안정하다고 알려진 경우).

11. 자기발열성 물질 및 혼합물

가. 혼합물의 미분류 적용 기준

- 용적 27 m³의 시료큐브에서 자연 연소온도가 50°C를 초과하는 물질과 혼합물은 자기발열성물질 또는 혼합물로 분류되지 않는다.
- 용적 450 L의 자기발화온도가 50°C를 초과하는 물질과 혼합물은 본 유해성 항목의 구분 1로 분류되지 않는다.
- 자기발열성 물질은 스크리닝시험 결과와 분류시험 결과에 어느 정도의 상관성이 인정되고 또한 적절한 안전여유가 적용될 수 있는 경우에는 자기발열성 물질의 분류절차를 적용할 필요는 없다.
- 스크리닝시험의 예시
 - Grewer Oven 시험(VDI 가이드라인 2263, part I, 1990, 분진의 안전특성 판정시험법)은 용적 1L에 대해 개시온도가 표준온도 보다 80K 높다.
 - 벌크 분체 스크리닝시험(Gibson, N. Harper, D. J. Rogers, R. 분체 건조 시 화재와 폭발 위험성 평가, 공장 작업 공정, 4(3), 181-189, 1985)은 용적 1L에 대해 개시온도가 표준온도 보다 60K 높다.

12. 물반응성 물질 및 혼합물

가. 구성성분 자료에 의한 혼합물 분류방법

- 물반응성 물질 또는 혼합물을 분류하기 위해서는 유엔 위험물 운송에 관한 권고, 시험 및 판정기준의 Part III, 33.4.1.4의 N.5 시험이 필요하다. 시험순서의 어느 단계에서라도 자연 발화하는 물질 또는 혼합물은 물반응성 물질로 분류된다.

나. 혼합물의 미분류 적용 기준

- 다음의 경우에는, 물반응성 물질 및 혼합물의 분류과정이 필요하지 않는다.
 - 물질 또는 혼합물의 화학구조가 금속 또는 금속류를 포함하지 않는 경우
 - 생산 또는 취급경험에 의해 물질 또는 혼합물이 물과 반응하지 않는 것을 아는 경우. 예를 들면 물질이 물 또는 물로 세척되어 생산되는 경우
 - 물질 또는 혼합물이 물에 녹아 안정한 혼합물이 되는 경우

13. 산화성 액체

가. 혼합물의 미분류 적용 기준

- 다음에 해당하는 경우에는, 산화성 액체의 분류를 적용할 필요가 없다.
 - 산소, 불소 또는 염소를 포함하지 않는 유기물질 또는 혼합물. 또는
 - 산소, 불소 또는 염소를 포함하고 있으며, 이러한 원소가 탄소 또는 수소에 만 화학적으로 결합되어 있는 유기물질 또는 혼합물
 - 산소 원자 또는 할로겐 원자를 포함하지 않는 무기물질 또는 혼합물

- 시험결과와 경험 (산화성을 나타내는 물질 또는 혼합물의 취급 또는 사용을 통해 알고 있는)이 다를 경우 시험결과보다는 경험을 우선적으로 적용한다.

14. 산화성 고체

가. 혼합물의 미분류 적용 기준

- 다음에 해당하는 경우에는, 산화성 고체의 분류를 적용할 필요가 없다.
 - 산소, 불소 또는 염소를 포함하지 않는 유기물질 또는 혼합물. 또는
 - 산소, 불소 또는 염소를 포함하고 있으며, 이러한 원소가 탄소 또는 수소에 만 화학적으로 결합되어 있는 유기물질 또는 혼합물
 - 산소 원자 또는 할로겐 원자를 포함하지 않는 무기물질 또는 혼합물

- 시험결과와 경험 (산화성을 나타내는 물질 또는 혼합물의 취급 또는 사용을 통해 알고 있는)이 다를 경우 시험결과보다는 경험을 우선적으로 적용한다.

15. 유기과산화물

가. 혼합물의 미분류 적용 기준

- 유기 과산화물을 분류하는데 있어서 다음에 해당하는 것은 제외한다.
 - 과산화수소를 1.0% 이하 포함하고 있는 경우, 유기과산화물의 이용 가능한 산소가 1.0% 이하이거나,
 - 과산화수소를 1.0% 초과 7.0% 이하 포함하고 있는 경우, 유기과산화물의 이용 가능한 산소가 0.5% 이하

- 유기과산화물의 이용 가능한 산소 함량(%) 계산 공식

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

n_i : 유기과산화물 i 의 분자 당 과산화산소그룹의 수

c_i : 유기과산화물 i 의 농도(질량 %)

m_i : 유기과산화물 i 의 분자량

나. 혼합물의 분류 적용 기준

- 유기과산화물은 열적으로 불안정한 물질 또는 혼합물이며, 자기가속 발열 분해를 일으킬 우려가 있다. 또한 다음 특성을 1가지 이상 가진다.
 - 폭발적으로 분해하기 쉽다.
 - 급속히 연소한다.
 - 충격 또는 마찰에 민감하다.
 - 다른 물질과 위험한 반응을 한다.

- 유기과산화물은 실험실 시험에서 그 제제가 폭굉 또는 급속히 폭연하거나, 밀폐 상태에서 가열하면 격렬한 반응을 일으키는 경우에는 폭발성을 가지는 것으로 간주된다.

- 온도 관리 기준: 다음 유기 과산화물은 온도 관리가 필요하다.
 - $SADT \leq 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 인 유기과산화물 구분 2 및 3.
 - $SADT \leq 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이며 밀폐상태에서 가열하면 중간 정도의 반응을 일으키거나, $SADT \leq 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이며 밀폐상태에서 가열하면 반응이 약하거나 없는 유기과산화물 구분 4. 그리고
 - $SADT \leq 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 인 유기과산화물 구분 5 및 6.
 - SADT를 측정하는 방법, 관리온도와 비상온도와의 차이는 유엔 위험물 운송에 관한 권고, 시험 및 판정기준의 Part II, 제28항에 있다. 선택된 시험은 포장의 크기와 재질 모두에서 대표적인 것으로 수행한다.

- 유기과산화물의 성질은 시험에 의해 판단한다. 시험방법은 유엔 위험물 운송에 관한 권고, 시험 및 판정기준의 Part II의 방법에 따른다(시험계열 A부터 H).

- 이미 분류된 유기과산화물이 포함된 혼합물은 가장 위험한 성분의 유기과산화물 구분과 동일한 구분으로 분류될 수 있다. 그러나 2개의 안정한 성분이 열역학적으로 덜 안정한 혼합물을 형성할 수 있기 때문에 혼합물의 SADT가 필요하다.

16. 금속부식성 물질

가. 혼합물의 미분류 적용 기준

- 강철 또는 알루미늄에 대한 초기 시험에서 시험된 물질 또는 혼합물이 부식성이 라면, 다른 금속에 대한 추가적인 시험은 필요하지 않는다.

IV. 혼합물의 건강유해성 분류방법

1. 급성독성

<혼합물의 급성독성 분류 기본원칙>

- (1단계) 혼합물 자체의 시험자료가 있는 경우 그 자료에 의거 분류(단일물질과 동일)
- (2단계) 혼합물 자체에 대한 자료는 없으나 가교원리를 적용할 수 있는 경우 가교원리 적용 결과에 따라 분류(4페이지 II.2.다) 가교원리 참조)
- (3단계) 혼합물 자체의 자료는 없으나 구성성분 전부 또는 일부에 대한 자료가 있는 경우는 아래 계산식에 따라 산출된 추정치에 의거 분류

가. 혼합물 자체에 대한 자료가 있는 경우의 분류

- 혼합물 자체에 대한 급성독성 자료가 있는 경우에는 단일물질의 분류와 같은 아래의 분류기준에 따라 분류한다.
- 경구, 경피 또는 흡입 노출에 대해 각각 4개의 구분 중 하나로 분류하되, 급성독성 값(LD50, LC50 또는 급성독성 추정치(Acute Toxicity Estimate, (ATE))이 분류기준의 한계 값과 동일한 경우는 해당 구분으로 분류한다.
- 분류기준(한계 값)

구분	노출 경로별 급성독성 값				
	경구 (ATE, mg/kg)	경피 (ATE, mg/kg)	흡입(ATE, 4시간)		
			가스(ppm)	증기(mg/L)	분진/미스트(mg/L)
1	5	50	100	0.5	0.05
2	50	200	500	2.0	0.5
3	300	1,000	2,500	10	1.0
4	2,000	2,000	20,000	20	5

※ 규정 제2조 (정의)

“분진”이란 일반적으로 기계적인 가공에 의해 형성되는 가스(통상 공기) 중에 분산된 물질 또는 혼합물의 고체 입자를 말한다.

“미스트”란 일반적으로 과잉 포화된 증기의 응축 또는 액체의 물리적인 전단가공에 의해 형성되는 가스(통상 공기) 중에 분산된 물질 또는 혼합물의 액체방울을 말한다.

“증기”란 액체 또는 고체 상태의 물질 또는 혼합물로부터 방출된 물질 또는 혼합물의 가스형태를 말한다.

- (1) 급성독성 추정치(ATE, Acute Toxicity Estimate)은 추정된 과반수 치사량을 의미하며, 다음 어느 하나로부터 구한다.
- (a) 이용가능하다면 LD50 또는 LC50
 - (b) 용량범위로 산출된 독성시험 결과로부터 도출된 변환값
 - (c) 구분을 알고 있는 경우 도출된 변환값

<용량범위로 산출된 시험값 또는 급성독성 구분으로부터 변환된 추정치>

노출경로		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 (ppm)	0 <	구분 1	≤	100	10
		100 <	구분 2	≤	500	100
		500 <	구분 3	≤	2500	700
		2500 <	구분 4	≤	20000	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
		10.0 <	구분 4	≤	20.0	11
	분진/미스트 (mg/L)	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. 구성성분 자료에 의한 분류

1) 모든 구성성분의 급성독성에 대한 자료가 있거나, 예측이 가능한 경우

$$[\text{공식1}] \frac{100}{ATE_{mix}} = \sum_n \frac{C_i}{ATE_i}$$

(C_i 는 성분 i 의 농도, ATE_i 는 성분 i 의 급성독성 추정치를 의미하며, 성분의 수가 n 개라고 하면 i 는 1부터 n 까지에 해당)

2) 구성성분 중 급성독성을 모르는 성분의 총합이 10% 이하인 경우

$$[\text{공식1}] \frac{100}{ATE_{mix}} = \sum_n \frac{C_i}{ATE_i}$$

(C_i 는 성분 i 의 농도, ATE_i 는 성분 i 의 급성독성 추정치를 의미하며, 성분의 수가 n 개라고 하면 i 는 1부터 n 까지에 해당)

3) 급성독성을 모르는 성분의 합이 10%를 초과하는 경우

$$[\text{공식2}] \frac{100 - (\sum C_{unknown})}{ATE_{mix}} = \sum_n \frac{C_i}{ATE_i}$$

(C_i 는 성분 i 의 농도, ATE_i 는 성분 i 의 급성독성 추정치, $C_{unknown}$ 은 급성독성을 모르는 성분의 농도의 합을 의미)

- ※ [공식1]을 적용하는 경우 급성독성이 사실상 없는 성분(예, 물, 설탕 등), 독성등급법에 따라 시험된 최고농도에서 급성 경구 및 경피 독성 한계 시험인 2,000 mg/kg 체중에서 급성독성이 나타나지 않는 성분은 계산에서 제외하되, 이러한 성분들은 ATE를 알고 있는 성분으로 간주하여 계산식 적용한다.
- ※ ATE를 모르는 구성성분에 대해서는 경구, 경피 및 흡입 급성독성 추정치간의 외삽, 구조활성관계 등을 통해 예측한 독성값을 적용할 수 있다.
- ※ 공식에 따라 혼합물의 ATE를 계산한 다음 분류기준 (한계 값)에 따라 분류하되, 급성독성을 모르는 성분의 함량을 별도로 표시한다.

다. 예시

1) 급성독성을 모르는 성분의 함이 10% 이하인 경우

○ 예시 1

번호	구성성분	함량(%)	급성독성(경구)	유해성분류	ATE
1	화학물질 A	40	LD ₅₀ : 670 mg/kg	구분 4	500
2	화학물질 B	50	LD ₅₀ : 64 mg/kg	구분 3	100
3	화학물질 C	2	LD ₅₀ : 350 mg/kg	구분 4	500
4	화학물질 D	8	자료 없음	-	-

[계산방법 1] 시험값을 이용하여 혼합물의 급성독성 추정치 계산

$$\frac{100}{ATE_{mix}} = \frac{(\text{화학물질 A의 함량})}{(\text{화학물질 A의 LD}_{50})} + \frac{(\text{화학물질 B의 함량})}{(\text{화학물질 B의 LD}_{50})} + \frac{(\text{화학물질 C의 함량})}{(\text{화학물질 C의 LD}_{50})}$$

$$= \frac{40}{670} + \frac{50}{64} + \frac{2}{350} = 0.847$$

⇒ $ATE_{mix} = 118$ ⇒ “구분 3”

※ 화학물질 D는 유해성 분류값이 없으므로, 계산 시 제외

[계산방법 2] 변환값을 이용하여 혼합물의 급성독성 추정치 계산

$$\frac{100}{ATE_{mix}} = \frac{(\text{화학물질 A의 함량})}{(\text{화학물질 A의 ATE})} + \frac{(\text{화학물질 B의 함량})}{(\text{화학물질 B의 ATE})} + \frac{(\text{화학물질 C의 함량})}{(\text{화학물질 C의 ATE})}$$

$$= \frac{40}{500} + \frac{50}{100} + \frac{2}{500} = 0.584$$

⇒ $ATE_{mix} = 171$ ⇒ “구분 3”

※ 화학물질 D는 유해성 분류값이 없으므로, 계산 시 제외

- ▶ 계산방법 1, 2에 따라 ‘예시 1’ 혼합물질의 분류표시는 “급성독성(경구) 구분 3”으로 한다.

○ 예시 2

번호	구성성분	함량(%)	급성독성(경구)	유해성분류	ATE
1	화학물질 A	30	LD50 : 670 mg/kg	구분 4	500
2	화학물질 B	5	64 mg/kg < LD ₅₀ < 250 mg/kg	구분 3	100
3	화학물질 C	15	NA	구분 3	100
4	화학물질 D	30	LD50 : 4,300 mg/kg	분류되지 않음	-
5	Water	20	-	-	-

[계산방법 1] 시험값과 변환값을 이용하여 혼합물의 급성독성 추정치 계산

$$\frac{100}{ATE_{mix}} = \frac{(\text{화학물질 A의 함량})}{(\text{화학물질 A의 LD}_{50})} + \frac{(\text{화학물질 B의 함량})}{(\text{화학물질 B의 ATE})} + \frac{(\text{화학물질 C의 함량})}{(\text{화학물질 C의 ATE})}$$

$$= \frac{30}{670} + \frac{5}{100} + \frac{15}{100} = 0.245$$

⇒ $ATE_{mix} = 408$ ⇒ “구분 4”

- * 화학물질 B는 LD50값이 범위로 명시되어, 대표값으로 ATE 사용
- * 화학물질 C는 유해성 분류값은 있으나, LD50 값을 알 수 없어, 대표값으로 ATE 사용
- * 화학물질 D, Water는 유해성 분류값이 없으므로, 계산 시 제외

[계산방법 2] 변환값을 이용하여 혼합물의 급성독성 추정치 계산

$$\frac{100}{ATE_{mix}} = \frac{(\text{화학물질 A의 함량})}{(\text{화학물질 A의 ATE})} + \frac{(\text{화학물질 B의 함량})}{(\text{화학물질 B의 ATE})} + \frac{(\text{화학물질 C의 함량})}{(\text{화학물질 C의 ATE})}$$

$$= \frac{30}{500} + \frac{5}{100} + \frac{15}{100} = 0.26$$

⇒ $ATE_{mix} = 385$ ⇒ “구분 4”

- * 화학물질 D, Water는 유해성 분류값이 없으므로, 계산 시 제외

▶ 계산방법 1, 2에 따라 ‘예시 2’ 혼합물질의 분류표시는 “급성독성(경구) 구분 4”로 한다.

○ 예시 3

번호	구성성분	함량(%)	급성독성(흡입/미스트)	유해성분류	ATE
1	화학물질 A(고체)	20	-	구분 4	1.5
2	화학물질 B(고체)	15	LD ₅₀ : 0.6 mg/L/4h	구분 3	0.5
3	화학물질 C(고체)	20	LD ₅₀ : 6 mg/L/4h	분류되지 않음	-
4	화학물질 D (액체/미스트)	40	-	구분 4	1.5
5	Water	5	-	-	-

[계산방법 1] 시험값과 변환값을 이용하여 혼합물의 급성독성 추정치 계산

$$\frac{100}{ATE_{mix}} = \frac{(\text{화학물질 A의 함량})}{(\text{화학물질 A의 ATE})} + \frac{(\text{화학물질 B의 함량})}{(\text{화학물질 B의 LC50})} + \frac{(\text{화학물질 D의 함량})}{(\text{화학물질 D의 ATE})}$$

$$= \frac{20}{1.5} + \frac{15}{0.6} + \frac{40}{1.5} = 65$$

⇒ $ATE_{mix} = 1.54$ ⇒ “구분 4”

※ 화학물질 A, D는 유해성 분류값은 있으나, LD50 값을 알 수 없어, 대표값으로 ATE 사용

※ 화학물질 C, Water는 유해성 분류값이 없으므로, 계산 시 제외

[계산방법 2] 변환값을 이용하여 혼합물의 급성독성 추정치 계산

$$\frac{100}{ATE_{mix}} = \frac{(\text{화학물질 A의 함량})}{(\text{화학물질 A의 ATE})} + \frac{(\text{화학물질 B의 함량})}{(\text{화학물질 B의 ATE})} + \frac{(\text{화학물질 D의 함량})}{(\text{화학물질 D의 ATE})}$$

$$= \frac{20}{1.5} + \frac{15}{0.5} + \frac{40}{1.5} = 70$$

⇒ $ATE_{mix} = 1.43$ ⇒ “구분 4”

※ 화학물질 C, Water는 유해성 분류값이 없으므로, 계산 시 제외

▶ 계산방법 1, 2에 따라 ‘예시 3’ 혼합물질의 분류표시는 “급성독성(흡입/미스트) 구분 4”로 한다.

<주의사항>

혼합물의 급성 흡입독성 분류 시 각 구성성분의 성상에 따라 유해성 구분이 다르므로 주의하여야 하며, 노출시간·시험값의 단위를 정확하게 확인하여야 유해성 분류의 오류를 피할 수 있음

흡입독성에 대한 한계농도는 4시간 노출시험 기준임. 1시간 노출시험에서 얻어진 기존의 시험 자료를 변환해서 사용할 경우 가스 및 증기는 2로 나누고 분진과 미스트는 4로 나눠줌

흡입독성에 대한 단위는 흡인되는 물질의 형태에 따라 달라짐. 분진 및 미스트는 mg/L로 나타내며, 가스는 ppm으로 나타냄.

2) 급성독성을 모르는 성분의 합이 10%를 초과하는 경우

○ 예시 1

번호	구성성분	함량(%)	급성독성(경구)	유해성분류	ATE
1	화학물질 A	40	LD ₅₀ : 670 mg/kg	구분 4	500
2	화학물질 B	30	LD ₅₀ : 64 mg/kg	구분 3	100
3	화학물질 C	2	LD ₅₀ : 350 mg/kg	구분 4	500
4	화학물질 D	28	자료 없음	-	-

[계산방법 1] 시험값을 이용하여 혼합물의 급성독성 추정치 계산

$$\frac{100 - (\text{화학물질 } D \text{의 함량})}{ATE_{mix}}$$

$$= \frac{(\text{화학물질 } A \text{의 함량})}{(\text{화학물질 } A \text{의 } LD_{50})} + \frac{(\text{화학물질 } B \text{의 함량})}{(\text{화학물질 } B \text{의 } LD_{50})} + \frac{(\text{화학물질 } C \text{의 함량})}{(\text{화학물질 } C \text{의 } LD_{50})}$$

$$\frac{100 - 28}{ATE_{mix}} = \frac{40}{670} + \frac{30}{64} + \frac{2}{350} = 0.534$$

$$\Rightarrow ATE_{mix} = 135 \Rightarrow \text{“구분 3”}$$

[계산방법 2] 변환값을 이용하여 혼합물의 급성독성 추정치 계산

$$\frac{100 - (\text{화학물질 } D \text{의 함량})}{ATE_{mix}}$$

$$= \frac{(\text{화학물질 } A \text{의 함량})}{(\text{화학물질 } A \text{의 } ATE)} + \frac{(\text{화학물질 } B \text{의 함량})}{(\text{화학물질 } B \text{의 } ATE)} + \frac{(\text{화학물질 } C \text{의 함량})}{(\text{화학물질 } C \text{의 } ATE)}$$

$$\frac{100 - 28}{ATE_{mix}} = \frac{40}{500} + \frac{30}{100} + \frac{2}{500} = 0.384$$

$$\Rightarrow ATE_{mix} = 188 \Rightarrow \text{“구분 3”}$$

- ▶ 계산방법 1, 2에 따라 ‘예시 1’ 혼합물질의 분류표시는 “급성독성(경구) 구분 3”으로 한다.

○ 예시 2

번호	구성성분	함량(%)	급성독성(경구)	유해성분류	ATE
1	화학물질 A	30	LD ₅₀ : 670 mg/kg	구분 4	500
2	화학물질 B	5	64 mg/kg < LD ₅₀ < 250 mg/kg	구분 3	100
3	화학물질 C	15	NA	구분 3	100
4	화학물질 D	30	LD ₅₀ : 4,300 mg/kg	분류되지 않음	-
5	화학물질 E	20	자료 없음	-	-

[계산방법 1] 시험값과 변환값을 이용하여 혼합물의 급성독성 추정치 계산

$$\frac{100 - (\text{화학물질 E의 함량})}{ATE_{mix}}$$

$$= \frac{(\text{화학물질 A의 함량})}{(\text{화학물질 A의 LD}_{50})} + \frac{(\text{화학물질 B의 함량})}{(\text{화학물질 B의 ATE})} + \frac{(\text{화학물질 C의 함량})}{(\text{화학물질 C의 ATE})}$$

$$\frac{100 - 20}{ATE_{mix}} = \frac{30}{670} + \frac{5}{100} + \frac{15}{100} = 0.245$$

⇒ $ATE_{mix} = 327$ ⇒ “구분 4”

※ 화학물질 B는 LD₅₀값이 범위로 명시되어, 대표값으로 ATE 사용

※ 화학물질 C는 유해성 분류값은 있으나, LD₅₀ 값을 알 수 없어, 대표값으로 ATE 사용

※ 화학물질 D는 유해성 분류값이 없으므로, 계산 시 제외

[계산방법 2] 변환값을 이용하여 혼합물의 급성독성 추정치 계산

$$\frac{100 - (\text{화학물질 E의 함량})}{ATE_{mix}}$$

$$= \frac{(\text{화학물질 A의 함량})}{(\text{화학물질 A의 ATE})} + \frac{(\text{화학물질 B의 함량})}{(\text{화학물질 B의 ATE})} + \frac{(\text{화학물질 C의 함량})}{(\text{화학물질 C의 ATE})}$$

$$\frac{100 - 20}{ATE_{mix}} = \frac{30}{500} + \frac{5}{100} + \frac{15}{100} = 0.26$$

⇒ $ATE_{mix} = 308$ ⇒ “구분 4”

※ 화학물질 D는 유해성 분류값이 없으므로, 계산 시 제외

▶ 계산방법 1, 2에 따라 ‘예시 2’ 혼합물질의 분류표시는 “급성독성(경구) 구분 4”

로 한다.

○ 예시 3

번호	구성성분	함량(%)	급성독성(흡입/미스트)	유해성분류	ATE
1	화학물질 A (고체)	20	-	구분 4	1.5
2	화학물질 B (고체)	15	LD ₅₀ : 0.6 mg/L/4h	구분 3	0.5
3	화학물질 C (고체)	20	LD ₅₀ : 6 mg/L/4h	분류되지 않음	-
4	화학물질 D (액체)	40	자료 없음	분류할 수 없음	-
5	Water	5	-	-	-

[계산방법 1] 시험값과 변환값을 이용하여 혼합물의 급성독성 추정치 계산

$$\frac{100 - (\text{화학물질 } D \text{의 함량})}{ATE_{mix}} = \frac{(\text{화학물질 } A \text{의 함량})}{(\text{화학물질 } A \text{의 } ATE)} + \frac{(\text{화학물질 } B \text{의 함량})}{(\text{화학물질 } B \text{의 } LC50)}$$

$$\frac{100 - 40}{ATE_{mix}} = \frac{20}{1.5} + \frac{15}{0.6} = 38.33$$

$$\Rightarrow ATE_{mix} = 1.56 \Rightarrow \text{“구분 4”}$$

※ 화학물질 A는 유해성 분류값은 있으나, LC50 값을 알 수 없어, 대표값으로 ATE 사용

※ 화학물질 C, Water는 유해성 분류값이 없으므로, 계산 시 제외

[계산방법 2] 변환값을 이용하여 혼합물의 급성독성 추정치 계산

$$\frac{100 - (\text{화학물질 } D \text{의 함량})}{ATE_{mix}} = \frac{(\text{화학물질 } A \text{의 함량})}{(\text{화학물질 } A \text{의 } ATE)} + \frac{(\text{화학물질 } B \text{의 함량})}{(\text{화학물질 } B \text{의 } ATE)}$$

$$\frac{100 - 40}{ATE_{mix}} = \frac{20}{1.5} + \frac{15}{0.5} = 43.33$$

$$\Rightarrow ATE_{mix} = 1.39 \Rightarrow \text{“구분 4”}$$

※ 화학물질 C, Water는 유해성 분류값이 없으므로, 계산 시 제외

- ▶ 계산방법 1, 2에 따라 ‘예시 3’ 혼합물질의 분류표시는 “급성독성(흡입/미스트) 구분 4”로 한다.

<계산식에 의한 혼합물의 급성독성 분류결과>

구성성분의 시험값을 이용하는 경우와 시험값은 알 수 없고 유해성 구분에 의한 변환값을 이용하는 경우 계산결과 추정치에 약간의 차이는 있으나, 혼합물의 유해성 구분은 동일하게 나타나므로 선택적으로 적용 가능함

2. 피부 부식성/자극성

<혼합물의 피부 부식성/자극성 분류 기본원칙>

- (1단계) 혼합물 자체에 대한 자료가 있는 경우 해당 자료에 의거 분류 (단일물질과 동일)
- (2단계) 혼합물 자체에 대한 자료는 없으나 가교원리를 적용할 수 있는 경우 가교원리에 따라 분류 (4페이지 II.2.다) 가교원리 참조)
- (3단계) 혼합물 자체의 자료는 없으나 구성성분 전부 또는 일부에 대한 자료가 있는 경우는 아래의 기준에 따라 분류

가. 혼합물 자체에 대한 자료가 있는 경우의 분류

- 혼합물 자체에 대한 피부 부식성/자극성 자료가 있는 경우에는 단일물질의 분류와 같은 아래의 분류기준에 따라 분류한다.
- 분류기준

구 분	분류기준
1 (피부 부식성)	실험동물을 노출시킨 후 4시간 안에 적어도 한 마리라도 피부조직 파괴현상, 즉 표피를 지나 진피까지 가시적인 괴사를 일으키는 경우
	구분 1A 3분 이하의 노출 후 1시간의 관찰시간 동안에 적어도 한 마리의 동물에서 부식성 반응을 일으키는 경우
	구분 1B 3분 초과, 1시간 이하 노출 후 14일 동안의 관찰기간 동안에 적어도 한 마리의 동물에서 부식성 반응을 일으키는 경우
	구분 1C 1시간 초과, 4시간 이하 노출 후 14일 동안의 관찰기간 동안에 적어도 한 마리의 동물에서 부식성 반응을 일으키는 경우
2 (피부 자극성)	① 패치 제거 후 24, 48, 72 시간에 따라 또는 반응이 지연될 경우 피부 반응 시작일부터 3일 연속으로 관찰하였을 때, 시험동물 3마리 중 적어도 2마리에서 흉반, 가피 또는 부종의 증상을 나타내는 피부자극 평균값이 2.3 이상 4.0 이하 ② 14일의 관찰기간 종료일까지 최소 2마리의 시험동물에서 염증, 특히 (제한된 부위에 대한)탈모증, 각화증, 비후(증식), 피부각질화 증상이 지속적으로 관찰 ③ 시험동물 간 반응의 차이가 있어, 한 마리에서 화학물질의 노출과 관련된 아주 명확한 양성반응이 관찰되지만, 위의 분류구분에는 못 미치는 경우

※ 피부 부식성/자극성 물질은 다음과 같은 단계적 접근법이 검토되어야한다.

- (a) 사람 또는 동물에 대한 경험으로부터 피부 부식성/자극성이라는 근거가 있는 물질. 또는,
- (b) 구조활성관계 또는 구조특성관계로부터 피부 부식성/자극성이라 근거가 있는 물질. 또는,
- (c) 국제적으로 타당성이 검증된 시험관내(in vitro) 피부 부식성/자극성 시험결과 양성인 물질. 또는,
- (d) 수소이온농도(pH) 2 이하 또는 수소이온농도(pH) 11.5 이상인 물질(피부부식성에만 한한다)

나. 구성성분 자료에 의한 분류

1) 가산방식을 적용할 수 있는 경우

○ 혼합물 중 피부 부식성(구분 1) 또는 피부 자극성(구분 2) 성분이 이들의 농도와 부식성 또는 자극성 강도에 비례하여 혼합물 전체의 부식성 또는 자극성에 기여하는 경우는 아래 기준을 적용한다.

○ 가산방식을 적용할 수 있는 경우의 혼합물 분류기준

구 분	분류기준
1 (피부 부식성)	피부 부식성(구분 1)인 성분의 총 함량이 5% 이상인 혼합물
2 (피부 자극성)	① 피부 부식성(구분 1)인 성분의 총 함량이 1% 이상 5% 미만인 혼합물 또는, ② 피부 자극성(구분 2)인 성분의 총 함량이 10% 이상인 혼합물 또는, ③ 다음의 합이 10% 이상인 혼합물 (i) 피부 부식성(구분 1)인 성분의 총 함량(%)에 가중치 10을 곱한 값과 (ii) 피부 자극성(구분 2)인 성분의 총 함량(%)

※ 피부 부식성 구분 1의 소구분을 사용할 때 1A, 1B 또는 1C로 혼합물의 부식성을 분류하기 위해서는 소구분 1A, 1B 또는 1C로 분류된 모든 성분들의 합이 각각 5% 이상이어야 한다. 소구분 1A로 분류된 성분들의 합이 5% 미만이지만 소구분 1A, 1B로 분류된 성분들의 합이 5% 이상일 경우 이 혼합물은 소구분 1B로 분류되어진다. 이와 유사하게 구분 1A, 1B로 분류된 성분들의 합이 5% 미만이지만 소구분 1A, 1B, 1C로 분류된 성분들의 합이 5% 이상이면 이 혼합물의 경우는 소구분 1C로 분류되어질 수 있다. 혼합물에서 적어도 한 가지 이상의 성분이 소구분 없이 구분 1로 분류되는 경우에는 그 혼합물의 모든 성분들의 피부 부식성 합이 5% 이상이면 소구분 없이 구분 1로 분류되어야 한다.

2) 가산방식을 적용할 수 없는 경우

- 강산이나 강염기, 무기염류, 알데히드류, 페놀류, 계면활성제 또는 이와 유사한 특성을 갖는 물질은 농도가 1% 미만인 경우에도 부식성이나 자극성을 나타낼 수 있다.
- 따라서, 혼합물을 분류하기 전에 개별성분의 물리화학적 특성(pH), 분자구조, 물질의 명명법, 구조활성관계, in vitro자료 등을 최대한 활용하여 이러한 특성을 갖는 성분이 함유되어 있는지 여부를 확인하여야 한다.
- 이와 같은 물질은 가산방식을 적용하는 것이 부적절하므로 이러한 성분을 함유한 혼합물은 아래 기준에 따라 혼합물을 분류한다.

구 분	분류기준
1 (피부 부식성)	① pH 2 이하인 성분의 함량이 1% 이상인 혼합물 또는, ② pH 11.5 이상인 성분의 함량이 1% 이상인 혼합물 또는, ③ 기타 가산 방식이 적용되지 않는 다른 피부 부식성(구분 1)인 성분의 함량이 1% 이상인 혼합물
2 (피부 자극성)	산, 알칼리 등 가산 방식이 적용되지 않는 다른 피부 자극성(구분 2)인 성분의 함량이 3% 이상인 혼합물

다. 예시

1) 가산방식을 적용할 수 있는 경우

○ 예시 1

번호	구성성분	함량(%)	유해성분류
1	화학물질 A	95	분류되지 않음
2	화학물질 B	3	구분 1
3	화학물질 C	1	구분 2
4	화학물질 D	1	구분 1

[피부 부식성(구분 1) 해당여부]

피부 부식성(구분 1)인 성분의 총 함량이 5% 이상인 혼합물은 피부 부식성(구분 1)로 분류

$$\begin{aligned} \sum \text{피부부식성(구분1) 함량} &= (\text{화학물질 B의 함량}) + (\text{화학물질 D의 함량}) \\ &= 3\% + 1\% = 4\% \Rightarrow \text{“구분 1로 분류되지 않음”} \end{aligned}$$

함량기준인 5% 미만이므로, 구분 1로 분류되지 않음

※ 화학물질 A는 유해성 분류값이 없고, 화학물질 C는 구분 2에 해당하므로, 계산 시 제외

[피부 자극성(구분 2) 해당여부]

① 피부 부식성(구분 1)인 성분의 총 함량이 1% 이상 5% 미만인 혼합물

$$\begin{aligned} \sum \text{피부부식성(구분1) 함량} &= (\text{화학물질 B의 함량}) + (\text{화학물질 D의 함량}) \\ &= 3\% + 1\% = 4\% \Rightarrow \text{“구분 2”} \end{aligned}$$

함량기준인 1% 이상 5% 미만이므로, 구분 2로 분류됨

② 피부 자극성(구분 2)인 성분의 총 함량이 10% 이상인 혼합물

$$\begin{aligned} \sum \text{피부자극성(구분2) 함량} &= (\text{화학물질 C의 함량}) \\ &= 1\% \Rightarrow \text{“구분 2로 분류되지 않음”} \end{aligned}$$

함량기준인 10% 미만이므로, 구분 2로 분류되지 않음

③ 다음의 합이 10% 이상인 혼합물

(i) 피부 부식성(구분 1)인 성분의 총 함량(%)에 가중치 10을 곱한 값

(ii) 피부 자극성(구분 2)인 성분의 총 함량(%)

$$\begin{aligned} & (\sum \text{피부 부식성(구분 1) 함량}) \times 10 + (\sum \text{피부 자극성(구분 2) 함량}) \\ & = \{(\text{화학물질 B의 함량}) + (\text{화학물질 D의 함량})\} \times 10 + (\text{화학물질 C의 함량}) \\ & = (3\% + 1\%) \times 10 + 1\% = 41\% \Rightarrow \text{“구분 2”} \end{aligned}$$

(i), (ii)의 합이 함량기준인 10% 초과이므로, 구분 2로 분류됨

※ 화학물질 A는 유해성 분류값이 없으므로, 계산 시 제외

※ ①, ②, ③ 중 하나의 조건이라도 만족하면 구분 2로 분류하므로, “구분 2”로 분류

▶ ‘예시 1’ 혼합물질의 분류표시는 “피부 자극성(구분 2)”로 한다.

○ 예시 2

번호	구성성분	함량(%)	유해성분류
1	화학물질 A	90	분류되지 않음
2	화학물질 B	3	구분 1A
3	화학물질 C	3	구분 1B
4	화학물질 D	2	구분 1C
5	화학물질 E	2	구분 2

[피부 부식성 소구분 분류]

① 피부 부식성 구분 1의 소구분 사용 시, 1A, 1B 또는 1C로 혼합물의 부식성을 분류하기 위해, 소구분 1A, 1B 또는 1C로 모든 성분들의 합이 각각 5% 이상이어야 한다.

$$\sum \text{피부 부식성(구분 1A) 함량} = (\text{화학물질 B의 함량}) = 3\%$$

⇒ “구분 1A로 분류되지 않음”

$$\sum \text{피부 부식성(구분 1B) 함량} = (\text{화학물질 C의 함량}) = 3\%$$

⇒ “구분 1B로 분류되지 않음”

$$\sum \text{피부 부식성(구분 1C) 함량} = (\text{화학물질 D의 함량}) = 2\%$$

⇒ “구분 1C로 분류되지 않음”

소구분 1A, 1B, 1C의 각 함량이 함량기준 5% 미만이므로, 소구분으로 분류되지 않음

※ 화학물질 A는 유해성 분류값이 없고, 화학물질 E는 구분 2에 해당하므로, 계산 시 제외

- ② 소구분 1A로 분류된 성분들의 합이 5% 미만이지만, 소구분 1A, 1B로 분류된 성분들의 합이 5% 이상일 경우, 소구분 1B로 분류

$$\sum \text{피부 부식성(구분 1A) 함량} = (\text{화학물질 B의 함량}) = 3\% \Rightarrow 5\% \text{ 미만}$$

$$\begin{aligned} \sum \text{피부 부식성(구분 1A, 1B) 함량} &= (\text{화학물질 B의 함량}) + (\text{화학물질 C의 함량}) \\ &= 3\% + 3\% = 6\% \Rightarrow \text{“구분 1B”} \end{aligned}$$

- ※ 화학물질 A는 유해성 분류값이 없고, 화학물질 D는 구분 1C, 화학물질 E는 구분 2에 해당하므로, 계산 시 제외

- ③ 소구분 1A, 1B로 분류된 성분들의 합이 5% 미만이지만, 소구분 1A, 1B, 1C로 혼합물의 부식성을 분류하기 위해, 소구분 1A, 1B 또는 1C로 분류된 성분들의 합이 5% 이상일 경우, 소구분 1C로 분류

- ※ ②에 의해 구분 1B로 분류되었으므로, ③은 고려하지 않음.

- ④ 혼합물에서 적어도 한 가지 이상의 성분이 소구분 없이 구분 1로 분류될 경우, 혼합물의 모든 성분들의 구분 1, 1A, 1B, 1C의 합이 5% 이상이면 소구분 없이 구분 1로 분류

- ※ ‘예시 2’의 혼합물질의 구성성분 중 구분 1로 분류된 물질이 없으므로, ④는 해당 없음

- ▶ ‘예시 2’ 혼합물질의 분류표시는 “**피부 부식성(구분 1B)**”으로 한다.

○ 예시 3

번호	구성성분	함량(%)	유해성분류
1	화학물질 A	90	분류되지 않음
2	화학물질 B	2	구분 1A
3	화학물질 C	2	구분 1B
4	화학물질 D	3	구분 1C
5	화학물질 E	3	구분 2

[피부 부식성 소구분 분류]

① 피부 부식성 구분 1의 소구분 사용 시, 1A, 1B 또는 1C로 혼합물의 부식성을 분류하기 위해, 소구분 1A, 1B 또는 1C로 모든 성분들의 합이 각각 5% 이상이어야 한다.

$$\sum \text{피부 부식성(구분 1A) 함량} = (\text{화학물질 B의 함량}) = 2\% \\ \Rightarrow \text{“구분 1A로 분류되지 않음”}$$

$$\sum \text{피부 부식성(구분 1B) 함량} = (\text{화학물질 C의 함량}) = 2\% \\ \Rightarrow \text{“구분 1B로 분류되지 않음”}$$

$$\sum \text{피부 부식성(구분 1C) 함량} = (\text{화학물질 D의 함량}) = 3\% \\ \Rightarrow \text{“구분 1C로 분류되지 않음”}$$

소구분 1A, 1B, 1C의 각 함량이 함량기준 5% 미만이므로, 소구분으로 분류되지 않음

※ 화학물질 A는 유해성 분류값이 없고, 화학물질 E는 구분 2에 해당하므로, 계산 시 제외

- ② 소구분 1A로 분류된 성분들의 합이 5% 미만이지만, 소구분 1A, 1B로 분류된 성분들의 합이 5% 이상일 경우, 소구분 1B로 분류

$$\sum \text{피부 부식성(구분 1A) 함량} = (\text{화학물질 B의 함량}) = 2\% \Rightarrow 5\% \text{ 미만}$$

$$\begin{aligned} \sum \text{피부 부식성(구분 1A, 1B) 함량} &= (\text{화학물질 B의 함량}) + (\text{화학물질 C의 함량}) \\ &= 2\% + 2\% = 4\% \Rightarrow 5\% \text{ 미만, “분류되지 않음”} \end{aligned}$$

- ※ 화학물질 A는 유해성 분류값이 없고, 화학물질 D는 구분 1C, 화학물질 E는 구분 2에 해당하므로, 계산 시 제외

- ③ 소구분 1A, 1B로 분류된 성분들의 합이 5% 미만이지만, 소구분 1A, 1B, 1C로 혼합물의 부식성을 분류하기 위해, 소구분 1A, 1B 또는 1C로 분류된 성분들의 합이 5% 이상일 경우, 소구분 1C로 분류

$$\begin{aligned} \sum \text{피부 부식성(구분 1A, 1B) 함량} &= (\text{화학물질 B의 함량}) + (\text{화학물질 C의 함량}) \\ &= 2\% + 2\% = 4\% \Rightarrow 5\% \text{ 미만} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum \text{피부 부식성(구분 1A, 1B, 1C) 함량} \\ &= (\text{화학물질 B의 함량}) + (\text{화학물질 C의 함량}) + (\text{화학물질 D의 함량}) \\ &= 2\% + 2\% + 3\% = 7\% \Rightarrow \text{“구분 1C”} \end{aligned}$$

- ※ 화학물질 A는 유해성 분류값이 없고, 화학물질 E는 구분 2에 해당하므로, 계산 시 제외

- ④ 혼합물에서 적어도 한 가지 이상의 성분이 소구분 없이 구분 1로 분류될 경우, 혼합물의 모든 성분들의 구분 1, 1A, 1B, 1C의 합이 5% 이상이면 소구분 없이 구분 1로 분류

- ※ ‘예시 3’의 혼합물질의 구성성분 중 구분 1로 분류된 물질이 없으므로, ④는 해당 없음

▶ ‘예시 3’ 혼합물질의 분류표시는 “피부 부식성(구분 1C)”으로 한다.

2) 가산방식을 적용할 수 없는 경우

○ 예시 1

번호	구성성분	함량(%)	유해성분류
1	Methyl alcohol	35	분류되지 않음
2	Branched 4-nonylphenol	2	구분 1
3	Water	50	분류되지 않음
4	Unknown	13	분류할 수 없음

[가산방식 적용여부]

페놀류가 함유되어 있어 가산방식을 적용할 수 없음

강산이나 강염기, 무기염류, 알데히드류, 페놀류, 계면활성제 또는 이와 유사한 특징을 갖는 물질은 농도가 1% 미만인 경우에도 부식성이나 자극성을 나타낼 수 있어, 가산방식을 적용하는 것은 부적절함.

페놀류 구성성분 : Branched 4-nonylphenol

[혼합물 분류방법]

① pH 2 이하인 성분의 함량이 1% 이상인 혼합물

⇒ pH 정보 없음, “구분 1로 분류되지 않음”

② pH 11.5 이상인 성분의 함량이 1% 이상인 혼합물

⇒ pH 정보 없음, “구분 1로 분류되지 않음”

③ 기타 가산 방식이 적용되지 않는 다른 피부 부식성 (구분 1)인 성분의 함량이 1% 이상인 혼합물

\sum 피부 부식성(구분 1) 함량 = (화학물질 '*Branched 4-nonylphenol*'의 함량)

= 2% ⇒ “구분 1”

※ 화학물질 Branched 4-nonylphenol 이외의 3 성분은 유해성 분류값이 없으므로, 계산 시 제외

※ ①, ②, ③ 중 하나의 조건이라도 만족하면 구분 1로 분류하므로, “구분 1”로 분류

▶ ‘예시 1’ 혼합물질의 분류표시는 “피부 부식성(구분 1)”으로 한다.

○ 예시 2

번호	구성성분	함량(%)	유해성분류
1	계면활성제 A	0.4	구분 2
2	계면활성제 B	3	구분 2
3	계면활성제 C	0.7	구분 2
4	화학물질 D	3	구분 1
5	화학물질 E	2	분류되지 않음
6	Water	90.9	분류되지 않음

[가산방식 적용여부]

강산이나 강염기, 무기염류, 알데히드류, 페놀류, 계면활성제 또는 이와 유사한 특징을 갖는 물질은 농도가 1% 미만인 경우에도 부식성이나 자극성을 나타낼 수 있어, 가산방식을 적용하는 것은 부적절함.

⇒ 가산방식 미적용 사유 : 계면활성제 성분 함유 (계면활성제 A, B, C)

[혼합물 분류방법] - 피부 부식성(구분 1) 해당여부

- ① 수소이온농도(pH) 2 이하인 성분의 함량이 1% 이상인 혼합물
⇒ pH 정보 없으므로 “피부 부식성(구분 1)으로 분류되지 않음”
- ② 수소이온농도(pH) 11.5 이상인 성분의 함량이 1% 이상인 혼합물
⇒ pH 정보 없으므로 “피부 부식성(구분 1)으로 분류되지 않음”
- ③ 기타 가산 방식이 적용되지 않는 다른 피부부식성(구분 1)인 성분의 함량이 1% 이상인 혼합물

\sum 기타 가산 방식이 적용되지 않는 다른 피부 부식성(구분 1) 함량

\sum 계면활성제 A, B, C 중 피부 부식성(구분 1) 함량 = 0%

⇒ “피부 부식성(구분 1)으로 분류되지 않음”

함량기준인 1% 미만이므로, 피부 부식성(구분 1)으로 분류되지 않음

※ 예시 혼합물질은 계면활성제 성분이 포함되어 ‘가산방식을 적용할 수 없는 경우’에 해당함. 화학물질 D, E, Water의 분류 및 함량을 고려하지 않음.

※ ①, ②, ③ 모두 해당하지 않으므로, “피부 부식성(구분 1)으로 분류되지 않음”

[혼합물 분류방법] - 피부 자극성(구분 2) 해당여부

산, 알칼리 등 가산 방식이 적용되지 않는 다른 피부 자극성(구분 2)인 성분의 함량이 3% 이상인 혼합물

Σ 기타 가산 방식이 적용되지 않는 다른 피부 자극성(구분 2) 함량

Σ 계면활성제 A, B, C 중 피부 자극성(구분 2) 함량 = 0.4% + 3% + 0.7% = 4.1%

⇒ “**피부 자극성(구분 2)**”

함량기준인 3% 이상이므로, 피부 자극성(구분 2)으로 분류

※ 예시 혼합물질은 계면활성제 성분이 포함되어 ‘가산방식을 적용할 수 없는 경우’에 해당함. 화학물질 D, E, Water의 분류 및 함량을 고려하지 않음.

▶ ‘예시 2’ 혼합물질의 분류표시는 “**피부 자극성(구분 2)**”으로 한다.

라. 혼합물 분류 시 추가고려사항

- pH 한계 범위이지만 피부 부식성이 아니라는 판단을 위해서는 완충력이나 시험 관내 시험자료와 같은 추가 자료가 있어야 한다.
- 위 혼합물 분류기준에 규정된 함량한계를 초과하면서도 피부 부식성 또는 피부 자극성이 없다는 명백한 증거가 있는 경우에는 해당 혼합물을 피부 부식성 또는 피부 자극성으로 분류하지 않아도 된다.
- 이와 반대로 함량기준에 미달하더라도 피부 부식성 또는 피부 자극성이 있다는 명백한 증거가 있는 경우에는 피부 부식성 또는 피부 자극성으로 분류해야 한다.

3. 심한 눈 손상/눈 자극성

<혼합물의 심한 눈 손상/눈 자극성 분류 기본원칙>

- (1단계) 혼합물 자체에 대한 피부 부식성, 심한 눈 손상, 눈 자극성자료가 있는 경우 해당 자료에 의거 분류(단일물질과 동일)
- (2단계) 혼합물 자체에 대한 자료는 없으나 가교원리를 적용할 수 있는 경우 가교 원리에 따라 분류 (4페이지 II.2.다) 가교원리 참조)
- (3단계) 혼합물 자체의 자료는 없으나 구성성분 전부 또는 일부에 대한 자료가 있는 경우는 아래의 기준에 따라 분류

가. 혼합물 자체에 대한 자료가 있는 경우의 분류

- 혼합물 자체에 대한 심한 눈 손상/눈 자극성 자료가 있는 경우에는 단일물질의 분류와 같은 아래의 분류기준에 따라 분류한다.
- 분류기준

구 분	분류기준				
1 (심한 눈 손상)	<p>동물시험결과 다음 중 어느 하나에 해당되는 물질</p> <p>(i) 최소한 1마리의 동물에서 각막, 홍채 또는 결막에 대한 영향이 회복되지 않을 것이라 예상되거나 일반적으로 관찰기간 21일 내에 완전히 회복되지 않는 경우. 또는,</p> <p>(ii) 시험동물 3마리 중 최소한 2마리에서, 시험물질 주입 후 24, 48 및 72시간에서의 평균 점수로서 계산된 수치가 3이상(각막 혼탁) 또는 1.5 초과(홍채염)인 경우</p>				
2 (눈 자극성)	<p>시험동물 3마리 중 적어도 2마리가 다음의 양성반응을 보이는 물질</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">구분 2A</td> <td>시험물질을 점적 후 24, 48 및 72시간에서의 평균 점수로서 계산된 수치가 1 이상(각막 혼탁 또는 홍채염)이거나 2이상(결막 충혈 또는 결막 부종)으로서 관찰기간 21일 이내에 완전히 회복되는 경우</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">구분 2B</td> <td>구분 2A에서 열거된 양성반응이 7일의 관찰기간 내에 완전히 회복한다면, 경미한 눈 자극(구분 2B)으로 고려될 수 있음</td> </tr> </table>	구분 2A	시험물질을 점적 후 24, 48 및 72시간에서의 평균 점수로서 계산된 수치가 1 이상(각막 혼탁 또는 홍채염)이거나 2이상(결막 충혈 또는 결막 부종)으로서 관찰기간 21일 이내에 완전히 회복되는 경우	구분 2B	구분 2A에서 열거된 양성반응이 7일의 관찰기간 내에 완전히 회복한다면, 경미한 눈 자극(구분 2B)으로 고려될 수 있음
구분 2A	시험물질을 점적 후 24, 48 및 72시간에서의 평균 점수로서 계산된 수치가 1 이상(각막 혼탁 또는 홍채염)이거나 2이상(결막 충혈 또는 결막 부종)으로서 관찰기간 21일 이내에 완전히 회복되는 경우				
구분 2B	구분 2A에서 열거된 양성반응이 7일의 관찰기간 내에 완전히 회복한다면, 경미한 눈 자극(구분 2B)으로 고려될 수 있음				

※ 심한 눈 손상/눈 자극성 물질은 다음과 같은 단계적 접근법이 검토되어야 한다.

- (a) 사람 또는 동물에 대한 경험으로부터 심한 눈 손상/눈 자극성이라는 근거가 있는 물질. 또는,
- (b) 구조활성관계 또는 구조특성관계로부터 심한 눈 손상/눈 자극성이라 근거가 있는 물질. 또는,
- (c) 국제적으로 타당성이 검증된 시험관내(in vitro) 심한 눈 손상/눈 자극성 시험결과 양성인 물질. 또는,
- (d) 피부 부식성(구분 1)인 물질 또는 수소이온농도(pH) 2 이하 또는 수소이온농도(pH) 11.5 이상인 물질(심한 눈 손상에만 한한다.)

나. 구성성분 자료에 의한 분류

1) 가산방식을 적용할 수 있는 경우

○ 혼합물 중 피부 부식성(구분 1), 심한 눈 손상(구분 1) 또는 눈 자극성(구분 2) 성분이 이들의 농도와 부식성 또는 자극성 강도에 비례하여 혼합물 전체의 부식성 또는 자극성에 기여하는 경우는 아래 기준을 적용한다.

○ 가산방식을 적용할 수 있는 경우의 혼합물 분류기준

구 분	분류기준
1 (심한 눈 손상)	① 심한 눈 손상(구분 1) 또는 피부 부식성(구분 1)인 성분의 총 함량이 3% 이상인 혼합물 또는 ② 다음의 합이 3% 이상인 혼합물 ^(주1) (i) 피부 부식성(구분 1)인 성분의 총 함량(%)과 (ii) 심한 눈 손상(구분 1)인 성분의 총 함량(%)
2 (2A/2B) (눈 자극성)	① 심한 눈 손상(구분 1) 또는 피부 부식성(구분 1)인 성분의 총 함량이 1% 이상 3% 미만인 혼합물 또는, ② 눈 자극성(구분 2)인 성분의 총합이 10% 이상 ^(주2) 인 혼합물 또는, ③ 다음의 합이 10% 이상인 혼합물 (i) 심한 눈 손상(구분 1)인 성분의 총 함량(%)에 가중치 10을 곱한 값과 (ii) 눈 자극성(구분 2)인 성분의 총 함량(%) 또는, ④ 다음의 합이 1% 이상 3% 미만인 혼합물 ^(주1) (i) 심한 눈 손상(구분 1)인 성분의 총 함량(%)과 (ii) 피부 부식성(구분 1)인 성분의 총 함량(%) 또는, ⑤ 다음의 합이 10% 이상인 혼합물 (i) 피부 부식성(구분 1)인 성분의 총 함량(%)과 심한 눈 손상(구분 1)인 성분의 총 함량(%)의 합에 가중치 10을 곱한 값과 ^(주1) (ii) 눈 자극성(구분 2)인 성분의 총 함량(%)

주1: 어떤 물질이 피부 부식성(구분 1)과 심한 눈 손상(구분 1) 분류에 해당하는 경우 그 물질의 농도는 계산 시 한번만 적용한다.

주2: 혼합물의 모든 구성성분들이 눈 자극성(구분 2B)로 분류될 때 혼합물은 눈 자극성(구분 2B)로 분류한다.

2) 가산방식을 적용할 수 없는 경우

- 강산이나 강염기, 무기염류, 알데히드류, 페놀류, 계면활성제 또는 이와 유사한 특징을 갖는 물질 중 표 <가산방식을 적용할 수 있는 경우의 혼합물 분류기준>의 가산 방식을 적용할 수 없는 성분을 함유한 혼합물은 표 <가산방식을 적용할 수 없는 경우의 혼합물 분류기준>에 따라 심한 눈 손상 또는 눈 자극성을 분류한다.
- 가산방식을 적용할 수 없는 경우의 혼합물 분류기준

구 분	분류기준
1 (심한 눈 손상)	① 수소이온농도(pH) 2 이하인 성분의 함량이 1% 이상인 혼합물 ② 수소이온농도(pH) 11.5 이상인 성분의 함량이 1% 이상인 혼합물 ③ 기타 가산 방식이 적용되지 않는 다른 심한 눈 손상(구분 1)인 성분의 함량이 1% 이상인 혼합물
2 (눈 자극성)	산, 알칼리 등 가산 방식이 적용되지 않는 다른 눈 자극성(구분 2)인 성분의 함량이 3% 이상인 혼합물

다. 예시

1) 가산방식을 적용할 수 있는 경우

번호	구성성분	함량(%)	유해성(피부/눈) 분류
1	화학물질 A	1.5	피부/눈 (구분 1)
2	화학물질 B	7	눈 자극성 (구분 2)
3	화학물질 C	1	피부/눈 (구분 1)
4	화학물질 D	10	분류되지 않음
5	Other's	80.5	분류되지 않음

[가산방식 적용여부]

강산, 강염기, 기타 무기염류, 알데히드류, 페놀류 및 계면활성제 등의 물질이 함유되어 있지 않음 ⇒ 가산방식 적용 가능

[심한 눈 손상(구분 1) 해당여부]

① 심한 눈 손상(구분 1) 또는 피부 부식성(구분 1)인 성분의 총 함량이 3% 이상인 혼합물

$$\begin{aligned} \sum \text{심한 눈 손상(구분 1) 함량} &= (\text{화학물질 A의 함량}) + (\text{화학물질 C의 함량}) \\ &= 1.5\% + 1\% = 2.5\% \quad \Rightarrow \text{“심한 눈 손상(구분 1)로 분류되지 않음”} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum \text{피부 부식성(구분 1) 함량} &= (\text{화학물질 A의 함량}) + (\text{화학물질 C의 함량}) \\ &= 1.5\% + 1\% = 2.5\% \quad \Rightarrow \text{“심한 눈 손상(구분 1)로 분류되지 않음”} \end{aligned}$$

심한 눈 손상(구분 1), 피부 부식성(구분 1)의 각 함량이 함량기준 3% 미만이므로, 심한 눈 손상(구분 1)으로 분류되지 않음

※ 화학물질 B는 구분 2에 해당하고, 화학물질 D, Other's는 유해성 분류값이 없으므로, 계산 시 제외

② 다음의 합이 3% 이상인 혼합물^(주1)

(i) 피부 부식성(구분 1)인 성분의 총 함량(%)

(ii) 심한 눈 손상(구분 1)인 성분의 총 함량(%)

$$\begin{aligned} & (\sum \text{피부 부식성(구분 1) 함량}) + (\sum \text{심한 눈 손상(구분 1) 함량}) \\ & = (\text{화학물질 A의 함량}) + (\text{화학물질 C의 함량}) = 1.5\% + 1\% = 2.5\% \\ & \Rightarrow \text{“심한 눈 손상(구분 1) 분류되지 않음”} \end{aligned}$$

(i), (ii)의 합이 함량기준인 3% 미만이므로, 심한 눈 손상(구분 1)으로 분류되지 않음

주1 : 어떤 물질이 피부 부식성(구분 1)과 심한 눈 손상(구분 1) 분류에 해당하는 경우, 그 물질의 농도는 계산 시, 한번만 적용한다.

※ 화학물질 A, C는 피부부식성(구분 1)과 심한 눈 손상(구분 1)으로 분류되어, 농도 계산 시, 한번만 적용함

▷ ①, ② 모두 구분 1로 분류되지 않으므로, “심한 눈 손상(구분 1)”으로 분류되지 않음

[눈 자극성(구분 2) 해당여부]

① 심한 눈 손상(구분 1) 또는 피부 부식성(구분 1)인 성분의 총 함량이 1% 이상 3% 미만인 혼합물

$$\begin{aligned} \sum \text{심한 눈 손상(구분 1) 함량} & = (\text{화학물질 A의 함량}) + (\text{화학물질 C의 함량}) \\ & = 1.5\% + 1\% = 2.5\% \quad \Rightarrow \text{“눈 자극성(구분 2)”} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum \text{피부 부식성(구분 1) 함량} & = (\text{화학물질 A의 함량}) + (\text{화학물질 C의 함량}) \\ & = 1.5\% + 1\% = 2.5\% \quad \Rightarrow \text{“눈 자극성(구분 2)”} \end{aligned}$$

심한 눈 손상(구분 1), 피부 부식성(구분 1)의 각 함량이 함량기준 1% 이상 3% 미만이므로, 눈 자극성(구분 2)으로 분류됨

※ 화학물질 B는 구분 2에 해당하고, 화학물질 D, Other's는 유해성 분류값이 없으므로, 계산 시 제외

② 눈 자극성(구분 2)인 성분의 총합이 10% 이상인 혼합물

$$\sum \text{눈 자극성(구분 2) 함량} = (\text{화학물질 B의 함량}) = 7\%$$

⇒ “눈 자극성(구분 2)으로 분류되지 않음”

함량기준인 10% 미만이므로 눈 자극성(구분 2)으로 분류되지 않음

※ 화학물질 A, C는 구분 1에 해당하고, 화학물질 D, Other's는 유해성 분류값이 없으므로, 계산 시 제외

③ 다음의 합이 10% 이상인 혼합물

(i) 심한 눈 손상(구분 1)인 성분의 총 함량(%)에 가중치 10을 곱한 값

(ii) 눈 자극성(구분 2)인 성분의 총 함량(%)

$$\begin{aligned} & (\sum \text{심한 눈 손상(구분 1) 함량}) \times 10 + (\sum \text{눈 자극성(구분 2) 함량}) \\ & = \{(\text{화학물질 A의 함량}) + (\text{화학물질 C의 함량})\} \times 10 + (\text{화학물질 B의 함량}) \\ & = (1.5\% + 1\%) \times 10 + 7\% = 32\% \Rightarrow \text{“눈 자극성(구분 2)”} \end{aligned}$$

(i), (ii)의 합이 함량기준인 10% 이상이므로, 눈 자극성(구분 2)으로 분류됨

※ 화학물질 A, C는 피부부식성(구분 1)과 심한 눈 손상(구분 1)으로 분류되어, 농도 계산 시, 한번만 적용함

④ 다음의 합이 1% 이상 3% 미만인 혼합물(주1)

(i) 심한 눈 손상(구분 1)인 성분의 총 함량(%)

(ii) 피부 부식성(구분 1)인 성분의 총 함량(%)

$$\begin{aligned} & (\sum \text{심한 눈 손상(구분 1) 함량}) + (\sum \text{피부 부식성(구분 1) 함량}) \\ & = (\text{화학물질 A의 함량}) + (\text{화학물질 C의 함량}) = 1.5\% + 1\% = 2.5\% \\ & \Rightarrow \text{“눈 자극성(구분 2)”} \end{aligned}$$

(i), (ii)의 합이 함량기준인 1% 이상 3% 미만이므로, 눈 자극성(구분 2)으로 분류됨

주1 : 어떤 물질이 피부 부식성(구분 1)과 심한 눈 손상(구분 1) 분류에 해당하는 경우, 그 물질의 농도는 계산 시, 한번만 적용한다.

※ 화학물질 A, C는 피부부식성(구분 1)과 심한 눈 손상(구분 1)으로 분류되어, 농도 계산 시, 한번만 적용함

⑤ 다음의 합이 10% 이상인 혼합물

(i) 피부 부식성(구분 1)인 성분의 총 함량(%)과 심한 눈 손상(구분 1)인 성분의 총 함량(%)에 가중치 10을 곱한 값(주1)

(ii) 눈 자극성(구분 2)인 성분의 총 함량(%)

$$(\sum \text{피부 부식성(구분 1) 함량} + \sum \text{심한 눈 손상(구분 1) 함량}) \times 10$$

$$\begin{aligned}
 &+ (\sum \text{눈 자극성(구분2) 함량}) \\
 &= \{(\text{화학물질 A의 함량}) + (\text{화학물질 C의 함량})\} \times 10 + (\text{화학물질 B의 함량}) \\
 &= (1.5\% + 1\%) \times 10 + 7\% = 32\% \Rightarrow \text{“눈 자극성(구분 2)”}
 \end{aligned}$$

(i), (ii)의 합이 함량기준인 10% 이상이므로, 눈 자극성(구분 2)으로 분류됨

주1 : 어떤 물질이 피부 부식성(구분 1)과 심한 눈 손상(구분 1) 분류에 해당하는 경우, 그 물질의 농도는 계산 시, 한번만 적용한다.

※ 화학물질 A, C는 피부부식성(구분 1)과 심한 눈 손상(구분 1)으로 분류되어, 농도 계산 시, 한번만 적용함

▷ ①, ②, ③, ④, ⑤ 중 하나의 조건이라도 만족하면 구분 2로 분류되므로, “눈 자극성(구분 2)”으로 분류

▶ ‘가산방식을 적용하는 예시’ 혼합물질의 분류표시는 “눈 자극성(구분 2)”으로 한다.

2) 가산방식을 적용할 수 없는 경우

번호	구성성분	함량(%)	유해성(피부/눈) 분류
1	Sulfuric acid(pH.1)	0.8	피부/눈 (구분 1)
2	Sodium carbonate	7	눈 자극성 (구분 2)
3	Phenol	0.7	피부/눈 (구분 1)
4	Naphthalene	10	분류되지 않음
5	Water	81.5	분류되지 않음

[가산방식 적용여부]

강산이나 강염기, 무기염류, 알데히드류, 페놀류, 계면활성제 또는 이와 유사한 특징을 갖는 물질은 농도가 1% 미만인 경우에도 부식성이나 자극성을 나타낼 수 있어, 가산방식을 적용하는 것은 부적절함.

⇒ 가산방식 미적용 사유 : 수소이온농도(pH) 2이하의 강한 산성 물질 (Sulfuric acid)과 페놀류 구성성분 (Phenol)이 함유되어 있어 가산방식을 적용할 수 없음

[혼합물 분류방법] - 심한 눈 손상(구분 1) 해당여부

④ 수소이온농도(pH) 2 이하인 성분의 함량이 1% 이상인 혼합물

$$\sum \text{수소이온농도 (pH) 2 이하인 성분의 함량} = (\text{Sulfuric acid의 함량}) = 0.8\%$$

⇒ “심한 눈 손상(구분 1)으로 분류되지 않음”

함량기준인 1% 미만이므로, 심한 눈 손상(구분 1)으로 분류되지 않음

※ 예시 혼합물질은 수소이온농도(pH) 2 이하의 강산 성분이 포함되어 ‘가산방식을 적용할 수 없는 경우’에 해당함. 수소이온농도(pH) 정보가 없는 물질 4종의 분류 및 함량을 고려하지 않음.

⑤ 수소이온농도(pH) 11.5 이상인 성분의 함량이 1% 이상인 혼합물

$$\sum \text{수소이온농도 (pH) 11.5 이상인 성분의 함량} = 0\%$$

⇒ “심한 눈 손상(구분 1)으로 분류되지 않음”

⑥ 기타 가산 방식이 적용되지 않는 다른 심한 눈 손상(구분 1)인 성분의 함량이 1% 이상인 혼합물

$$\begin{aligned} & \sum \text{기타 가산 방식이 적용되지 않는 다른 피부 부식성(구분1) 함량} \\ & = (\text{Sulfuric acid의 함량}) + (\text{Phenol의 함량}) = 0.8\% + 0.7\% = 1.5\% \end{aligned}$$

⇒ “심한 눈 손상(구분 1)”

함량기준인 1% 이상이므로, 심한 눈 손상(구분 1)으로 분류됨

※ 예시 혼합물질은 수소이온농도(pH) 2 이하의 강산 성분과 페놀류가 포함되어 ‘가산방식을 적용할 수 없는 경우’에 해당함. Sodium carbonate, Naphthalene, Water의 분류 및 함량을 고려하지 않음.

※ ①, ②, ③ 중 하나의 조건이라도 만족하면 구분 1로 분류되므로, “심한 눈 손상(구분 1)”으로 분류

- ▶ ‘가산방식을 적용할 수 없는 예시’ 혼합물질의 분류표시는 “심한 눈 손상(구분 1)”으로 한다.

4. 호흡기 또는 피부 과민성

<혼합물의 호흡기 또는 피부 과민성 분류 기본원칙>

- (1단계) 혼합물 자체에 대한 호흡기 또는 피부 과민성 자료가 있는 경우 해당 자료에 의거 아래 1)의 분류기준 적용
- (2단계) 혼합물 자체에 대한 자료는 없으나 가교원리를 적용할 수 있는 경우 가교원리에 따라 분류(4페이지 II.2.다) 가교원리 참조)
- (3단계) 혼합물 자체의 자료는 없으나 구성성분 전부 또는 일부에 대한 자료가 있는 경우는 아래 2)의 기준에 따라 분류

가. 혼합물 자체에 대한 자료가 있는 경우의 분류

구 분	분류기준	
1 (호흡기 과민성 물질)	① 사람에 대해 특이적인 호흡기 과민증을 유발할 수 있다는 증거가 있는 물질 또는 ② 적절한 동물 시험에서 양성의 결과가 도출된 경우	
	구분 1A	인체에 높은 빈도로 호흡기 과민성이 발생하는 물질 또는 동물 및 다른 시험에 의해 인체에 높은 빈도의 호흡기 과민성을 일으킬 가능성이 있는 물질(반응의 강도도 또한 고려될 수 있음)
	구분 1B	인체에 낮거나 중간 정도의 호흡기 과민성 발생 빈도를 나타내는 물질 또는 동물 또는 다른 시험에 의해 인체에 낮거나 중간 정도 빈도의 호흡기 과민성을 일으킬 가능성이 있는 물질(반응의 강도도 또한 고려될 수 있음)
1 (피부 과민성 물질)	① 다수의 사람에게 피부 접촉에 의해 과민증을 유발할 수 있다는 증거가 있는 물질 또는 ② 적절한 동물 시험에서 양성의 결과가 도출된 경우	
	구분 1A	사람에게서 높은 빈도로 피부 과민성이 발생하거나 동물시험에서 사람에게 상당한 피부 과민성을 발생시킬 것으로 높게 추정되는 물질(반응의 강도도 또한 고려될 수 있음)
	구분 1B	사람에게서 중간 또는 낮은 빈도로 피부 과민성을 발생하거나 동물시험에서 사람에게 피부 과민성을 발생시킬 가능성이 중간 또는 낮게 추정되는 물질(반응의 강도도 또한 고려될 수 있음)

- 호흡기 과민성 및 피부 과민성은 구분 1을 원칙으로 하되, 필요에 따라 구분 1A, 1B로 소구분하여 사용할 수 있다.

나. 구성성분 자료에 의한 분류

구분	분류기준
1 (호흡기 과민성)	<p>다음의 어느 하나에 해당하는 혼합물</p> <p>① 호흡기 과민성(구분 1), 호흡기 과민성(구분 1B)인 성분의 함량이 0.2% 이상 (기체)인 혼합물</p> <p>② 호흡기 과민성(구분 1), 호흡기 과민성(구분 1B)인 성분의 함량이 1.0% 이상 (액체 또는 고체)인 혼합물</p> <p>③ 호흡기 과민성(구분 1A) 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물</p>
1 (피부 과민성)	<p>다음의 어느 하나에 해당하는 혼합물</p> <p>① 피부 과민성(구분 1), 피부 과민성(구분 1B)인 성분의 함량이 1.0% 이상인 혼합물</p> <p>② 피부 과민성(구분 1A) 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물</p>

다. 예시

- 예시 1

번호	구성성분	함량(%)	성상	유해성(과민성) 분류
1	화학물질 A	0.8	액체	피부(구분 1)
2	화학물질 B	0.7	기체	호흡기/피부(구분 1)
3	Water	81.5	액체	분류되지 않음
4	Other's	17	액체	분류되지 않음

[호흡기 과민성 해당여부]

- ① 호흡기 과민성(구분 1), 호흡기 과민성(구분 1B)인 성분의 함량이 0.2% 이상 (기체)인 혼합물
- $$\Sigma(\text{호흡기 과민성(구분 1)의 함량}) + \Sigma(\text{호흡기 과민성(구분 1B)의 함량})$$
- $$= (\text{화학물질 B의 함량}) = 0.7\% \Rightarrow \text{“호흡기 과민성(구분 1)”}$$

함량기준인 0.2% 이상이므로, 호흡기 과민성(구분 1)로 분류

※ 화학물질 A, Water, Other's는 호흡기 과민성으로 분류되지 않으므로 계산 시 제외

② 호흡기 과민성(구분 1), 호흡기 과민성(구분 1B)의 성분의 함량이 1.0% 이상 (액체 또는 고체)인 혼합물
 $\Sigma(\text{호흡기 과민성(구분 1)의 함량}) + \Sigma(\text{호흡기 과민성(구분 1B)의 함량})$
 $= 0\% \Rightarrow \text{“호흡기 과민성(구분 1)으로 분류되지 않음”}$

※ 화학물질 B는 기체로, ①의 계산법 적용, ②는 해당 없음

③ 호흡기 과민성(구분 1A) 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{호흡기 과민성(구분 1A)의 함량}) = 0\%$
 $\Rightarrow \text{“호흡기 과민성(구분 1)으로 분류되지 않음”}$

※ ①, ②, ③ 중 하나의 조건이라도 만족하면 구분 1로 분류되므로, “호흡기 과민성(구분 1)”으로 분류

[피부 과민성 해당여부]

① 피부 과민성(구분 1), 피부 과민성(구분 1B)인 성분의 함량이 1.0% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{피부 과민성(구분 1)의 함량}) + \Sigma(\text{피부 과민성(구분 1B)의 함량})$
 $= (\text{화학물질 A의 함량}) + (\text{화학물질 B의 함량}) = 0.8\% + 0.7\% = 1.5\%$
 $\Rightarrow \text{“피부 과민성(구분 1)”}$

함량기준인 1.0% 이상이므로, 피부 과민성(구분 1)로 분류

※ Water, Other's는 피부 과민성으로 분류되지 않으므로 계산 시 제외

② 피부 과민성(구분 1A) 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{피부 과민성(구분 1A)의 함량}) = 0\%$
 $\Rightarrow \text{“피부 과민성(구분 1)으로 분류되지 않음”}$

※ ①, ② 중 하나의 조건이라도 만족하면 구분 1로 분류되므로, “피부 과민성(구분 1)”으로 분류

▶ ‘예시 1’ 혼합물질의 분류표시는 “호흡기 과민성(구분 1), 피부 과민성(구분 1)”으로 한다.

○ 예시 2

번호	구성성분	함량(%)	성상	유해성(과민성) 분류
1	화학물질 A	0.2	액체	호흡기/피부(구분 1A)
2	화학물질 B	1.3	기체	피부(구분 1B)
3	Water	81.5	액체	분류되지 않음
4	Other's	17	액체	분류되지 않음

[호흡기 과민성 해당여부]

- ① 호흡기 과민성(구분 1), 호흡기 과민성(구분 1B)인 성분의 함량이 0.2% 이상 (기체)인 혼합물
 $\Sigma(\text{호흡기 과민성(구분 1)의 함량}) + \Sigma(\text{호흡기 과민성(구분 1B)의 함량}) = 0\% \Rightarrow \text{“호흡기 과민성(구분 1)으로 분류되지 않음”}$
- ② 호흡기 과민성(구분 1), 호흡기 과민성(구분 1B)의 성분의 함량이 1.0% 이상 (액체 또는 고체)인 혼합물
 $\Sigma(\text{호흡기 과민성(구분 1)의 함량}) + \Sigma(\text{호흡기 과민성(구분 1B)의 함량}) = 0\% \Rightarrow \text{“호흡기 과민성(구분 1)으로 분류되지 않음”}$
- ③ 호흡기 과민성(구분 1A) 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{호흡기 과민성(구분 1A)의 함량}) = (\text{화학물질 A의 함량}) = 0.2\% \Rightarrow \text{“호흡기 과민성(구분 1)”}$
- ※ ①, ②, ③ 중 하나의 조건이라도 만족하면 구분 1로 분류되므로, “호흡기 과민성(구분 1)”으로 분류

[피부 과민성 해당여부]

① 피부 과민성(구분 1), 피부 과민성(구분 1B)인 성분의 함량이 1.0% 이상인 혼합물

$$\begin{aligned} & \Sigma(\text{피부 과민성(구분 1)의 함량}) + \Sigma(\text{피부 과민성(구분 1B)의 함량}) \\ & = (\text{화학물질 B의 함량}) = 1.3\% \Rightarrow \text{“피부 과민성(구분 1)”} \end{aligned}$$

함량기준인 1.0% 이상이므로, 피부 과민성(구분 1)로 분류

② 피부 과민성(구분 1A) 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물

$$\begin{aligned} & \Sigma(\text{피부 과민성(구분 1A)의 함량}) = (\text{화학물질 A의 함량}) = 0.2\% \\ & \Rightarrow \text{“피부 과민성(구분 1)”} \end{aligned}$$

※ ①, ② 중 하나의 조건이라도 만족하면 구분 1로 분류되므로, “피부 과민성(구분 1)”으로 분류

- ▶ ‘예시 2’ 혼합물질의 분류표시는 “호흡기 과민성(구분 1), 피부 과민성(구분 1)”으로 한다.

○ 예시 3

번호	구성성분	함량(%)	성상	유해성(과민성) 분류
1	화학물질 A	1.5	액체	피부(구분 1A)
2	화학물질 B	2.0	액체	호흡기(구분 1B)
3	Water	81.5	액체	분류되지 않음
4	Other's	15	액체	분류되지 않음

[호흡기 과민성 해당여부]

① 호흡기 과민성(구분 1), 호흡기 과민성(구분 1B)인 성분의 함량이 0.2% 이상 (기체)인 혼합물

$$\Sigma(\text{호흡기 과민성(구분 1)의 함량}) + \Sigma(\text{호흡기 과민성(구분 1B)의 함량}) = 0\% \Rightarrow \text{“호흡기 과민성(구분 1)으로 분류되지 않음”}$$

※ 예시 혼합물질의 구성성분의 성상이 모두 액체이므로, ① 계산법은 해당 없음. ②의 계산법 적용

② 호흡기 과민성(구분 1), 호흡기 과민성(구분 1B)의 성분의 함량이 1.0% 이상 (액체 또는 고체)인 혼합물

$$\Sigma(\text{호흡기 과민성(구분 1)의 함량}) + \Sigma(\text{호흡기 과민성(구분 1B)의 함량}) = (\text{화학물질 B의 함량}) = 2.0\% \Rightarrow \text{“호흡기 과민성(구분 1)”}$$

함량기준인 1.0% 이상이므로, 호흡기 과민성(구분 1)로 분류

③ 호흡기 과민성(구분 1A) 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물

$$\Sigma(\text{호흡기 과민성(구분 1A)의 함량}) = 0\% \Rightarrow \text{“호흡기 과민성(구분 1)으로 분류되지 않음”}$$

※ ①, ②, ③ 중 하나의 조건이라도 만족하면 구분 1로 분류되므로, “호흡기 과민성(구분 1)”으로 분류

[피부 과민성 해당여부]

① 피부 과민성(구분 1), 피부 과민성(구분 1B)인 성분의 함량이 1.0% 이상인 혼합물

$$\Sigma(\text{피부 과민성(구분 1)의 함량}) + \Sigma(\text{피부 과민성(구분 1B)의 함량}) = 0\%$$

⇒ “**피부 과민성(구분 1)으로 분류되지 않음**”

② 피부 과민성(구분 1A) 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물

$$\Sigma(\text{피부 과민성(구분 1A)의 함량}) = (\text{화학물질 A의 함량}) = 1.5\%$$

⇒ “**피부 과민성(구분 1)**”

※ ①, ② 중 하나의 조건이라도 만족하면 구분 1로 분류되므로, “**피부 과민성(구분 1)**”으로 분류

▶ ‘예시 3’ 혼합물질의 분류표시는 “**호흡기 과민성(구분 1), 피부 과민성(구분 1)**”으로 한다.

5. 생식세포 변이원성

<혼합물의 생식세포 변이원성 분류 기본원칙>

- (1단계) 혼합물의 구성성분에 대한 생식세포 변이원성 자료가 있는 경우에는 우선적으로 구성성분 자료에 의거 아래 가.의 기준에 따라 분류
- (2단계) 혼합물 자체에 대한 생식세포 변이원성 자료가 있는 경우 해당 자료에 의거 아래 나.의 분류 기준에 따라 분류
- (3단계) 구성성분 또는 혼합물 자체에 대한 자료가 없고, 가교원리를 적용할 수 있는 경우 가교원리에 따라 분류(4페이지 II.2.다) 가교원리 참조)

가. 구성성분 자료에 의한 분류

1) 분류의 원칙

- 생식세포 변이원성 구분 1 또는 구분 2에 해당하는 성분이 혼합물에 존재하고, 그 성분들이 아래 기준에 해당하는 한계 농도 이상으로 해당 혼합물에 함유되어 있는 경우 그 혼합물을 생식세포 변이원성으로 분류한다.

○ 분류기준

구성성분의 분류	분류기준	
구분 1	생식세포 변이원성(구분 1)인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물	
	구분 1A	생식세포 변이원성(구분 1A)인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
	구분 1B	생식세포 변이원성(구분 1B)인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
구분 2	생식세포 변이원성(구분 2)인 성분의 함량이 1.0% 이상인 혼합물	

- 생식세포 변이원성은 구분 1A, 구분 1B, 구분 2를 원칙으로 하되, 구분 1A, 1B의 소구분이 어려운 경우에 구분 1로 통합 적용할 수 있다.

2) 적용예시

○ 예시 1

번호	구성성분	함량(%)	유해성(변이원성) 분류
1	화학물질 A	0.05	구분 1
2	화학물질 B	0.05	구분 2
3	Water	99.9	분류되지 않음

[구분 1 해당여부]

생식세포 변이원성(구분 1)인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물

$$\begin{aligned} \Sigma(\text{생식세포 변이원성(구분 1)의 함량}) &= (\text{화학물질 A의 함량}) = 0.05\% \\ \Rightarrow &\text{“생식세포 변이원성(구분 1)으로 분류되지 않음”} \end{aligned}$$

※ 예시 혼합물질의 구성성분의 분류표시는 소구분 되어 있지 않으므로, 소구분에 따른 함량 고려 안함

[구분 2 해당여부]

생식세포 변이원성(구분 2)인 성분의 함량이 1.0% 이상인 혼합물

$$\begin{aligned} \Sigma(\text{생식세포 변이원성(구분 2)의 함량}) &= (\text{화학물질 B의 함량}) = 0.05\% \\ \Rightarrow &\text{“생식세포 변이원성(구분 2)으로 분류되지 않음”} \end{aligned}$$

※ 예시 혼합물질의 구성성분의 분류표시는 소구분 되어 있지 않으므로, 소구분에 따른 함량 고려 안함

▶ ‘예시 1’ 혼합물질은 생식세포 변이원성으로 분류되지 않는다.

○ 예시 2

번호	구성성분	함량(%)	유해성(변이원성) 분류
1	화학물질 A	2.0	구분 1B
2	화학물질 B	0.5	구분 2
3	Water	97.5	분류되지 않음

[구분 1 해당여부]

- ① 생식세포 변이원성(구분 1)인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{생식세포 변이원성(구분 1)의 함량}) = 0\%$
 \Rightarrow “생식세포 변이원성(구분 1)으로 분류되지 않음”
- ② 생식세포 변이원성(구분 1A)인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{생식세포 변이원성(구분 1A)의 함량}) = 0\%$
 \Rightarrow “생식세포 변이원성(구분 1A)으로 분류되지 않음”
- ③ 생식세포 변이원성(구분 1B)인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{생식세포 변이원성(구분 1B)의 함량}) = (\text{화학물질 A의 함량}) = 2.0\%$
 \Rightarrow “생식세포 변이원성(구분 1B)”

▶ ‘예시 2’ 혼합물질의 분류표시는 “생식세포 변이원성(구분 1B)”로 한다.

○ 예시 3

번호	구성성분	함량(%)	유해성(변이원성) 분류
1	화학물질 A	0.05	구분 1A
2	화학물질 B	2.0	구분 2
3	Water	97.95	분류되지 않음

[구분 1 해당여부]

① 생식세포 변이원성(구분 1)인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{생식세포 변이원성(구분 1)의 함량}) = 0\%$
 ⇒ “생식세포 변이원성(구분 1)으로 분류되지 않음”

② 생식세포 변이원성(구분 1A)인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{생식세포 변이원성(구분 1A)의 함량}) = (\text{화학물질 A의 함량}) = 0.05\%$
 ⇒ “생식세포 변이원성(구분 1A)으로 분류되지 않음”
 함량기준인 0.1% 미만이므로, 구분 1A로 분류되지 않음

③ 생식세포 변이원성(구분 1B)인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{생식세포 변이원성(구분 1B)의 함량}) = 0\%$
 ⇒ “생식세포 변이원성(구분 1B)으로 분류되지 않음”

[구분 2 해당여부]

생식세포 변이원성(구분 2)인 성분의 함량이 1.0% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{생식세포 변이원성(구분 2)의 함량}) = (\text{화학물질 B의 함량}) = 2.0\%$
 ⇒ “생식세포 변이원성(구분 2)”

▶ ‘예시 3’ 혼합물질의 분류표시는 “생식세포 변이원성(구분 2)”로 한다.

나. 혼합물 자체에 대한 자료가 있는 경우의 분류

1) 분류의 원칙

- ‘가. 1)의 구성성분 자료에 의한 분류’에 따라 해당 혼합물이 생식세포 변이원성으로 분류되지 않는 경우에 한하여, 아래의 분류기준에 따라 분류한다.
- 다만, 해당 혼합물을 생식세포 변이원성으로 분류하지 않거나, 1)에서의 구분에 비해 낮은 구분으로 분류하는 경우에는, 해당 시험방법의 적정성, 민감성 등에 대한 충분한 증거가 필요하다.

○ 분류기준

구 분		분류기준
1	1A	사람에 대한 역학조사연구에서 양성인 증거가 있는 물질로, 사람의 생식세포에 유전성 돌연변이를 일으키는 것으로 알려진 물질
	1B	다음에 해당되어 사람의 생식세포에 유전성 돌연변이를 일으키는 것으로 간주되는 물질 (i) 포유동물을 이용한 생체 내(in vivo) 유전성 생식세포 변이원성시험에서 양성인 물질. 또는, (ii) 포유동물을 이용한 생체 내(in vivo) 체세포 변이원성시험에서 양성이고, 생식세포에 돌연변이를 일으킬 수 있다는 증거가 있는 물질. 또는, (iii) 노출된 인간의 정자세포에서 이수체 발생 빈도의 증가와 같이, 사람의 생식세포에 변이원성 영향을 보여주는 시험에서 양성인 물질
2		다음에 해당되어 사람의 생식세포에 유전성 돌연변이를 일으킬 가능성이 있는 물질 (i) 포유류를 이용한 생체 내(in vivo) 체세포 변이원성시험에서 양성인 물질 또는, (ii) 기타 시험동물을 이용한 생체 내(in vivo) 체세포 유전독성시험에서 양성이고, 시험관 내(in vitro) 변이원성 시험에서 의해 추가 입증된 물질 또는 (iii) 포유류를 세포를 이용한 변이원성시험에서 양성이며, 알려진 생식세포 변이원성 물질과 화학적 구조활성관계를 갖는 물질

6. 발암성

<혼합물의 발암성 분류 기본원칙>

- (1단계) 혼합물의 구성성분에 대한 발암성 자료가 있는 경우에는 우선적으로 구성성분 자료에 의거 아래 가.의 분류기준에 따라 분류
- (2단계) 혼합물 자체에 대한 발암성 자료가 있는 경우 해당 자료에 의거 아래 나.의 분류기준에 따라 분류
- (3단계) 구성성분 또는 혼합물 자체에 대한 자료가 없고, 가교원리를 적용할 수 있는 경우 가교원리에 따라 분류(4페이지 II.2.다) 가교원리 참조)

가. 구성성분 자료에 의한 분류

1) 분류의 원칙

- 발암성 구분 1 또는 구분 2에 해당하는 성분이 혼합물에 존재하고, 그 성분들이 아래 기준에 해당하는 한계 농도 이상으로 해당 혼합물에 함유되어 있는 경우 그 혼합물을 발암성으로 분류한다.

○ 분류기준

구성성분의 분류	분류기준	
구분 1	발암성(구분 1)인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물	
	구분 1A	발암성(구분 1A)인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
	구분 1B	발암성(구분 1B)인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
구분 2	발암성(구분 2)인 성분의 함량이 1.0% 이상인 혼합물	

- 발암성의 구분은 구분 1A, 구분 1B, 구분 2를 원칙으로 하되, 구분 1A, 1B의 소구분이 어려운 경우에 구분 1로 통합 적용할 수 있다.

2) 적용예시

○ 예시 1

번호	구성성분	함량(%)	유해성(발암성) 분류
1	화학물질 A	0.5	구분 1
2	화학물질 B	15.0	분류되지 않음
3	화학물질 C	80.0	구분 2

[구분 1 해당여부]

발암성(구분 1)인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물

$$\Sigma(\text{발암성(구분 1)의 함량}) = (\text{화학물질 A의 함량}) = 0.5\%$$

⇒ “발암성(구분 1)”

※ 예시 혼합물질의 구성성분의 분류표시는 소구분 되어 있지 않으므로,
소구분에 따른 함량 고려 안함

▶ ‘예시 1’ 혼합물질은 “발암성(구분 1)”로 한다.

○ 예시 2

번호	구성성분	함량(%)	유해성(발암성) 분류
1	화학물질 A	0.05	구분 1A
2	화학물질 B	5.0	구분 2
3	화학물질 C	94.95	분류되지 않음

[구분 1 해당여부]

- ① 발암성(구분 1)인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{발암성(구분 1)의 함량}) = 0\% \Rightarrow \text{“발암성(구분 1)으로 분류되지 않음”}$
- ② 발암성(구분 1A)인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{발암성(구분 1A)의 함량}) = (\text{화학물질 A의 함량}) = 0.05\%$
 $\Rightarrow \text{“발암성(구분 1A)으로 분류되지 않음”}$
 함량기준인 0.1% 미만이므로, 구분 1A로 분류되지 않음
- ③ 발암성(구분 1B)인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{발암성(구분 1B)의 함량}) = 0\%$
 $\Rightarrow \text{“발암성(구분 1B)으로 분류되지 않음”}$

[구분 2 해당여부]

발암성(구분 2)인 성분의 함량이 1.0% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{발암성(구분 2)의 함량}) = (\text{화학물질 B의 함량}) = 5.0\%$
 $\Rightarrow \text{“발암성(구분 2)”}$

▶ ‘예시 2’ 혼합물질의 분류표시는 “발암성(구분 2)”로 한다.

○ 예시 3

번호	구성성분	함량(%)	유해성(발암성) 분류
1	화학물질 A	0.5	구분 1A
2	화학물질 B	0.5	구분 1B
3	화학물질 C	1.0	구분 2
4	화학물질 D	98.0	분류되지 않음

[구분 1 해당여부]

- ① 발암성(구분 1)인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{발암성(구분 1)의 함량}) = 0\% \Rightarrow \text{“발암성(구분 1)으로 분류되지 않음”}$
- ② 발암성(구분 1A)인 성분의 함량이 0.1% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{발암성(구분 1A)의 함량}) = (\text{화학물질 A의 함량}) = 0.5\%$
 $\Rightarrow \text{“발암성(구분 1A)”}$
 함량기준인 0.1% 이상이므로, 구분 1A로 분류

▶ ‘예시 3’ 혼합물질의 분류표시는 “발암성(구분 1A)”로 한다.

나. 혼합물 자체에 대한 자료가 있는 경우의 분류

1) 분류의 원칙

- ‘가. 1)의 구성성분 자료에 의한 분류’에 따라 해당 혼합물이 발암성으로 분류되지 않는 경우에 한하여, 아래의 분류기준에 따라 분류한다.
- 다만, 해당 혼합물을 발암성으로 분류하지 않거나, 1)에서의 구분에 비해 낮은 구분으로 분류하는 경우에는, 해당 시험방법의 적절성, 민감성 등에 대한 충분한 증거가 필요하다.

○ 분류기준

구 분		분류기준
1	1A	사람에게 발암성이 있다고 알려져 있는 물질로, 주로 사람에서 충분한 발암성 증거가 있는 물질
	1B	사람에게 발암성이 있다고 추정되는 물질로, 주로 시험동물에서 발암성 증거가 충분한 물질이거나 시험동물과 사람 모두에서 제한된 발암성 증거가 있는 물질
2		사람에게 발암성이 의심되는 물질로, 주로 사람이나 시험동물에서 제한된 발암성 증거가 있지만 구분 1로 분류하기에는 증거가 충분하지 않은 물질

7. 생식독성

<혼합물의 생식독성 분류 기본원칙>

- (1단계) 혼합물의 구성성분에 대한 생식독성 자료가 있는 경우에는 우선적으로 구성성분 자료에 의거 아래 가.의 분류기준에 따라 분류
- (2단계) 혼합물 자체에 대한 생식독성 자료가 있는 경우 아래 나.의 기준에 따라 분류
- (3단계) 구성성분 또는 혼합물 자체에 대한 자료가 없고, 가교원리를 적용할 수 있는 경우 가교원리에 따라 분류(4페이지 II.2.다) 가교원리 참조)

가. 구성성분 자료에 의한 분류

1) 분류의 원칙

- 생식독성 구분 1, 구분 2 또는 추가구분에 해당하는 성분이 혼합물에 존재하고, 그 성분들이 아래 기준에 해당하는 한계 농도 이상으로 해당 혼합물에 함유되어 있는 경우 그 혼합물을 생식독성으로 분류한다.

○ 분류기준

구성성분의 분류	분류기준	
구분 1	생식독성(구분 1)인 성분의 함량이 0.3% 이상인 혼합물	
	구분 1A	생식독성(구분 1A)인 성분의 함량이 0.3% 이상인 혼합물
	구분 1B	생식독성(구분 1B)인 성분의 함량이 0.3% 이상인 혼합물
구분 2	생식독성(구분 2)인 성분의 함량이 3.0% 이상인 혼합물	
추가 구분	생식독성(추가 구분)인 성분의 함량이 0.3% 이상인 혼합물	

- 생식독성의 구분은 구분 1A, 구분 1B, 구분 2를 원칙으로 하되, 구분 1A, 1B의 소구분이 어려운 경우에 구분 1로 통합 적용할 수 있다.

2) 적용예시

○ 예시 1

번호	구성성분	함량(%)	유해성(생식독성) 분류
1	화학물질 A	0.1	구분 1
2	화학물질 B	5.0	구분 2
3	Water	94.9	분류되지 않음

[구분 1 해당여부]

생식독성(구분 1)인 성분의 함량이 0.3% 이상인 혼합물

$$\Sigma(\text{생식독성(구분 1)의 함량}) = (\text{화학물질 A의 함량}) = 0.1\%$$

⇒ “생식독성(구분 1)으로 분류되지 않음”

함량기준인 0.3% 미만이므로, 구분 1로 분류되지 않음

※ 예시 혼합물질의 구성성분의 분류표시는 소구분 되어 있지 않으므로, 소구분에 따른 함량 고려 안함

[구분 2 해당여부]

생식독성(구분 2)인 성분의 함량이 3.0% 이상인 혼합물

$$\Sigma(\text{생식독성(구분 2)의 함량}) = (\text{화학물질 B의 함량}) = 5.0\%$$

⇒ “생식독성(구분 2)”

▶ ‘예시 1’ 혼합물질의 분류표시는 “생식독성(구분 2)”로 한다.

○ 예시 2

번호	구성성분	함량(%)	유해성(생식독성) 분류
1	화학물질 A	0.5	구분 1A
2	화학물질 B	0.5	구분 2
3	Water	99.0	분류되지 않음

[구분 1 해당여부]

① 생식독성(구분 1)인 성분의 함량이 0.3% 이상인 혼합물

$$\Sigma(\text{생식독성(구분 1)의 함량}) = 0\%$$

⇒ “생식독성(구분 1)으로 분류되지 않음”

② 생식독성(구분 1A)인 성분의 함량이 0.3% 이상인 혼합물

$$\Sigma(\text{생식독성(구분 1A)의 함량}) = (\text{화학물질 A의 함량}) = 0.5\%$$

⇒ “생식독성(구분 1A)”

함량기준인 0.3% 이상이므로, 구분 1A로 분류

▶ ‘예시 2’ 혼합물질의 분류표시는 “생식독성(구분 1A)”로 한다.

○ 예시 3

번호	구성성분	함량(%)	유해성(생식독성) 분류
1	화학물질 A	0.1	구분 1B
2	화학물질 B	1.0	구분 2
3	화학물질 C	0.5	추가 구분
4	Water	98.4	분류되지 않음

[구분 1 해당여부]

<p>① 생식독성(구분 1)인 성분의 함량이 0.3% 이상인 혼합물 $\Sigma(\text{생식독성(구분 1)의 함량}) = 0\%$ \Rightarrow “생식독성(구분 1)으로 분류되지 않음”</p> <p>② 생식독성(구분 1A)인 성분의 함량이 0.3% 이상인 혼합물 $\Sigma(\text{생식독성(구분 1A)의 함량}) = 0\%$ \Rightarrow “생식독성(구분 1A)으로 분류되지 않음”</p> <p>③ 생식독성(구분 1B)인 성분의 함량이 0.3% 이상인 혼합물 $\Sigma(\text{생식독성(구분 1B)의 함량}) = (\text{화학물질 A의 함량}) = 0.1\%$ \Rightarrow “생식독성(구분 1B)으로 분류되지 않음” 함량기준인 0.3% 미만이므로, 구분 1B로 분류되지 않음</p>
--

[구분 2 해당여부]

<p>생식독성(구분 2)인 성분의 함량이 3.0% 이상인 혼합물 $\Sigma(\text{생식독성(구분 2)의 함량}) = (\text{화학물질 B의 함량}) = 1.0\%$ \Rightarrow “생식독성(구분 2)으로 분류되지 않음”</p>
--

[추가 구분 해당여부]

<p>생식독성(추가 구분)인 성분의 함량이 0.3% 이상인 혼합물 $\Sigma(\text{생식독성(추가 구분)의 함량}) = (\text{화학물질 C의 함량}) = 0.5\%$ \Rightarrow “생식독성(추가 구분)”</p>

▶ ‘예시 3’ 혼합물질의 분류표시는 “생식독성(추가 구분)”로 한다.

나. 혼합물 자체에 대한 자료가 있는 경우의 분류

1) 분류의 원칙

- ‘1) 구성성분 자료에 의한 분류’에 따라 해당 혼합물이 생식독성으로 분류되지 않는 경우에 한하여, 아래의 분류기준에 따라 분류한다.
- 다만, 해당 혼합물을 생식독성으로 분류하지 않거나, 1)에서의 구분에 비해 낮은 구분으로 분류하는 경우에는, 해당 시험방법의 적절성, 민감성 등에 대한 충분한 증거가 필요하다.

○ 분류기준

구 분		분류기준
1	1A	사람에게 생식기능, 생식능력이나 발육에 악영향을 주는 것으로 판단할 만한 사람에게 대한 증거가 있는 물질
	1B	사람에게 생식기능, 생식능력이나 발육에 악영향을 주는 것으로 추정할 만한 동물 시험 증거가 있는 물질
2		사람에게 생식기능, 생식능력이나 발육에 악영향을 주는 것으로 의심할 만한 사람 또는 동물시험 증거가 있는 물질
추가 구분 (수유에 대한 또는 수유를 통한 영향)		① 흡수, 대사, 분포 및 배설에 대한 연구에서, 해당 물질이 잠재적으로 유독한 수준으로 모유에 존재할 가능성을 보여 주는 물질. 또는, ② 동물에 대한 1세대 또는 2세대 연구결과에서, 모유를 통해 전이되어 자손에게 유해영향을 주거나, 모유의 질에 유해영향을 준다는 명확한 증거가 있는 물질. 또는, ③ 수유기간 동안 아기에게 유해성을 유발한다는 사람에게 대한 증거가 있는 물질.

8. 특정 표적장기독성 - 1회 노출

<혼합물의 특정 표적장기독성 - 1회 노출 분류 기본원칙>

- (1단계) 혼합물 자체에 대한 표적장기독성 - 1회 노출 자료가 있는 경우 해당 자료에 의거 아래 가.의 분류기준에 따라 분류
- (2단계) 혼합물 자체에 대한 자료는 없으나 가교원리를 적용할 수 있는 경우 가교 원리에 따라 분류 (4페이지 II.2.다) 가교원리 참조)
- (3단계) 혼합물 자체의 자료는 없으나 구성성분 전부 또는 일부에 대한 자료가 있는 경우는 아래 나.의 기준에 따라 분류

가. 혼합물 자체에 대한 자료가 있는 경우의 분류

- 혼합물 자체에 대한 특정 표적장기독성 - 1회 노출 자료가 있는 경우는 아래 기준에 따라 분류한다.
- 다만, 혼합물에 대한 특정 표적장기독성 - 1회 노출을 평가함에 있어서 투여수준, 시험기간, 관찰결과에 유의해야 한다.
- 분류기준

구분	분류기준
1	① 사람에 대한 사례연구 또는 역학조사로부터 1회 노출에 의해 사람에게 중대한 독성을 일으킨다는 신뢰성 있고 양질의 증거가 있는 물질 또는, ② 실험동물을 이용한 적절한 시험으로부터 일반적으로 낮은 수준의 노출 농도에서 사람의 건강과 관련된 중대한 또는 강한 독성영향을 일으켰다는 소견에 기초하여, 1회 노출에 의해 사람에게 중대한 독성을 일으킬 가능성이 있다고 추정되는 물질
2	실험동물을 이용한 적절한 시험으로부터 상대적으로 보통 수준의 노출 농도에서 사람의 건강과 관련된 중대한 독성 영향을 일으켰다는 소견에 기초하여, 1회 노출에 의해 사람의 건강에 유해를 일으킬 가능성이 있다고 추정되는 물질
3	노출 후에 짧은 기간 동안 사람의 기능을 유해하게 변화시키고, 구조 또는 기능에 중대한 변화를 남기지 않고 적당한 기간에 회복하는 영향으로, 마취영향 또는 호흡기 자극성을 일으키는 물질

나. 구성성분 자료에 의한 분류

- 특정 표적장기독성 - 1회 노출의 구분 1, 구분 2 또는 구분 3에 해당하는 성분이 혼합물에 존재하고, 그 성분들이 아래 기준에 해당하는 한계 농도 이상으로 해당 혼합물에 함유되어 있는 경우 그 혼합물을 특정 표적장기독성 - 1회 노출로 분류한다.

○ 분류기준

구분	분류기준
1	특정표적장기 독성-1회 노출(구분 1)인 성분의 함량이 10% 이상인 혼합물
2	① 특정 표적장기 독성-1회 노출(구분 1)인 성분의 함량이 1.0% 이상 10% 미만인 혼합물. 또는 ② 특정표적장기 독성-1회 노출(구분 2)인 성분의 함량이 10% 이상인 혼합물
3	특정 표적장기 독성-1회 노출(구분 3)인 성분의 함량이 20% 이상인 혼합물

○ 적용예시

번호	구성성분	함량(%)	유해성(특정 표적장기 독성-1회 노출) 분류
1	화학물질 A	35.0	분류되지 않음
2	화학물질 B	23.0	구분 3
3	화학물질 C	7.5	구분 2
4	화학물질 D	0.5	구분 1
5	알 수 없음	34.0	자료 없음

[구분 1 해당여부]

특정 표적장기 독성-1회 노출(구분 1)인 성분의 함량이 10% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{특정 표적장기 독성-1회 노출(구분 1)의 함량}) = (\text{화학물질 D의 함량})$
 $= 0.5\% \Rightarrow$ “특정 표적장기 독성-1회 노출(구분 1)로 분류되지 않음”
함량기준인 10% 미만이므로, 구분 1로 분류되지 않음

[구분 2 해당여부]

- ① 특정 표적장기 독성-1회 노출(구분 1)인 성분의 함량이 1.0% 이상 10% 미만인 혼합물
 $\Sigma(\text{특정 표적장기 독성-1회 노출(구분 1)의 함량}) = (\text{화학물질 D의 함량})$
 $= 0.5\% \Rightarrow$ “특정 표적장기 독성-1회 노출(구분 2)로 분류되지 않음”
함량기준인 1.0% 미만이므로, 구분 2로 분류되지 않음
- ② 특정 표적장기 독성-1회 노출(구분 2)인 성분의 함량이 10% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{특정 표적장기 독성-1회 노출(구분 2)의 함량}) = (\text{화학물질 C의 함량})$
 $= 7.5\% \Rightarrow$ “특정 표적장기 독성-1회 노출(구분 2)로 분류되지 않음”
함량기준인 10% 미만이므로, 구분 2로 분류되지 않음
- ▷ ①, ② 모두 구분 2로 분류되지 않으므로, “특정 표적장기 독성-1회 노출(구분 2)”로 분류되지 않음

[구분 3 해당여부]

특정 표적장기 독성-1회 노출(구분 3)인 성분의 함량이 20% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{특정 표적장기 독성-1회 노출(구분 3)의 함량}) = (\text{화학물질 B의 함량})$
 $= 23.0\% \Rightarrow$ “특정 표적장기 독성-1회 노출(구분 3)”
함량기준인 20% 이상이므로, 구분 3으로 분류됨

- ▶ ‘예시’ 혼합물질의 분류표시는 “특정 표적장기 독성-1회 노출(구분 3)”로 한다.

9. 특정 표적장기독성 - 반복 노출

<혼합물의 특정 표적장기독성 - 반복 노출 분류 기본원칙>

- (1단계) 혼합물 자체에 대한 특정 표적장기독성 - 반복 노출 자료가 있는 경우 해당 자료에 의거 아래의 분류기준에 따라 분류
- (2단계) 혼합물 자체에 대한 자료는 없으나 가교원리를 적용할 수 있는 경우 가교 원리에 따라 분류 (4페이지 II.2.다) 가교원리 참조)
- (3단계) 혼합물 자체의 자료는 없으나 구성성분 전부 또는 일부에 대한 자료가 있는 경우는 아래의 기준에 따라 분류

가. 혼합물 자체에 대한 자료가 있는 경우의 분류

- 혼합물 자체에 대한 특정 표적장기독성 - 반복 노출 자료가 있는 경우는 아래 기준에 따라 분류한다.
- 다만, 혼합물에 대한 특정 표적장기독성 - 반복 노출을 평가함에 있어서 투여수준, 시험기간, 관찰결과에 유의해야 한다.
- 분류기준

구분	분류기준
1	① 사람에게 대한 사례연구 또는 역학조사로부터 반복 노출에 의해 사람에게 중대한 독성을 일으킨다는 신뢰성 있고 양질의 증거가 있는 물질 또는, ② 실험동물을 이용한 적절한 시험으로부터 일반적으로 낮은 수준의 노출 농도에서 사람의 건강과 관련된 중대한 또는 강한 독성영향을 일으켰다는 소견에 기초하여, 반복 노출에 의해 사람에게 중대한 독성을 일으킬 가능성이 있다고 추정되는 물질
2	실험동물을 이용한 적절한 시험으로부터 상대적으로 보통 수준의 노출 농도에서 사람의 건강과 관련된 중대한 독성 영향을 일으켰다는 소견에 기초하여, 반복 노출에 의해 사람의 건강에 유해를 일으킬 가능성이 있다고 추정되는 물질

나. 구성성분 자료에 의한 분류

○ 특정 표적장기독성 - 반복 노출의 구분 1 또는 구분 2에 해당하는 성분이 혼합물에 존재하고, 그 성분들이 아래 기준에 해당하는 한계 농도 이상으로 해당 혼합물에 함유되어 있는 경우 그 혼합물을 특정 표적장기독성 - 반복 노출로 분류한다.

○ 분류기준

구분	분류기준
1	특정표적장기 독성-반복 노출(구분 1)인 성분의 함량이 10% 이상인 혼합물
2	① 특정 표적장기 독성-반복 노출(구분 1)인 성분의 함량이 1.0% 이상 10% 미만인 혼합물. 또는 ② 특정표적장기 독성-반복 노출(구분 2)인 성분의 함량이 10% 이상인 혼합물

1) 적용예시

번호	구성성분	함량(%)	유해성 분류
1	화학물질 A	50.0	분류되지 않음
2	화학물질 B	0.5	구분 1
3	화학물질 C	8.5	구분 2
4	Water	41.0	분류되지 않음

[구분 1 해당여부]

특정 표적장기 독성-반복 노출(구분 1)인 성분의 함량이 10% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{특정 표적장기 독성-반복 노출(구분 1)의 함량}) = (\text{화학물질 B의 함량})$
 $= 0.5\% \Rightarrow \text{“특정 표적장기 독성-반복 노출(구분 1)로 분류되지 않음”}$
 함량기준인 10% 미만이므로, 구분 1로 분류되지 않음

[구분 2 해당여부]

- ① 특정 표적장기 독성-반복 노출(구분 1)인 성분의 함량이 1.0% 이상 10% 미만인 혼합물

$$\begin{aligned} \Sigma(\text{특정 표적장기 독성-반복 노출(구분 1)의 함량}) &= (\text{화학물질 B의 함량}) \\ &= 0.5\% \Rightarrow \text{“특정 표적장기 독성-반복 노출(구분 2)로 분류되지 않음”} \end{aligned}$$

함량기준인 1.0% 미만이므로, 구분 2로 분류되지 않음

- ② 특정 표적장기 독성-반복 노출(구분 2)인 성분의 함량이 10% 이상인 혼합물

$$\begin{aligned} \Sigma(\text{특정 표적장기 독성-반복 노출(구분 2)의 함량}) &= (\text{화학물질 C의 함량}) \\ &= 8.5\% \Rightarrow \text{“특정 표적장기 독성-반복 노출(구분 2)로 분류되지 않음”} \end{aligned}$$

함량기준인 10% 미만이므로, 구분 2로 분류되지 않음

- ▷ ①, ② 모두 구분 2로 분류되지 않으므로, “특정 표적장기 독성-1회 노출(구분 2)”로 분류되지 않음

- ▶ ‘예시’ 혼합물질의 분류표시는 특정 표적장기 독성-반복 노출(구분 2)로 분류되지 않는다.

10. 흡인 유해성

<혼합물의 흡인유해성 분류 기본원칙>

- (1단계) 혼합물 자체에 대한 흡인유해성 자료가 있는 경우 해당 자료에 의거 아래 가.의 분류기준에 따라 분류
- (2단계) 혼합물 자체에 대한 자료는 없으나 가교원리를 적용할 수 있는 경우 가교 원리에 따라 분류
(4페이지 II.2.다) 가교원리 참조)
- (3단계) 혼합물 자체의 자료는 없으나 구성성분 전부 또는 일부에 대한 자료가 있는 경우는 아래 나.의 기준에 따라 분류

가. 혼합물 자체에 대한 자료가 있는 경우의 분류

- 혼합물 자체에 대한 흡인유해성 자료가 있는 경우는 아래 기준에 따라 분류한다.

- 분류기준

구분	분류기준
1	사람에게 흡인 독성을 일으키는 것으로 알려지거나 흡인 독성을 일으킬 것으로 간주되는 물질로, 다음 어느 하나에 해당하는 물질 (a) 사람에게 흡인 유해성을 일으키는 것으로 알려진 물질 (b) 동점도가 20.5 mm ² /s(40°C) 이하인 탄화수소
2	사람에게 흡인 독성 유해성을 일으킬 우려가 있는 물질로, 구분 1에 분류되지 않으면서 동점도가 14 mm ² /s(40°C) 이하인 물질로, 기존의 동물시험결과와 표면장력, 수용해도, 끓는점 및 휘발성으로 보아 흡인 유해성을 일으키는 것으로 추정되는 물질

나. 구성성분 자료에 의한 분류

- 흡인유해성의 구분 1 또는 구분 2에 해당하는 성분이 혼합물에 존재하고, 그 성분들이 아래 기준에 해당하는 한계 농도 이상으로 해당 혼합물에 함유되어 있는 경우 그 혼합물을 흡인유해성으로 분류

○ 분류기준

구분	분류기준
1	흡인 유해성(구분 1)인 모든 구성성분의 농도의 합이 10% 이상 이고, 동점도가 20.5 mm ² /s(40°C) 이하인 혼합물(두 층 또는 그 이상으로 명백하게 분리되는 혼합물의 경우, 그 중에 한 층이 해당되는 혼합물을 포함한다)
2	흡인 유해성(구분 2)인 모든 구성성분의 농도의 합이 10% 이상 이고, 동점도가 14 mm ² /s(40°C) 이하인 혼합물(두 층 또는 그 이상으로 분명하게 분리되는 혼합물의 경우, 그 중에 한 층이 해당되는 혼합물을 포함한다)mm ²

1) 적용예시

번호	구성성분	함량(%)	혼합물의 동점도	흡인유해성 분류
1	화학물질 A	60.0	11.7 mm ² /s(40°C)	분류되지 않음
3	화학물질 B	7.0		구분 1
4	화학물질 C	15.0		구분 2
5	화학물질 D	18.0		분류되지 않음

[구분 1 해당여부]

<p>① 흡인 유해성(구분 1)인 모든 구성성분의 농도의 합이 10% 이상 $\Sigma(\text{흡인 유해성(구분 1)의 함량}) = (\text{화학물질 B의 함량}) = 7.0\%$ \Rightarrow 분류기준 미충족</p> <p>② 동점도가 20.5 mm²/s(40°C) 이하인 혼합물 혼합물질의 동점도 11.7 mm²/s(40°C) \Rightarrow 분류기준 충족</p> <p>▷ ①, ② 조건 모두 충족해야 구분 1로 분류되나, ① 조건은 함량기준인 10% 미만으로, ② 조건도 동점도가 20.5 mm²/s(40°C) 이하이나, “흡인 유해성(구분 1)”로 분류되지 않음</p>
--

[구분 2 해당여부]

① 흡인 유해성(구분 2)인 모든 구성성분의 농도의 합이 10% 이상

$$\Sigma(\text{흡인 유해성(구분 2)의 함량}) = (\text{화학물질 C의 함량}) = 15.0\%$$

⇒ **분류기준 충족**

② 동점도가 $14 \text{ mm}^2/\text{s}(40^\circ\text{C})$ 이하인 혼합물

$$\text{혼합물질의 동점도 } 11.7 \text{ mm}^2/\text{s}(40^\circ\text{C}) \Rightarrow \text{분류기준 충족}$$

▷ ①, ② 조건 모두 충족해야 구분 2로 분류되며, ① 조건은 함량기준인 10% 이상, ② 조건도 동점도가 $14 \text{ mm}^2/\text{s}(40^\circ\text{C})$ 이하로, “흡인 유해성(구분 2)”로 분류

▶ ‘예시’ 혼합물질의 분류표시는 “흡인 유해성(구분 2)”로 분류한다.

V. 혼합물의 환경유해성 분류방법

1. 수생환경유해성

<수생환경유해성 분류의 기본원칙>

- (1단계) 혼합물 자체에 대한 수생환경 유해성 자료가 있는 경우 해당 자료에 의거 아래 가.의 분류기준 적용
- (2단계) 혼합물 자체에 대한 자료는 없으나 가교원리를 적용할 수 있는 경우 가교원리에 따라 분류(4페이지 II.2.다) 가교원리 참조)
- (3단계) 혼합물 자체의 자료는 없으나 구성성분에 대한 자료가 있는 경우는 아래 나.와 같이 합산방법 또는 가산식을 적용하여 분류

가. 물질에 대한 수생환경유해성 분류

○ 분류기준

<표 1. 물질에 대한 수생환경유해성 분류>

구분	분류기준
급성 1	급성 수생생태독성이 다음에 해당되는 물질 ① 어류에 대한 LC50(96hr)이 1 mg/L 이하. 또는, ② 갑각류에 대한 EC50(48hr)이 1 mg/L 이하. 또는, ③ 조류 또는 기타 수생식물에 대한 ErC50(72 또는 96hr)이 1 mg/L 이하
만성 1	만성 수생생태독성이 다음 ① 또는 ②에 해당되거나, 급성 수생생태독성이 다음 ③에 해당되는 물질 ① 빠르게 분해되지 않으며 다음에 해당되는 물질 a) 어류에 대한 NOEC 또는 ECx이 0.1 mg/L 이하. 또는, b) 갑각류에 대한 NOEC 또는 ECx이 0.1 mg/L 이하. 또는, c) 조류 또는 기타 수생식물에 대한 NOEC 또는 ECx이 0.1mg/L 이하 ② 빠르게 분해되며 다음에 해당되는 물질 a) 어류에 대한 NOEC 또는 ECx이 0.01 mg/L 이하. 또는, b) 갑각류에 대한 NOEC 또는 ECx이 0.01 mg/LL 이하. 또는, c) 조류 또는 기타 수생식물에 대한 NOEC 또는 ECx이 0.01 mg/L 이하 ③ 빠르게 분해되지 않거나 시험적으로 결정된 생물농축계수(BCF)가 500이상(BCF가 없다면 log Kow가 4이상)으로 다음에 해당되는 물질(만성 수생생태독성 자료가 없는 경우) a) 어류에 대한 LC50(96hr)이 1 mg/L 이하. 또는,

구분	분류기준
	⑤ 갑각류에 대한 EC50(48hr)이 1 mg/L 이하. 또는, ⑥ 조류 또는 기타 수생식물에 대한 ErC50(72 또는 96hr)이 1 mg/L 이하
만성 2	만성 수생생태독성이 다음 ① 또는 ②에 해당되거나, 급성 수생생태독성이 다음 ③에 해당되는 물질 ① 빠르게 분해되지 않으며 다음에 해당되는 물질 ⑤ 어류에 대한 NOEC 또는 ECx이 0.1 mg/L 초과 1 mg/L 이하. 또는, ⑥ 갑각류에 대한 NOEC 또는 ECx이 0.1 mg/L 초과 1 mg/L 이하. 또는, ⑦ 조류 또는 기타 수생식물에 대한 NOEC 또는 ECx이 0.1 mg/L 초과 1 mg/L 이하. ② 빠르게 분해되며 다음에 해당되는 물질 ⑤ 어류에 대한 NOEC 또는 ECx이 0.01 mg/L 초과 0.1 mg/L 이하. 또는, ⑥ 갑각류에 대한 NOEC 또는 ECx이 0.01 mg/L 초과 0.1 mg/L 이하. 또는, ⑦ 조류 또는 기타 수생식물에 대한 NOEC 또는 ECx이 0.01 mg/L 초과 0.1 mg/L 이하. ③ 빠르게 분해되지 않거나 시험적으로 결정된 생물농축계수(BCF)가 500이상(BCF가 없다면 log Kow가 4이상)으로 다음에 해당되는 물질(만성 수생생태독성 자료가 없는 경우) ⑤ 어류에 대한 LC50(96hr)이 1 mg/L 초과 10 mg/L 이하. 또는, ⑥ 갑각류에 대한 EC50(48hr)이 1 mg/L 초과 10 mg/L 이하. 또는, ⑦ 조류 또는 기타 수생식물에 대한 ErC50(72 또는 96hr)이 1 mg/L 초과 10 mg/L 이하
만성 3	만성 수생생태독성이 다음 ①에 해당되거나, 급성 수생생태독성이 다음 ②에 해당되는 물질 ① 빠르게 분해되며 다음에 해당되는 물질 ⑤ 어류에 대한 NOEC 또는 ECx이 0.1 mg/L 초과 1 mg/L 이하. 또는, ⑥ 갑각류에 대한 NOEC 또는 ECx이 0.1 mg/L 초과 1 mg/L 이하. 또는, ⑦ 조류 또는 기타 수생식물에 대한 NOEC 또는 ECx이 0.1 mg/L 초과 1 mg/L 이하. ② 빠르게 분해되지 않거나 시험적으로 결정된 생물농축계수(BCF)가 500이상(BCF가 없다면 log Kow가 4이상)으로 다음에 해당되는 물질(만성 수생생태독성 자료가 없는 경우) ⑤ 어류에 대한 LC50(96hr)이 10 mg/L 초과 100 mg/L 이하. 또는, ⑥ 갑각류에 대한 EC50(48hr)이 10 mg/L 초과 100 mg/L 이하. 또는, ⑦ 조류 또는 기타 수생식물에 대한 ErC50(72 또는 96hr)이 10 mg/L 초과 100 mg/L 이하
만성 4	수용해도 한계까지 급성독성이 없는 난용성 물질로서 다음에 해당하는 물질. 다만, 시험적으로 결정된 생물농축계수(BCF)가 500 미만 또는 만성독성 NOEC가 1 mg/L 초과인 경우는 제외. ① 물질이 빠르게 분해되지 않음. 그리고, ② 옥탄올물분배계수(log Kow)가 4 이상

나. 혼합물의 분류 원칙

1) 곱셈계수 (M) 적용

- 급성독성 (L(E)C₅₀)이 1 mg/L보다 훨씬 낮거나, 만성독성(NOEC)이 0.1 mg/L (빠르게 분해되지 않는 물질) 및 0.01 mg/L(빠르게 분해되는 물질)보다 훨씬 낮은 성분은 혼합물 전체의 독성에 많은 영향을 주기 때문에 다음과 같이 곱셈계수(M)를 적용한다.

<표 2. 혼합물 중의 고독성 성분에 대한 곱셈계수(M)>

급성 독성	M 계수	만성 독성	M 계수	
L(E)C ₅₀ (단위: mg/L)		NOEC (단위: mg/L)	성분 a	성분 b
0.1 <L(E)C ₅₀ ≤ 1	1	0.01 <NOEC ≤ 0.1	1	-
0.01 <L(E)C ₅₀ ≤ 0.1	10	0.001 <NOEC ≤ 0.01	10	1
0.001 <L(E)C ₅₀ ≤ 0.01	100	0.0001 <NOEC ≤ 0.001	100	10
0.0001 <L(E)C ₅₀ ≤ 0.001	1000	0.00001 <NOEC ≤ 0.0001	1000	100
0.00001 <L(E)C ₅₀ ≤ 0.0001	10000	0.000001 <NOEC ≤ 0.00001	10000	1000
(이하 10 배씩 계속)		(이하 10배씩 계속)		

a: 빠르게 분해되지 않는 성분

b: 빠르게 분해되는 성분

- 혼합물 중에서 모든 고독성 성분에 대해서 독성 데이터를 입수할 수 있고, 그 밖에 모든 성분에 대해서는 독성이 낮거나 그 혼합물의 유해성에 영향을 주지 않는 경우, '2)의 가산식'을 사용한다.

2) 가산식 적용

- 혼합물의 구성성분 중에 독성 구분(급성 1 또는 만성 1, 2, 3, 4)이 아닌 적절한 시험 데이터가 있는 성분이 두 종류 이상인 경우에는, 시험 데이터의 성격에 따라 '가)급성수생생태독성에 근거한 가산식' 또는 '나)만성수생생태독성에 근거한 가산식'의 방법에 따라 이러한 성분의 조합에 대한 독성치를 계산한다.

- 이 독성 계산치를 사용하여 <표 1. 물질에 대한 수생환경유해성 분류기준>에 따라 조합된 성분에 대한 독성 구분을 정하며, 그 다음에 이것을 ‘3) 성분의 합산 방법’에 적용한다. 다만, 혼합물의 만성독성 구분을 위해서는 만성독성으로 분류되지 않는 성분은 가산식에 적용하지 않는다.

가) 급성수생생태독성에 근거한 가산식

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

(Ci는 성분i의 농도(중량 백분율), L(E)C50i는 성분 i의 LC50 또는 EC50 (mg/L), LE(C)50m은 혼합물 중에서 시험데이터가 있는 부분의 LE(C)50을 의미)

나) 만성수생생태독성에 근거한 가산식

$$\frac{\sum C_i + \sum C_j}{EqNOEC_m} = \sum_n \frac{C_i}{NOEC_i} + \sum_n \frac{C_j}{0.1 \times NOEC_j}$$

(Ci는 빠르게 분해되는 성분 i의 농도(중량 백분율),

Cj는 빠르게 분해되지 않는 성분 j의 농도(중량 백분율),

NOECi는 빠르게 분해되는 성분 I의 NOEC 또는 ECx (mg/L),

NOECj는 빠르게 분해되지 않는 성분 j의 NOEC 또는 ECx (mg/L),

EqNOECm은 혼합물 중에서 시험데이터가 있는 부분의 등가 NOEC을 의미)

3) 성분의 합산방법 적용

- 혼합물 자체에 대한 분해성이나 생물 농축성 자료가 있을 수 없기 때문에 구성 성분 또는 조합된 성분에 대한 독성 구분별로 함량을 고려하여 분류한다. (<표 3. 혼합물 자체에 대한 수생환경 유해성 자료가 있는 경우의 혼합물 분류기준>, <표 4. 혼합물 자체에 대한 수생환경 유해성 자료가 없는 경우의 혼합물 분류기준> 참고)

다. 혼합물 자체에 대한 수생환경 유해성 자료가 있는 경우의 분류

- 혼합물 자체에 대한 급성독성 시험데이터(LC50 또는 EC50) 및 만성독성 시험 데이터(NOEC 또는 ECx)가 있는 경우의 분류기준은 <표 3. 혼합물 자체에 대한 수생환경 유해성 자료가 있는 경우의 혼합물 분류기준>에 따라 분류한다.

- 만성독성 분류의 경우, 혼합물 자체에 대한 분해성과 생물 축적성에 대한 자료가 있을 수 없기 때문에, 각 구성성분에 대한 분해성과 경우에 따라 생물축적성에 대한 정보가 필요하다.
- 다만, 혼합물 자체에 대한 급성시험 데이터만 있고 만성 유해성을 분류할 시험 데이터는 구성성분별로 있을 경우에는 급성 유해성은 혼합물 자체의 급성독성 시험 데이터로 평가하고, 만성 유해성은 <표 4. 혼합물 자체에 대한 수생환경 유해성 자료가 없는 경우의 혼합물 분류기준>에 따라 '3) 성분의 합산방법'을 이용하여 분류한다.

<표 3. 혼합물 자체에 대한 수생환경 유해성 자료가 있는 경우의 혼합물 분류기준>

구 분	분류기준
급성 1	물질에 대한 급성 구분 1과 같음
만성 1	혼합물의 모든 구성성분이 빠르게 분해되는 경우는 물질에 대한 만성 구분 1의 분류 기준 ②와 같음. 그 밖의 경우는 물질에 대한 만성 구분 1의 분류기준 ①과 같음
만성 2	혼합물의 모든 구성성분이 빠르게 분해되는 경우는 물질에 대한 만성 구분 2의 분류 기준 ②와 같음. 그 밖의 경우는 물질에 대한 만성 구분 2의 분류기준 ①과 같음
만성 3	혼합물의 모든 구성성분이 빠르게 분해되는 경우는 물질에 대한 만성 구분3의 ①과 같음
만성 4	급성 수생생태독성이 구분 1 또는 만성 수생생태독성이 구분 1부터 구분 3까지에 해당하지 않거나 수용해도 한계 이상이고, 다음의 합(%)이 25% 이상인 혼합물 ① 만성 1인 성분의 총 함량(%) ② 만성 2인 성분의 총 함량(%) ③ 만성 3인 성분의 총 함량(%) ④ 만성 4인 성분의 총 함량(%)

라. 혼합물 자체에 대한 독성 자료가 없으나 가교원칙을 적용할 수 있는 경우의 분류

1) 희석

- 새로운 혼합물이, 어떤 시험된 다른 혼합물 또는 물질(수생환경 유해성으로 분류된)과 희석제(유해성이 가장 낮은 성분 보다 동등 이하의 수생환경 유해성으로 분류되는)로 희석하여 만들어지고, 희석제가 다른 성분의 수생환경 유해성에 영향을 미치지 않을 것으로 예상되는 경우에는, 그 만들어진 혼합물은 원래의 시험된 혼합물 또는 물질과 동일하게 분류될 수 있다.
- 혼합물이, 다른 분류된 혼합물 또는 물질과 물 등 완전히 독성이 없는 물질로 희석하여 만든 경우에는, 그 혼합물의 독성은 원래의 혼합물 또는 물질로부터 계산할 수 있다.

2) 나. 혼합물의 분류표시 일반원칙, 3) 가교원리 중 배치 (batch), 고유해성 혼합물의 농축 (Concentration), 하나의 독성구분 내에서 내삽 (Interpolation), 실질적으로 유사한 혼합물에 적용하여 해당 혼합물을 수생환경 유해성 급성 구분 1 또는 만성 구분 1부터 구분4까지로 분류한다.

마. 혼합물 자체에 대한 자료는 없으나 구성성분에 대한 자료가 있는 경우 (합산방법)

- 혼합물 관련 구성성분에 대하여 급성1과 곱셈계수, 만성 1과 곱셈계수, 만성 2, 만성 3 또는 만성 4의 정보가 있는 경우 다음 <표 4. 혼합물 자체에 대한 수생환경 유해성 자료가 없는 경우의 혼합물 분류기준>의 합산방법에 따라 분류한다.
- 다만, 독성 데이터가 있는 성분이 두 종류 이상인 경우에는, 급성수생생태독성에 근거한 가산식을 적용하여 조합된 성분의 L(E)C50, NOEC, 그에 따른 독성구분과 곱셈계수를 결정한 다음, <표 4. 혼합물 자체에 대한 수생환경 유해성 자료가 없는 경우의 혼합물 분류기준>에 따라 분류한다.

<표 4. 혼합물 자체에 대한 수생환경 유해성 자료가 없는 경우의 혼합물 분류기준>

구 분	분류기준
급성 1	급성 1인 성분의 총 함량(%)과 곱셈계수와의 곱이 25% 이상인 혼합물
만성 1	만성 1인 성분의 총 함량(%)과 곱셈계수와의 곱이 25%이상인 혼합물
만성 2	다음의 합(%)이 25% 이상인 혼합물 ① 만성 1인 성분의 총 함량(%)과 곱셈계수와의 곱의 가중치 10배 ② 만성 2인 성분의 총 함량(%)
만성 3	다음의 합(%)이 25% 이상인 혼합물 ① 만성 1인 성분의 총 함량(%)과 곱셈계수와의 곱의 가중치 100배 ② 만성 2인 성분의 총 함량(%)의 가중치 10배 ③ 만성 3인 성분의 총 함량(%)
만성 4	다음의 합(%)이 25% 이상인 혼합물 ① 만성 1인 성분의 총 함량(%) ② 만성 2인 성분의 총 함량(%) ③ 만성 3인 성분의 총 함량(%) ④ 만성 4인 성분의 총 함량(%)

바. 예시

1) 예시 1 (합산방법)

번호	구성성분	함량(%)	독성데이터	유해성 분류
1	화학물질 A	2	LC ₅₀ (어류, 96h)=0.05 mg/L	급성 1
2	화학물질 B	10	-	급성 2
3	화학물질 C	88	-	급성 3

[혼합물의 분류방법 적용여부]

혼합물 자체에 대한 자료 없음.
 구성성분에 대한 자료 1개 있음.
 구성성분의 분류표시 있음
 ⇒ <표 4. 혼합물 자체에 대한 수생환경 유해성 자료가 없는 경우의 혼합물 분류기준> 적용 가능

[급성(구분 1) 해당여부]

급성 1인 성분의 총 함량(%)과 곱셈계수와의 곱이 25% 이상인 혼합물
 $\Sigma(\text{수생환경유해성-급성(구분 1)의 함량}) \times \text{곱셈계수}$
 $= (\text{화학물질 A의 함량}) \times 10 = 2\% \times 10 = 20\%$
 ⇒ “수생환경유해성-급성(구분 1)로 분류되지 않음”
 함량기준 25% 미만이므로, 구분 1로 분류되지 않음
 ※ 곱셈계수 M : LC₅₀ = 0.05 mg/L, 곱셈계수 M = 10 적용

급성 독성	M 계수	만성 독성	M 계수	
L(E)C ₅₀ (단위: mg/L)		NOEC (단위: mg/L)	성분 a	성분 b
0.1 <L(E)C ₅₀ ≤ 1	1	0.01 <NOEC ≤ 0.1	1	-
0.01 <L(E)C ₅₀ ≤ 0.1	10	0.001 <NOEC ≤ 0.01	10	1
0.001 <L(E)C ₅₀ ≤ 0.01	100	0.0001 <NOEC ≤ 0.001	100	10
0.0001 <L(E)C ₅₀ ≤ 0.001	1000	0.00001 <NOEC ≤ 0.0001	1000	100
0.00001 <L(E)C ₅₀ ≤ 0.0001	10000	0.000001 <NOEC ≤ 0.00001	10000	1000
(이하 10 배씩 계속)		(이하 10배씩 계속)		

a: 빠르게 분해되지 않는 성분
 b: 빠르게 분해되는 성분

※ 예시 1의 혼합물질은 급성 구분 값만 있으므로, 만성 구분 값은 고려하지 않음

▶ ‘예시 1’ 혼합물질의 분류표시는 수생환경유해성-급성으로 분류되지 않는다.

2) 예시 2 (가산식)

번호	구성성분	함량(%)	독성데이터
1	화학물질 A	50	LC ₅₀ = 90 mg/L
2	화학물질 B	30	LC ₅₀ = 50 mg/L
3	화학물질 C	20	LC ₅₀ = 1 mg/L

[혼합물의 분류방법 적용여부]

혼합물 자체에 대한 자료 없음.
 구성성분에 대한 자료 3개 있음.
 ⇒ 가산식 적용 가능. 유해성 자료는 LC50으로, <급성수생생태독성에 근거한 가산식> 적용 가능

[급성(구분 1) 해당여부]

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

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

$$= \frac{(\text{화학물질 A의 함량}) + (\text{화학물질 B의 함량}) + (\text{화학물질 C의 함량})}{\left(\frac{\text{화학물질 A의 함량}}{\text{화학물질 A의 LC}_{50}}\right) + \left(\frac{\text{화학물질 B의 함량}}{\text{화학물질 B의 LC}_{50}}\right) + \left(\frac{\text{화학물질 C의 함량}}{\text{화학물질 C의 LC}_{50}}\right)}$$

$$= \frac{50 + 30 + 20}{\frac{50}{90} + \frac{30}{50} + \frac{20}{1}} = \frac{100}{21.16} = 4.73$$

⇒ “수생환경유해성-급성(구분 1)로 분류되지 않음”

급성 구분 1 함량기준 1mg/L 초과이므로, 구분 1로 분류되지 않음

▶ ‘예시 2’ 혼합물질의 분류표시는 수생환경유해성-급성으로 분류되지 않는다.

3) 예시 3 (가산식+합산방식)

번호	구성성분	함량(%)	독성데이터 또는 구분
1	화학물질 A	5	EC50 = 95 mg/L
2	화학물질 B	5	EC50 = 0.9 mg/L
3	화학물질 C	40	분류되지 않음
4	화학물질 D	50	분류되지 않음

[혼합물의 분류방법 적용여부]

혼합물 자체에 대한 자료 없음.

구성성분에 대한 자료 2개 있음.

⇒ 가산식 적용 가능. 유해성 자료는 EC50으로, <급성수생생태독성에 근거한 가산식> 적용 가능.

⇒ 모든 구성성분에 대한 유해성 자료가 있는 것이 아니므로, 가산식을 통해 도출된 값으로 성분의 합산방법 적용

[급성(구분 1) 해당여부] - 가산식 적용

급성수생생태독성에 근거한 가산식 : $\frac{\sum C_i}{L(E)C_{50m}} = \sum \frac{C_i}{L(E)C_{50i}}$

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

$$= \frac{(\text{화학물질 A의 함량}) + (\text{화학물질 B의 함량})}{\left(\frac{\text{화학물질 A의 함량}}{\text{화학물질 A의 } LC_{50}}\right) + \left(\frac{\text{화학물질 B의 함량}}{\text{화학물질 B의 } LC_{50}}\right)} = \frac{5+5}{\frac{5}{95} + \frac{5}{0.9}} = \frac{10}{5.6} = 1.8$$

⇒ “수생환경유해성-급성(구분 1)로 분류되지 않음”

급성 구분 1 함량기준 1mg/L 초과이므로, 구분 1로 분류되지 않음

[급성(구분 1) 해당여부] - 합산방식 적용

급성 1인 성분의 총 함량(%)과 곱셈계수와의 곱이 25% 이상인 혼합물

$$\begin{aligned} & \Sigma(\text{수생환경유해성-급성(구분 1)의 함량}) \times \text{곱셈계수} \\ & = (\text{화학물질 B의 함량}) \times 1 = 5\% \times 1 = 5\% \end{aligned}$$

⇒ “수생환경유해성-급성(구분 1)로 분류되지 않음”

함량기준 25% 미만이므로, 구분 1로 분류되지 않음

※ 화학물질 B의 LC50 = 0.9mg/L ⇒ “수생환경유해성-급성(구분 1)”

※ 곱셈계수 M : 화학물질 B의 LC50 = 0.9 mg/L, 곱셈계수 M = 1 적용

급성 독성	M 계수	만성 독성	M 계수	
L(E)C ₅₀ (단위: mg/L)		NOEC (단위: mg/L)	성분 a	성분 b
0.1 <L(E)C ₅₀ ≤ 1	1	0.01 <NOEC ≤ 0.1	1	-
0.01 <L(E)C ₅₀ ≤ 0.1	10	0.001 <NOEC ≤ 0.01	10	1
0.001 <L(E)C ₅₀ ≤ 0.01	100	0.0001 <NOEC ≤ 0.001	100	10
0.0001 <L(E)C ₅₀ ≤ 0.001	1000	0.00001 <NOEC ≤ 0.0001	1000	100
0.00001 <L(E)C ₅₀ ≤ 0.0001	10000	0.000001 <NOEC ≤ 0.00001	10000	1000
(이하 10 배씩 계속)		(이하 10배씩 계속)		

a; 빠르게 분해되지 않는 성분

b; 빠르게 분해되는 성분

※ 예시 1의 혼합물질은 급성 구분 값만 있으므로, 만성 구분 값은 고려하지 않음

▶ ‘예시 3’ 혼합물질의 분류표시는 수생환경유해성-급성으로 분류되지 않는다.

4) 예시 4 (합산방법)

번호	구성성분	함량(%)	독성데이터	구분	M
1	화학물질 A	2	급성 1, 난분해성	만성 1	10
2	화학물질 B	10	난분해성, NOEC ≤ 1 mg/L	만성 2	-
3	화학물질 C	88	난분해성, NOEC ≤ 1 mg/L	만성 3	-

[혼합물의 분류방법 적용여부]

- 혼합물 자체에 대한 자료 없음.
 - 구성성분에 대한 자료 없음 (제시된 NOEC값은 대푯값이 아닌, 범위로 제시되어 있어, 구성성분에 대한 자료 없음으로 고려함)
 - 구성성분의 분류표시 및 곱셈계수 M 있음
- ⇒ <표 4. 혼합물 자체에 대한 수생환경 유해성 자료가 없는 경우의 혼합물 분류기준> 적용 가능

[만성(구분 1) 해당여부]

만성 1인 성분의 총 함량(%)과 곱셈계수와의 곱이 25% 이상인 혼합물

$$\sum(\text{수생환경유해성-만성(구분 1)의 함량}) \times \text{곱셈계수}$$

$$= (\text{화학물질 A의 함량}) \times 10 = 2\% \times 10 = 20\%$$

⇒ “수생환경유해성-만성(구분 1)로 분류되지 않음”

함량기준 25% 미만이므로, 구분 1로 분류되지 않음

[만성(구분 2) 해당여부]

‘만성 1인 성분의 총 함량(%)과 곱셈계수와의 곱의 가중치 10배’와 ‘만성 2인 성분의 총 함량(%)’의 합이 25% 이상인 혼합물

$$\{\sum(\text{수생환경유해성-만성(구분 1)의 함량}) \times (\text{곱셈계수}) \times 10\}$$

$$+ \sum(\text{수생환경유해성-만성(구분 2)의 함량})$$

$$= \{(화학물질 A의 함량) \times 10 \times 10\} + (화학물질 B의 함량)$$

$$= (2\% \times 10 \times 10) + 10\% = 210\% \quad \Rightarrow \text{“수생환경유해성-만성(구분 2)”}$$

함량기준 25% 이상이므로, 구분 2로 분류

▶ ‘예시 4’ 혼합물질의 분류표시는 “수생환경유해성-만성(구분 2)”로 분류한다.

2. 오존층 유해성

가. 화학물질 자체의 오존층 유해성 분류

○ 오존층 파괴 물질이란 몬트리올 의정서의 부속서에 등재된 모든 관리대상 물질을 의미하며 아래 기준에 따라 분류한다(부록 5 : 부속서 등재물질).

○ 분류기준

구 분	분류기준
1	몬트리올 의정서의 부속서에 등재된 모든 관리대상 물질

나. 혼합물에 대한 오존층 유해성 분류

○ 분류기준

구 분	분류기준
1	몬트리올 의정서의 부속서에 등재된 물질을 적어도 한 가지 이상 0.1% 이상 포함하는 혼합물

VI. 혼합물의 경고표시(라벨) 작성 및 부착방법

1. 혼합물의 경고표시(라벨) 작성

가. 유해화학물질의 용기 또는 포장의 경고표시(라벨) 규격

1) 양식

 <p style="text-align: center;">그림문자</p>	<p style="text-align: center;">명 칭</p> <p>○ 신호어 :</p> <p>○ 유해위험문구:</p> <p>○ 예방조치문구 :</p> <p>○ 공급자 정보 :</p>
---	--

- 유해화학물질의 용기 또는 포장의 표시사항은 명칭, 그림문자, 신호어, 유해·위험문구, 예방조치문구, 공급자 정보의 6가지 항목으로 구성되어 있다.

2) 크기

- 전체크기

용기 · 포장의 용량	크기
5L 미만	용기·내부 포장의 상하면적을 제외한 전체 표면적의 5% 이상
5L 이상 50L 미만	90 cm ² 이상
50L 이상 200L 미만	180 cm ² 이상
200L 이상 500L 미만	300 cm ² 이상
500L 이상	450 cm ² 이상

- 그림문자 크기 : 전체 크기의 40분의 1 이상으로 하되, 최소한 0.5 cm² 이상이어야 한다.
- 유해화학물질의 내용량이 100 g 이하 또는 100 ml 이하인 경우에는 명칭, 그림 문자, 신호어 및 공급자 정보만을 표시할 수 있다.

3) 색상

- 전체 크기의 바탕은 흰색 또는 용기·내부포장 자체의 표면색으로 하고, 글자(그림문자는 제외한다)와 테두리는 검정색으로 한다.
- 다만, 용기·포장 자체의 표면색이 검정색에 가까운 경우에는 글자와 테두리를 바탕색과 대비되는 색상으로 하여야 한다.
- 1 L 미만의 소량 용기로서 용기에 직접 인쇄하려는 경우에는 그 용기 표면의 색상이 두 가지 이하로 착색되어 있는 경우만 용기에 주로 사용된 색상(검정색 계통은 제외한다)을 그림문자의 바탕색으로 할 수 있다.

4) 운송그림문자를 함께 사용하는 경우

- 운송그림문자와 용기·포장의 표시를 조합하여 하나의 표시로 나타낼 수 있다.
- 운송그림문자가 사용되는 경우에는 운송그림문자와 같은 유해성을 나타내는 그림문자는 사용하지 아니하여야 한다.
- 예시 : 특정 표적장기 독성(구분 1) 및 인화성(구분 2) 단일 용기



나. 유해화학물질의 표시방법

<유해화학물질의 표시사항>

①	명칭	
②	 그림문자	③ <input type="radio"/> 신호어
⑤	④ <input type="radio"/> 유해·위험문구	
⑥	<input type="radio"/> 예방조치문구	
⑥	<input type="radio"/> 공급자정보	

1) 명칭 : 유해화학물질의 이름이나 제품의 이름 등에 관한 정보

- 유해화학물질의 물질명 (또는 일반명) 및 고유번호 (또는 CAS 번호)를 작성한다.
- 혼합물인 경우에는 제품이름 (또는 혼합물의 이름) 및 유해화학물질의 함량(%)을 작성한다.

2) 그림문자 : 유해성의 내용을 나타내는 그림

- 그림문자는 흰 배경 위에 검은 심벌을 두고, 분명히 보이는 충분한 폭의 적색 테두리로 둘러싸야 한다. 모양은 1개의 정점에서 바로 세워진 마름모 형태여야 한다.
- 분류·표시 그림문자 작성과 관련한 세부사항은 “[부록1] 보관·저장시설, 진열·보관 장소에 표시하는 경우”의 “나. 유해화학물질의 표시방법 상세설명, ③ 유해화학물질 목록 표시”에 제시하였으며 「화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정(국립환경과학원고시 제2021-104호)」에서도 확인 가능하다.
- “[부록 3] 유해화학물질의 유해성 분류 확인 방법”을 통해 확인된 유해성 항목 및 구분별로 해당하는 그림문자를 선택할 수 있다.

- 선택한 그림문자가 다음 어느 하나에 해당하는 경우, 주의하여 작성한다. (화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정 제9조제3항 참조)

1. 해골과 X자형 뼈()가 사용되는 경우에는, 감탄부호()는 사용하지는 안 된다.
2. 부식성 그림문자()가 사용되는 경우에는, 피부 또는 눈 자극성을 나타내는 감탄부호()는 사용하지는 안 된다.
3. 호흡기 과민성()에 관한 건강 유해성 심별이 사용되는 경우에는, 피부 과민성 또는 피부/눈 자극성을 나타내는 감탄부호()는 사용하지는 안 된다.
4. 물리적 위험성에 관한 그림문자의 우선순위는 “유엔 위험물 운송에 관한 권고 모델 규칙”에 따른다.

3) 신호어 : 유해성의 정도에 따라 위험 또는 경고로 표시하는 문구

- 신호어는 위험 또는 경고 문구로 나타낸다. 이때, “위험”이 사용되는 경우 “경고”는 나타내지 않는다.
 - 위험 : 보다 심각한 유해성 구분을 나타냄
 - 경고 : 상대적으로 심각성이 낮은 유해성 구분을 나타냄
- 각 유해성 항목 및 구분별 신호어는 「화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정」에 제시되어 있다.
- 「부록 3」 유해화학물질의 유해성 분류 확인 방법」에서 확인된 유해성 항목 및 구분별로 신호어를 작성할 수 있다.

4) 유해·위험문구 : 유해성을 알리는 문구

- 유해성 항목 및 구분별 유해·위험문구(H code)는 「화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정」에 제시되어 있다.
- 유해·위험문구가 모두 표시하는 것을 원칙으로 하되, 의미가 중복되는 문구는 생략이 가능하며, 유사한 유해위험문구와 조합하여 기재할 수 있다.
- 유해·위험문구는 해당 문구를 표시하되 코드번호를 함께 표시할 수 있다.
- 「부록 3」 유해화학물질의 유해성 분류 확인 방법」에서 확인된 유해성 항목 및 구분별로 유해·위험문구(H code)를 작성할 수 있다.

○ 유해성 항목 및 구분별 유해·위험문구 예시

구분	코드	유해성 항목 및 구분	유해·위험문구
물리적 위험성	H200	폭발성 물질(2.1)의 구분 1	불안정한 폭발성 물질
	H201	폭발성 물질(2.1)의 구분 2	폭발성 물질; 대폭발 위험
건강 유해성	H300	급성독성-경구(3.1)의 구분 1, 2	삼키면 치명적임
	H301	급성독성-경구(3.1)의 구분 3	삼키면 유독함
환경 유해성	H400	수생환경 유해성(4.1)의 급성 구분 1	수생생물에 매우 유독함
	H410	수생환경 유해성(4.1)의 만성 구분 1	장기적 영향에 의해 수생생물에 매우 유독함

5) 예방조치문구 : 부적절한 저장·취급 등으로 인한 유해성을 막거나 최소화하기 위한 조치를 나타내는 문구

- 각 유해성 항목 및 구분별 예방조치문구(P code)는 「화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정」에 제시되어 있다.
- 예방, 대응, 저장, 폐기 항목에 대해 작성한다.
- 예방조치문구는 모두 표시하는 것을 원칙으로 하되, 중복되는 예방조치 문구를 생략하거나 유사한 예방조치문구와 조합하여 기재할 수 있다.
- 예방조치문구가 7개 이상인 경우, 가장 엄격한 예방조치문구를 포함하여 최대 6개까지만 나타낼 수 있다.
- 예방조치문구는 해당 문구를 표시하되 코드번호를 함께 표시할 수 있다.
- 「부록 3」 유해화학물질의 유해성 분류 확인 방법에서 확인된 유해성 항목 및 구분별로 예방조치문구(P code)를 작성할 수 있다.
- 유해성 항목 및 구분별 예방조치문구 예시

구분	코드	예방조치문구
예방	P201	사용 전 취급 설명서를 확보하십시오.
	P202	모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오.
대응	P313	의학적인 조치/조언을 받으시오.
	P314	불편함을 느끼면 의학적인 조치·조언을 받으시오.
저장	P401	(관련 법규에 명시된 내용에 따라) 적절히 보관하십시오.
	P402	건조한 장소에 보관하십시오.
폐기	P501	폐기물 관련 법령에 따라 내용물/용기를 폐기하십시오.

5) 공급자 정보

- 제조자 또는 공급자의 이름 (법인인 경우에는 명칭), 전화번호, 주소 등에 관한 정보를 작성한다.

※ 추가사항

‘화학물질의 분류·표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준’에 따른 외국어 표기 허용

① 외국어 표기 허용

- 시험·연구·검사용 시약은 외국어 표기가 가능하다.
- 수출 목적의 완제품의 경우, 저장·운반 중 경고표지에 외국어 또는 수출국 표기가 가능하다. 단, 국내 유통 시, 해당 내용을 확인할 수 있도록, 저장·운반 시 가장 바깥 포장에 국문 경고표지를 부착하도록 한다.

② 명칭의 경우, 국문 표기가 원칙이나, 외국어 표기가 불가피한 경우에는 허용 가능하다.

(예: 물질명 CROMIUM(IV) OXIDE, 제품명 DECO-CLEANER)

③ 수입제품의 국내 표기 규정 적용 완화

국내에서 제조·수입·유통되는 화학물질의 경우, 유해화학물질 표시기준을 준수해야 하나, 수입되는 제품의 경우, 통관 이후 국내 사업장에 입고되어 국문 경고표지를 부착할 수 있다. 단, 통관부터 국내 사업장에 이송될 때까지, 가장 바깥 포장에 국문 경고표지를 부착하도록 한다.

다. 유해화학물질의 표시방법 예시

‘나. 유해화학물질의 표시방법’에서 제시한 작성방법에 따라 유해화학물질 표시 방법 예시를 작성하였다.

1) 벤젠(Benzene, CAS NO. 71-43-2)

1	벤젠(71-43-2)	
2		<p style="text-align: center;">3</p> <p>○ 신호어 : 위험</p> <hr/> <p style="text-align: center;">4</p> <p>○ 유해·위험문구 : 고인화성 액체 및 증기, 삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음, 피부에 자극을 일으킴, 눈에 심한 자극을 일으킴, 유전적인 결함을 일으킬 수 있음, 암을 일으킬 수 있음, 장기간 또는 반복 노출되면 장기에 손상을 일으킴, 장기적 영향에 의해 수생생물에 유해함</p>
5	<p>○ 예방조치문구</p> <p>[예방] 사용 전 취급 설명서를 확보하십시오. 모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오. 열·스파크·화염·고열로부터 멀리하십시오. 금연. 용기를 단단히 밀폐하십시오. 용기·수용설비를 접지·접합시키시오. 폭발 방지용 전기·환기·조명·장비를 사용하십시오. 스파크가 발생하지 않는 도구를 사용하십시오. 정전기 방지 조치를 취하십시오. 분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이를 흡입하지 마시오. 취급 후에는 손을 철저히 씻으시오. 이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오. 환경으로 배출하지 마시오. 보호장갑·보안경·안면보호구를 착용하십시오. 적절한 개인 보호구를 착용하십시오.</p> <p>[대응] 삼켰다면 즉시 의료기관(의사)의 도움을 받으시오. 피부에 묻으면 다량의 물과 비누로 씻으시오. 피부(또는 머리 카락)에 묻으면 오염된 모든 의복은 벗거나 제거하십시오. 피부를 물로 씻으시오/샤워하십시오. 눈에 묻으면 몇 분간 물로 조심해서 씻으시오. 가능하면 콘택트렌즈를 제거하십시오. 계속 씻으시오. 노출 또는 접촉이 우려되면 의학적인 조언·주의를 받으시오. 불편함을 느끼면 의학적인 조치·조언을 구하십시오. 처치를 하시오. 입을 씻어내시오. 토하게 하지 마시오. 피부 자극이 생기면 의학적인 조언·주의를 받으시오. 눈에 대한 자극이 지속되면 의학적인 조언·주의를 받으시오. 오염된 의복은 벗고 다시 사용 전 세탁하십시오. 화재 시 불을 끄기 위해 장비를 사용하십시오.</p> <p>[저장] 환기가 잘 되는 곳에 보관하고 저온으로 유지하십시오. 밀봉하여 저장하십시오.</p> <p>[폐기] (지방/지역/국가/국제 규정에 따라)에 내용물/용기를 폐기하십시오.</p>	
6	<p>○ 공급자정보 : OO 주식회사, 02-111-1111, 서울시 OO구</p>	

① 명칭

- 벤젠 (71-43-2) : 물질명 및 CAS NO.를 작성하였다.

② 그림문자

- 화학물질 정보시스템(NCIS)에서 화학물질을 검색한 결과, 벤젠에 대한 분류표시 정보는 다음과 같이 확인되었다.

구분	유해성 항목	유해성 구분
물리적 위험성	인화성 액체	구분 2
건강 유해성	피부 부식성/자극성	구분 2
	심한 눈 손상/자극성	구분 2
	생식세포 변이원성	구분 1
	발암성	구분 1
	특정 표적장기 독성-반복노출	구분 1
	흡인유해성	구분 1
환경 유해성	수생환경유해성-만성	구분 2

- 유해성 항목 및 구분별에 따른 벤젠의 그림문자는 “GHS02”, “GHS07”, “GHS08”, “GHS09”로 확인되었으므로, 각 번호별 해당 그림문자를 확인하여 작성하였다.

구분	유해성 항목	유해성 구분	그림문자	
물리적 위험성	인화성 액체	구분 2	GHS02	
건강 유해성	피부 부식성/자극성	구분 2	GHS07	
	심한 눈 손상/자극성	구분 2		
	생식세포 변이원성	구분 1	GHS08	
	발암성	구분 1		
	특정 표적장기 독성-반복노출	구분 1		
	흡인유해성	구분 1		
환경 유해성	수생환경유해성-만성	구분 2	GHS09	

③ 신호어

- 벤젠의 유해성 항목 및 구분별 신호어는 다음과 같다.
- 인화성 액체(구분 2), 생식세포변이원성(구분 1), 발암성(구분 1), 특정 표적장기 독성, 반복노출(구분 1), 흡입유해성(구분 1)은 “위험”으로 확인되었다.
- 피부 부식성/자극성(구분 2), 심한 눈 손상/자극성(구분 2)은 “경고”로 확인되었다.
- 신호어는 “위험”이 사용되는 경우 “경고”는 나타나지 않으므로, 벤젠의 최종 신호어는 “위험”으로 작성하였다.

구분	유해성 항목	유해성 구분	신호어	최종 신호어
물리적 위험성	인화성 액체	구분 2	위험	위험
건강 유해성	피부 부식성/자극성	구분 2	경고	
	심한 눈 손상/자극성	구분 2		
	생식세포 변이원성	구분 1	위험	
	발암성	구분 1		
	특정 표적장기 독성-반복노출	구분 1		
	흡인유해성	구분 1		
환경 유해성	수생환경유해성-만성	구분 2	없음	

④ 유해·위험문구

- 벤젠의 유해성 항목 및 구분별 유해·위험문구는 “국립환경과학원고시 제 2021-104호 화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정”을 참고하여 다음과 같이 확인하였다. 확인된 유해·위험문구를 표시양식에 맞게 작성하였다.

구분	유해성 항목	유해성 구분	H code	유해·위험문구
물리적 위험성	인화성 액체	구분 2	H225	고인화성 액체 및 증기
건강 유해성	피부 부식성/자극성	구분 2	H315	피부에 자극을 일으킴
	심한 눈 손상/자극성	구분 2	H319	눈에 심한 자극을 일으킴
	생식세포 변이원성	구분 1	H340	유전적인 결함을 일으킬 수 있음
	발암성	구분 1	H350	암을 일으킬 수 있음

구분	유해성 항목	유해성 구분	H code	유해·위험문구
	특정 표적장기 독성 -반복노출	구분 1	H372	장기간 또는 반복 노출되면 장기에 손상을 일으킴
	흡인유해성	구분 1	H304	삼켜서 기도로 유입되면 치명적일 수 있음
환경 유해성	수생환경유해성-만성	구분 2	H411	장기적 영향에 의해 수생생물에 유 독함

⑤ 예방조치문구

- 벤젠의 유해성 항목 및 구분별 P code는 “국립환경과학원고시 제2021-104호 화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정”을 참고하여 다음과 같이 확인하였다.

구분	유해성 항목	유해성 구분	예방조치 문구			
			예방	대응	저장	폐기
물리적 위험성	인화성 액체	구분 2	P210 P233 P240 P241 P242 P243 P280	P303+P361+P353 P370+P378	P403+P235	P501
건강 유해성	피부 부식성/자극성	구분 2	P264 P280	P302+P352 P321 P332+P313 P362+P364	없음	없음
	심한 눈 손상/자극성	구분 2	P264 P280	P305+P351+P338 P337+P313	없음	없음
	생식세포 변이원성	구분 1	P201 P202 P281	P308+P313	P405	P501
	발암성	구분 1	P201 P202 P281	P308+P313	P405	P501
	특정 표적장기 독성-반복노출	구분 1	P260 P264 P270	P314	없음	P501
	흡인유해성	구분 1	없음	P301+P310 P331	P405	P501
환경 유해성	수생환경유해성-만성	구분 2	P273	P391	없음	P501

- 예방, 대응, 저장 및 폐기 분야별로 확인된 P code에 대해 유해성 항목별로 중복되는 P code (예, P501)는 한 번만 작성하였다.

⑥ 공급자 정보

- 제조자 또는 공급자의 이름 (법인인 경우에는 명칭), 전화번호, 주소 등에 관한 정보를 작성하였다.

2. 경고표시(라벨) 부착방법

가. 단일 용기 및 포장

- 경고표시(라벨)는 용기 및 포장의 용량에 따라 규정된 크기로 작성하여 부착한다.

용기·포장의 용량	크기
5L 미만	용기·내부 포장의 상하면적을 제외한 전체 표면적의 5% 이상
5L 이상 50L 미만	90 cm ² 이상
50L 이상 200L 미만	180 cm ² 이상
200L 이상 500L 미만	300 cm ² 이상
500L 이상	450 cm ² 이상

- 그림문자 크기는 전체 크기의 40분의 1 이상으로 하되, 최소한 0.5 cm² 이상이어야 한다.

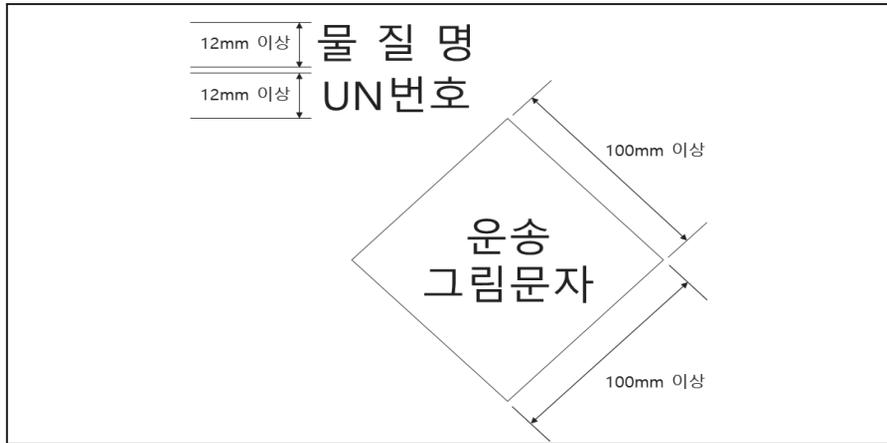
나. 이중 용기 및 포장

국제연합(UN)의 「위험물 운송에 관한 권고 기준」(Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, RTDG), 「위험물 선박운송 및 저장규칙」 제6조제1항 및 제26조제1항, 「항공안전법」 제70조제3항에 따라 국토교통부장관이 정하여 고시하는 위험물취급의 절차 및 방법 등 위험물 운송과 관련된 기준에 따른 운송그림문자(이하 “운송그림문자”라 한다)를 사용할 수 있다.

1) 운반을 위한 외부 용기·포장을 사용하는 경우

- 내부 포장·용기에만 ‘단일 용기 및 포장’에 따른 표시를 함. 다만, 운반을 위한 외부용기 등 필요한 경우에는 그림문자를 운송그림문자로 사용할 수 있음
- 외부 포장·용기에는 ‘운반을 위한 외부용기 양식’에 따른 표시를 함

○ 운반을 위한 외부용기 양식



○ 예시 : 특정 표적장기 독성(구분 1) 및 인화성(구분 2) 운반을 위한 이중 용기



2) 운반을 위한 외부 용기·포장에 해당하지 않는 경우

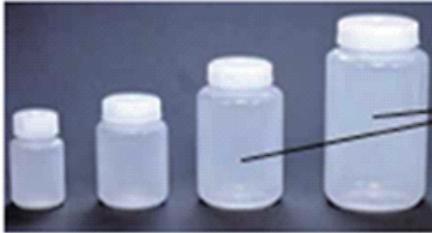
○ '단일 용기·포장'의 경고표시(라벨)를 외부 용기·포장과 내부 용기·포장에 동일하게 표시하여야 함

○ 예시 : 급성독성(구분 1) 및 눈 자극성(구분 2) 이중 용기



다. 소량 용기 및 포장 표시방법

- 유독물의 내용량이 100g 이하 또는 100mL 이하인 경우에는 명칭과 그림문자, 신호어 및 공급자 정보 만을 표시할 수 있음
- 예시



VII. 출처

- 화학물질관리법 시행규칙 (환경부령 제944호, 2021.9.30. 개정)
- 화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정 (국립환경과학원고시 제2021-63호)
- 항공위험물운송기술기준 (국토교통부고시 제2018-940호)
- 위험물 운송·운반 시의 위험성 경고표지에 관한 기준 (소방청고시 제2017-1호)
- ECHA(2021) Guidance on labelling and packaging in accordance with Regulation (EC) No 1272/2008
- ECHA(2017) Guidance on the Application of the CLP Criteria
- 화학물질 정보시스템 (<https://ncis.nier.go.kr/main.do>)
- METI(2009) GHS Classification Guidance for Enterprises March

부 록

1. 보관·저장시설, 진열·보관 장소의 표시 123
2. 운반차량(컨테이너, 이동식 탱크로리 등 포함)의 표시 137
3. 유해화학물질의 유해성 분류 확인 방법 146
4. 몬트리올 의정서 부속서 등재물질 목록 156
5. EU CLP 경고표시 라벨 적용 사례 160



1. 보관·저장시설, 진열·보관 장소의 표시

가. 화학물질관리법 시행규칙 [별표 2] 유해화학물질의 표시방법

유해화학물질의 보관·저장 시설, 진열·보관 장소에는 유해화학물질에 관한 표시를 다음의 양식 및 표시방법에 따라 작성한다.

1) 양식

물질명	국제연합번호	그림문자

2) 양식크기 : $a=50\text{cm}$ 이상, $b=(3/2)a$, $c=(1/4)a$, $d=(1/4)a$

- 3) 글자크기 : 유해화학물질 등 글자의 높이는 테두리 전체 높이의 65% 이상이 되도록 해야 한다.
- 4) 색상 : 바탕은 흰색, 테두리는 검정색, 글자는 빨간색으로 하고, 관리책임자와 비상전화의 글자는 검정색으로 해야 한다.
- 5) 표시위치 : 유해화학물질의 보관·저장시설 또는 진열·보관 장소의 입구 또는 쉽게 볼 수 있는 위치에 부착해야 한다.

나. 유해화학물질의 표시방법 상세설명

1) 유해화학물질의 표시사항

유해화학물질의 표시사항은 다음 그림과 같이 ① 유해화학물질, ② 관리책임자·비상전화, ③ 유해화학물질 목록 표시로 3가지 항목이다. 각각의 항목별 세부 작성 방법은 다음에 제시하였다.

<유해화학물질의 표시사항>

1

유 해 화 학 물 질

2

관리책임자 : ○ ○ ○ (성명)
 비상전화 : 00-000-0000
 (000-0000-0000) (연락처)

3

물질명	국제연합번호	그림문자

2) 유해화학물질의 표시사항 세부 작성 방법

① 유해화학물질

- 해당물질이 “유해화학물질”임을 나타내는 문구를 제시한다.

② 관리책임자 및 비상전화

- 해당물질에 대한 관리책임자의 성명을 기재하고, 비상시에 연락을 취할 수 있는 비상전화번호(연락처)를 작성한다.

③ 유해화학물질 목록 표시

- ▶ **물질명** : 보관·저장, 진열·보관하는 유해화학물질명을 국문으로 작성한다.
- ▶ **국제연합번호** : 유해위험물질 및 제품의 국제적 운송보호를 위하여 국제연합이 지정한 물질분류번호
 - 해당 화학물질의 국제연합번호(UN No.)를 확인하여 작성한다.
 - 국제연합번호가 없을 경우, 국제적인 규칙에 따른 국제연합번호 부여절차에 따라 작성한다.
 - 국제연합번호는 UN RTDG(Recommendations on the Transport of Dangerous Goods), UN No. Database(HAZREM), HSDB(Hazardous Substances Databank), ICSC (International Chemical Safety Cards), 한국해사위험물검사원, 국립환경과학원 화학물질정보시스템, 국립환경과학원 사고대비물질 Key Info Guide 등에서 확인할 수 있다.
 - “혼합물에 대한 UN 번호 부여 절차 및 방법 설명서(국립환경과학원, 2015)”를 참조하여 작성한다.
- ▶ **그림문자** : 유해성의 내용을 나타내는 그림
 - [부록 4] 유해화학물질의 유해성 분류 확인 방법을 통해 확인된 유해성 항목 및 구분별로 해당하는 그림문자를 선택한다.

- 선택한 그림문자가 다음의 어느 하나에 해당하는 경우 주의하여 작성한다.

1. 해골과 X자형 뼈()가 사용되는 경우에는, 감탄부호()는 사용하지는 안 된다.
2. 부식성 그림문자()가 사용되는 경우에는, 피부 또는 눈 자극성을 나타내는 감탄부호()는 사용하지는 안 된다.
3. 호흡기 과민성()에 관한 건강 유해성 심별이 사용되는 경우에는, 피부 과민성 또는 피부/눈 자극성을 나타내는 감탄부호()는 사용하지는 안 된다.
4. 물리적 위험성에 관한 그림문자의 우선순위는 “유엔 위험물 운송에 관한 권고 모델 규칙”에 따른다.

- 유해성 항목 및 구분별 그림문자는 다음과 같다.

항목	그림문자	유해성 항목 및 구분
물리적 위험성	 GHS01	① 폭발성 물질(2.1)의 구분 1, 2, 3, 4, 5 ② 자기반응성 물질과 혼합물(2.8)의 구분 1, 2 ③ 유기과산화물(2.15)의 구분 1, 2
	주황색 바탕	① 폭발성 물질(2.1)의 구분 6, 7
	 GHS02	① 인화성 가스(2.2)의 구분 1, 자연발화성 가스 ② 인화성 에어로졸(2.3)의 구분 1, 2 ③ 인화성 액체(2.6)의 구분 1, 2, 3 ④ 인화성 고체(2.7)의 구분 1, 2 ⑤ 자기반응성 물질 및 혼합물(2.8)의 구분 2, 3, 4, 5, 6 ⑥ 자연발화성 액체(2.9)의 구분 1 ⑦ 자연발화성 고체(2.10)의 구분 1 ⑧ 자기발열성 물질 및 혼합물(2.11)의 구분 1, 2 ⑨ 물반응성 물질 및 혼합물(2.12)의 구분 1, 2, 3 ⑩ 유기과산화물(2.15)의 구분 2, 3, 4, 5, 6

항목	그림문자	유해성 항목 및 구분
	 GHS03	① 산화성 가스(2.4)의 구분 1 ② 산화성 액체(2.13)의 구분 1, 2, 3 ③ 산화성 고체(2.14)의 구분 1, 2, 3
	 GHS04	① 고압가스(2.5)의 구분 1, 2, 3, 4
	 GHS05	① 금속부식성 물질(2.16)의 구분 1
	그림문자가 요구되지 않음	① 인화성 가스(2.2)의 구분 2 ② 에어로졸(2.3)의 구분 3 ③ 자기반응성 물질 및 혼합물(2.8)의 구분 7 ④ 유기과산화물(2.15)의 구분 7
건강 유해성	 GHS06	① 급성 독성(3.1)의 구분 1, 2, 3
	 GHS05	① 피부 부식성/자극성(3.2)의 구분 1(1A, 1B, 1C) ② 심한 눈 손상/자극성(3.3)의 구분 1
	 GHS07	① 급성 독성(3.1)의 구분 4 ② 피부 부식성/자극성(3.2)의 구분 2 ③ 심한 눈 손상/자극성(3.3)의 구분 2(2A) ④ 피부 과민성(3.4)의 구분 1(1A, 1B) ⑤ 특정 표적장기 독성-1회 노출(3.8)의 구분 3

항목	그림문자	유해성 항목 및 구분
	 GHS08	① 호흡기 과민성(3.4)의 구분 1(1A, 1B) ② 생식세포 변이원성(3.5)의 구분 1(1A, 1B), 2 ③ 발암성(3.6)의 구분 1(1A, 1B), 2 ④ 생식독성(3.7)의 구분 1(1A, 1B), 2 ⑤ 특정 표적장기 독성-1회 노출(3.8)의 구분 1, 2 ⑥ 특정 표적장기 독성-반복 노출(3.9)의 구분 1, 2 ⑦ 흡인 유해성(3.10)의 구분 1, 2
	그림문자가 요구되지 않음	① 심한 눈 손상/눈 자극성(3.3)의 구분 2B ② 생식독성(3.7)의 추가 구분
환경 유해성	 GHS09	① 수생환경 유해성(4.1)의 급성 구분 1 및 만성 구분 1, 2
	 GHS07	① 오존층 유해성(4.2)의 구분 1
	그림문자가 요구되지 않음	수생환경 유해성(4.1)의 만성 구분 3, 4

다. 유해화학물질의 표시방법 예시

‘나. 유해화학물질의 표시방법 상세설명’에서 제시한 작성방법에 따라 보관·저장시설, 진열·보관 장소의 유해화학물질 표시 방법 예시를 작성하였다.

1) 벤젠(Benzene, CAS NO. 71-43-2)

1	유 해 화 학 물 질		
2	관리책임자 : 홍 길 동 비상전화 : 02-111-1111 (010-1111-1111) (연락처)		
3	물질명	국제연합번호	그림문자
	벤젠	1114	

① 유해화학물질

- 벤젠은 유독물질이므로 빨간색으로 “유해화학물질” 임을 제시하였다.

② 관리책임자 및 비상전화

- 벤젠에 대한 관리책임자의 성명을 기재하고, 비상전화번호(연락처)를 작성하였다.

③ 유해화학물질 목록 표시

- ▶ **물질명** : 보관·저장, 진열·보관하는 물질인 벤젠을 국문으로 작성하였다.
- ▶ **국제연합번호** : 1114(국제연합번호 정보 제공 database(UN RTDG, HSDB)에서 확인하였다).

▶ 그림문자

- “국립환경과학원 유해화학물질 분류·표시 지원시스템”에서 화학물질 검색한 결과 벤젠에 대한 분류표시 정보가 다음과 같이 확인되었다.

구분	유해성 항목	유해성 구분
물리적 위험성	인화성 액체	구분 2
	피부 부식성/자극성	구분 2
건강 유해성	심한 눈 손상/자극성	구분 2
	생식세포 변이원성	구분 1
	발암성	구분 1
	특정 표적장기 독성-반복노출	구분 1
	흡인유해성	구분 1
	환경 유해성	수생환경유해성-만성

- 유해성 항목 및 구분별에 따른 벤젠의 그림문자는 “GHS02”, “GHS07”, “GHS08”, “GHS09”로 확인되었으므로, 각 번호별 해당 그림문자를 확인하여 작성하였다.

구분	유해성 항목	유해성 구분	그림문자
물리적 위험성	인화성 액체	구분 2	GHS02 
	피부 부식성/자극성	구분 2	GHS07 
건강 유해성	심한 눈 손상/자극성	구분 2	
	생식세포 변이원성	구분 1	GHS08 
	발암성	구분 1	
	특정 표적장기 독성-반복노출	구분 1	
	흡인유해성	구분 1	
환경 유해성	수생환경유해성-만성	구분 2	GHS09 

2) 암모니아 (Ammonia, CAS NO. 7664-41-7)

1	유 해 화 학 물 질							
2	관리책임자 : 홍 길 동 비상전화 : 02-111-1111 (010-1111-1111) (연락처)							
3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>물질명</th> <th>국제연합번호</th> <th>그림문자</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>암모니아</td> <td>1005</td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>		물질명	국제연합번호	그림문자	암모니아	1005	
물질명	국제연합번호	그림문자						
암모니아	1005							

① 유해화학물질

- 암모니아는 유독물질이므로 빨간색으로 “유해화학물질”임을 제시하였다.

② 관리책임자 및 비상전화

- 암모니아에 대한 관리책임자의 성명을 기재하고, 비상전화번호(연락처)를 작성하였다.

③ 유해화학물질 목록 표시

▶ **물질명** : 보관·저장, 진열·보관하는 물질인 암모니아를 국문으로 작성하였다.

▶ **국제연합번호** : 1005(국제연합번호 정보 제공 database(UN RTDG, HSDB)에서 확인하였다.

▶ **그림문자**

- “국립환경과학원 유해화학물질 분류·표시 지원시스템”에서 화학물질 검색한 결과 암모니아에 대한 분류표시 정보가 다음과 같이 확인되었다.

구분	유해성 항목	유해성 구분
물리적 위험성	인화성 가스	구분 1
	고압가스	구분 2
건강 유해성	급성독성-흡입	구분 3
	피부 부식성/자극성	구분 1
환경 유해성	수생환경유해성-급성	구분 1

- 유해성 항목 및 구분별에 따른 암모니아의 그림문자는 “GHS02”, “GHS04”, “GHS05”, “GHS06”, “GHS09”로 확인되었으므로, 각 번호별 해당 그림문자를 확인하여 작성하였다.

구분	유해성 항목	유해성 구분	그림문자
물리적 위험성	인화성 액체	구분 1	GHS02 
	고압가스	구분 2	GHS04 
건강 유해성	급성독성-흡입	구분 3	GHS06 
	피부 부식성/자극성	구분 1	GHS05 
환경 유해성	수생환경유해성-급성	구분 1	GHS09 

3) 암모니아수 (암모니아 20% + 물 80%, CAS NO. 1336-21-6)

1	유 해 화 학 물 질							
2	관리책임자 : 홍 길 동 비상전화 : 02-111-1111 (010-1111-1111) (연락처)							
3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>물질명</th> <th>국제연합번호</th> <th>그림문자</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>암모니아수</td> <td>2672</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		물질명	국제연합번호	그림문자	암모니아수	2672	
물질명	국제연합번호	그림문자						
암모니아수	2672							

① 유해화학물질

- 암모니아수는 유독물질인 암모니아 (함량기준 10%)를 30% 함유하여, 유독물질이므로 빨간색으로 “유해화학물질”임을 제시하였다.

② 관리책임자 및 비상전화

- 암모니아수에 대한 관리책임자의 성명을 기재하고, 비상전화번호(연락처)를 작성하였다.

③ 유해화학물질 목록 표시

- ▶ **물질명** : 보관·저장, 진열·보관하는 물질인 암모니아수를 국문으로 작성하였다.

※ 화학물질 관리법 제16조제1항 제1호에 따라 ‘명칭’은 유해화학물질의 이름이나 제품의 이름 등에 관한 정보를 기재한다. 이에 양식에는 ‘물질명’이라고 표시되어 있으나 제품명인 ‘암모니아수’를 기재하였다.

- ▶ **국제연합번호** : 2672(국제연합번호 정보 제공 database(UN RTDG, HSDB)에서 확인하였다.

▶ 그림문자

- “국립환경과학원 유해화학물질 분류·표시 지원시스템”에서 화학물질 검색한 결과 암모니아수 (CAS NO. 1336-21-6)에 대한 분류표시 정보가 다음과 같이 확인되었다.

구분	유해성 항목	유해성 구분
물리적 위험성	인화성 가스	구분 1
	고압가스	구분 2
건강 유해성	급성독성-흡입	구분 3
	피부 부식성/자극성	구분 1
환경 유해성	수생환경유해성-급성	구분 1

- 암모니아수는 암모니아 (CAS NO. 7664-41-7) 30%와 물 (CAS NO. 7732-18-5) 70%가 혼합된 혼합물로, 혼합물에 대한 유해성 항목 및 구분 확인이 필요하다.

1. 물리적 위험성

- 암모니아수의 성상은 액체로 ‘물리적 위험성’의 ‘인화성 가스’와 ‘고압가스’는 분류하지 않는다.

2. 건강 유해성

① 급성독성-흡입 구분 4

▷ 계산방법 : 급성독성을 모르는 성분의 합이 10% 이하인 경우, 변환값을 이용하여 혼합물의 급성독성 추정치 계산

구성성분	CAS NO.	함량	급성독성-흡입 유해성 구분	ATE
암모니아	7664-41-7	30%	구분 3	3
물	7732-18-5	70%	-	-

* 암모니아의 성상은 액체로, 흡입 구분 값의 ATE 적용 시, ‘증기’적용

$$\frac{100}{ATE_{mix}} = \frac{(\text{암모니아의 함량})}{(\text{암모니아의 ATE})} = \frac{30}{3} = 10$$

$$ATE_{mix} = \frac{100}{10} = 10 \Rightarrow \text{“급성독성-흡입 구분 4”}$$

* 물은 유해성 분류값이 없으므로, 계산 시 제외

② 피부 부식성/자극성 : 구분 1

피부 부식성(구분 1)의 성분의 총 함량이 5% 이상인 혼합물은 피부 부식성(구분 1)으로 분류
 Σ 피부부식성(구분 1)의 함량 = (암모니아의 함량) = 30% ⇒ “피부 부식성(구분 1)”
 ※ 물은 유해성 분류값이 없으므로, 계산 시 제외

3. 환경 유해성

① 수생환경유해성 급성 : 구분 1

[혼합물의 분류방법 적용여부]

- 혼합물 자체에 대한 자료 없음
- 구성성분의 유해성 정보는 1종으로 가산식 적용 불가.
- 구성성분의 분류표시 있음

⇒ <표 4. 혼합물 자체에 대한 수생환경 유해성 자료가 없는 경우의 혼합물 분류기준> 적용 가능

[급성(구분 1) 해당여부] - 합산방식 적용

급성 1인 성분의 총 함량(%)과 곱셈계수와 곱이 25% 이상인 혼합물
 Σ (수생환경유해성-급성(구분 1)의 함량) × 곱셈계수
 = (암모니아의 함량) × 1 = 30% × 1 = 30%
 ⇒ “수생환경유해성-급성(구분 1)”

함량기준 25% 이상이므로, 구분 1로 분류
 ※ 곱셈계수 M : 1 적용 (화학물질 분류 및 표시 등에 관한 규정 참고)

급성 독성	M 계수	만성 독성	M 계수	
L(E)C ₅₀ (단위: mg/L)		NOEC (단위: mg/L)	성분 a	성분 b
0.1 <L(E)C ₅₀ ≤ 1	1	0.01 <NOEC ≤ 0.1	1	-
0.01 <L(E)C ₅₀ ≤ 0.1	10	0.001 <NOEC ≤ 0.01	10	1
0.001 <L(E)C ₅₀ ≤ 0.01	100	0.0001 <NOEC ≤ 0.001	100	10
0.0001 <L(E)C ₅₀ ≤ 0.001	1000	0.00001 <NOEC ≤ 0.0001	1000	100
0.00001 <L(E)C ₅₀ ≤ 0.0001	10000	0.000001 <NOEC ≤ 0.00001	10000	1000
(이하 10 배씩 계속)		(이하 10배씩 계속)		

a: 빠르게 분해되지 않는 성분
 b: 빠르게 분해되는 성분

▣ 혼합물인 유해화학물질 표시방법 및 라벨작성 매뉴얼

- 혼합물 암모니아수 (CAS NO. 1336-21-6)에 대한 분류표시 정보는 다음과 같다.

구분	유해성 항목	유해성 구분
건강 유해성	급성독성-흡입	구분 4
	피부 부식성/자극성	구분 1
환경 유해성	수생환경유해성-급성	구분 1

- 유해성 항목 및 구분별에 따른 암모니아의 그림문자는 “GHS05”, “GHS07”, “GHS09”로 확인되었으므로, 각 번호별 해당 그림문자를 확인하여 작성하였다.

구분	유해성 항목	유해성 구분	그림문자	그림문자
건강 유해성	급성독성-흡입	구분 4	GHS07	
	피부 부식성/자극성	구분 1	GHS05	
환경 유해성	수생환경유해성-급성	구분 1	GHS09	

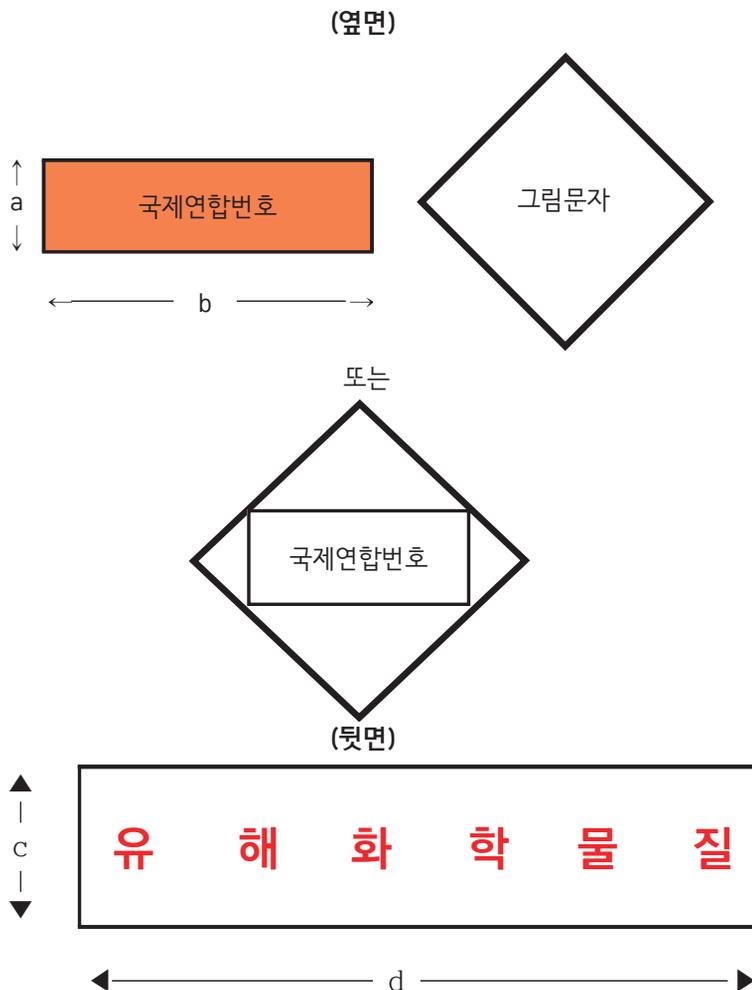
2. 운반차량(컨테이너, 이동식 탱크로리 등 포함)의 표시

가. 화학물질관리법 시행규칙 [별표 2] 유해화학물질의 표시방법

유해화학물질을 운반하는 차량(컨테이너, 이동식 탱크로리 등 포함)의 유해화학물질에 관한 표시를 다음의 양식 및 표시방법에 따라 작성한다.

1) 1톤 이상 운반의 경우

가) 양식



나) 양식크기

- (1) 1톤 초과 4톤 이하 운반차량의 경우: 옆면의 그림문자 네 변의 길이는 각각 12 cm 이상, a=10cm 이상, b=25cm 이상, c=12cm 이상, d=50cm 이상으로 한다.
- (2) 4톤 초과 운반차량의 경우: 옆면의 그림문자 네 변의 길이는 각각 20cm 이상, a=10cm 이상, b=25cm 이상, c=20 ~ 30cm, d=80 ~ 100cm로 한다.

다) 글자크기 : 국제연합번호의 글자 높이는 테두리 전체 높이의 65% 이상이 되도록 해야 한다.

라) 그림문자 : 국제연합(UN)의 「위험물 운송에 관한 권고 기준」(Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, RTDG), 「위험물 선박운송 및 저장규칙」 제6조제1항 및 제26조제1항, 「항공안전법」 제70조제3항에 따라 국토교통부장관이 정하여 고시하는 위험물취급의 절차 및 방법 등 위험물 운송과 관련된 기준에 따른 운송그림문자(이하 “운송그림문자”라 한다)를 사용할 수 있다. 다만, 그림문자와 관련된 유해성·위험성이 두 가지 이상인 경우에는 7)의 유해성·위험성 우선순위가 높은 두 개의 물질에 대해서만 국제연합번호 및 그림문자를 표시할 수 있다.

마) 색상 : 테두리는 검정색으로, 글자(그림문자는 제외한다)는 검정색으로 하고, 뒷면의 유해화학물질 글자는 빨간색으로, 국제연합번호의 바탕은 주황색으로 해야 한다.

바) 표시위치 : 양 옆면과 뒷면의 쉽게 볼 수 있는 위치에 표시를 부착 또는 각인해야 한다.

사) 유해성·위험성 우선순위

- (1) 방사성 물질
- (2) 폭발성 물질 및 제품
- (3) 가스류
- (4) 인화성 액체 중 둔감한 액체 화약류
- (5) 자체 반응성 물질 및 둔감한 고체 화약류
- (6) 자연 발화성 물질
- (7) 유기과산화물
- (8) 독성물질 또는 인화성 액체류

아) 비고

1톤 초과 1.5톤 이하 운반차량의 경우 '1톤 이상 운반 차량'의 표시방법을 이행하는 데 물리적인 공간이 부족할 때에는 '1톤 이하 운반 차량'의 표시방법에 따라 표시할 수 있다.

국외로 수출하거나 국내로 수입되는 유해화학물질을 컨테이너에 적재하여 운반하는 경우에는 본 규정에도 불구하고 국제연합의 「위험물 운송에 관한 권고 기준」에 따른 표시를 할 수 있다.

2) 1톤 이하 운반의 경우

가) 양식



나) 양식크기 : $a=10 \sim 20\text{cm}$, $b=30 \sim 80\text{cm}$ 이어야 한다.

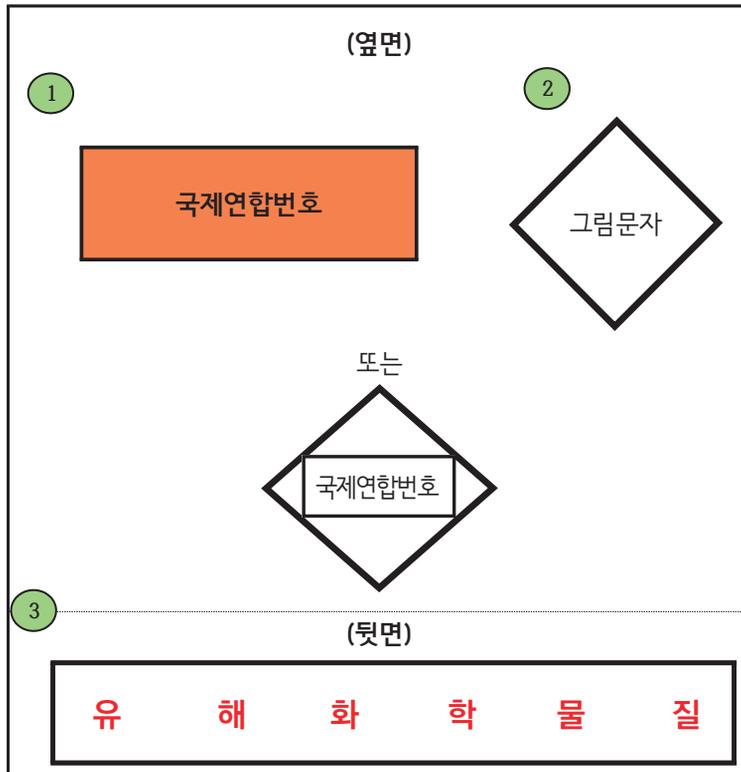
다) 비고

국외로 수출하거나 국내로 수입되는 유해화학물질을 컨테이너에 적재하여 운반하는 경우에는 본 규정에도 불구하고 국제연합의 「위험물 운송에 관한 권고 기준」에 따른 표시를 할 수 있다.

나. 유해화학물질의 표시방법 상세설명

가) 유해화학물질의 표시사항

유해화학물질의 표시사항은 다음 그림과 같이 ① 국제연합번호, ② 그림문자, ③ 유해화학물질 표시로 3가지 항목이다. 본 장에서는 1톤 이상 운반하는 경우에 대해서만 각각의 항목별 세부 작성 방법을 다음에 제시하였다.



유해화학물질의 표시사항 세부 작성 방법

① 국제연합번호 : 유해위험물질 및 제품의 국제적 운송보호를 위하여 국제연합이 지정한 물질분류번호

- 해당 화학물질의 국제연합번호(UN No.)를 확인하여 작성한다. 국제연합번호가 없을 경우, 국제적인 규칙에 따른 국제연합번호 부여절차에 따라 작성한다.

- 국제연합번호 작성과 관련한 세부사항은 “1. 보관·저장시설, 진열·보관 장소에 표시하는 경우”의 “나. 유해화학물질의 표시방법 상세설명, ③ 유해화학물질 목록 표시(62페이지)”에 제시하였다.

② 그림문자 : 유해성의 내용을 나타내는 그림

- [부록 4] 유해화학물질의 유해성 분류 확인 방법을 통해 확인된 유해성 항목 및 구분별로 해당하는 그림문자를 선택한다. 운송차량에는 GHS 그림문자 또는 운송그림문자를 사용할 수 있으며 운송그림문자 표시 사용을 권장한다.
- 운송그림문자를 사용할 경우 「위험물 선박운송 및 저장규칙」 제6조제1항 및 제26조제1항, 「항공안전법」 제70조부터 제72조에 따라 국토교통부장관이 고시한 「항공위험물 운송기술기준」등 위험물 운송과 관련된 법령에 따른 운송그림문자를 사용한다.
- 「항공위험물 운송기술기준」(개정 2018.12.26. 국토교통부고시 제2018-940호)에 제시된 운송그림문자는 다음과 같다.

분류(Class)	운송그림문자	위험물 분류(Division)
제1류 : 폭발성물질 (Explosives)		① 제1.1군 : 대 폭발(Mass Explosion)위험성이 있는 물질 또는 제품 ② 제1.2군 : 발사(Projection) 위험성은 있으나 대폭발 위험성이 없는 물질 및 제품 ③ 제1.3군 : 화재(fire) 위험성이 있으며, 또한 약간의 폭발 (blast) 위험성 또는 약간의 발사 위험성 혹은 그 양쪽 모두가 있으나, 대 폭발 위험성은 없는 물질 및 제품
		제1.4군 : 중대한 위험성이 없는 물질 및 제품
		제1.5군 : 대 폭발 위험성이 있는 매우 둔감한 물질

분류(Class)	운송그림문자	위험물 분류(Division)
		제1.6군 : 대 폭발 위험성이 없는 극도로 둔감한 물질
제2류 : 가스류(Gases)		제2.1군 : 인화성 가스
		제2.2군 : 비인화성, 비독성 가스
		제2.3군 : 독성 가스
제3류 : 인화성 액체 (Flammable Liquids)		-
제4류 : 인화성 고체 (flammable solid) 자연 발화성 물질 (substances liable to spontaneous combustion), 물과 접촉 시 반응하는 물질 (substances which, on contact with water, emit flammable gases)		제4.1군 : 인화성 고체
		제4.2군 : 자연 발화성 물질
		제4.3군 : 물과 접촉시 반응하는 물질
제5류 : 산화성 물질 및 유기과산화물 (oxidizing substances and organic peroxides)		제5.1군 : 산화성 물질

분류(Class)	운송그림문자	위험물 분류(Division)
		제5.2군 : 유기과산화물
제6류 : 독성물질 및 전염성 물질 (toxic and infectious substances)		제6.1군 : 독성물질
		제6.2군 : 전염성 물질
제7류 : 방사성 물질 (Radioactive Material)		제1군
		제2군
		제3군
제8류 : 부식성 물질 (Corrosive Substances).		-
제9류 : 기타 위험물질 및 제품 (Miscellaneous dangerous substances and articles)		-

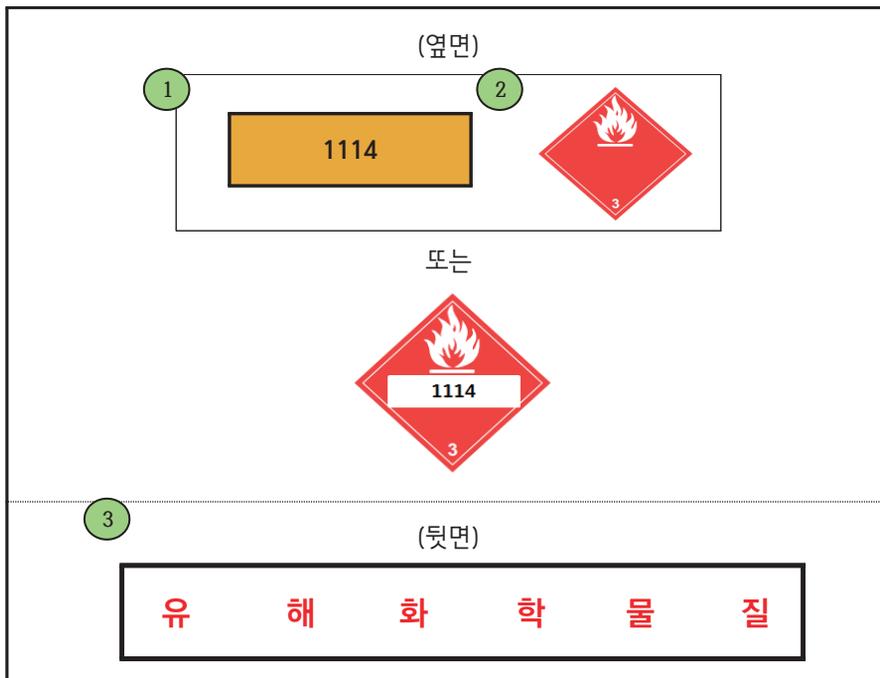
③ 유해화학물질 표시

- 해당물질이 “유해화학물질”임을 나타내는 문구를 제시한다.

다. 유해화학물질의 표시방법 예시

‘나. 유해화학물질의 표시방법 상세설명’에서 제시한 작성방법에 따라 운반차량(컨테이너, 이동식 탱크로리 등 포함)의 유해화학물질 표시 방법 예시를 작성하였다.

1) 벤젠(Benzene, CAS NO. 71-43-2)



① 국제연합번호 : 유해위험물질 및 제품의 국제적 운송보호를 위하여 국제연합이 지정한 물질분류번호

- 1114(국제연합번호 정보 제공 database(UN RTDG, HSDB)에서 확인하였다. 또한 화학물질관리법 시행규칙에 따라 국제연합번호의 바탕은 주황색으로 하였다.

② 그림문자 : 유해성의 내용을 나타내는 그림

- 본 사례에서는 운송그림문자를 사용할 경우에 대해 제시하였다. 벤젠의 유해성 항목 중 “인화성 액체”를 제외한 다른 항목들은 운송그림문자가 없다. 따라서 나. 유해화학물질의 표시방법 상세설명 (75페이지)를 ‘참조하여 인화성 액체에 해당하는 운송그림문자를 확인하여 작성하였다.
- 국제연합번호와 운송그림문자를 따로 작성하는 경우와 국제연합번호와 운송그림문자를 한꺼번에 작성하는 경우 각각에 대해 제시하였다.

③ 유해화학물질 표시

- 벤젠은 유독물질이므로 빨간색으로 “유해화학물질”임을 제시하였다.

3. 유해화학물질의 유해성 분류 확인방법

유해화학물질의 표시방법을 결정하기 위해서는 우선적으로 해당 화학물질에 대한 유해성 분류가 확인되어야 한다.

가. 국내

현재 국립환경과학원 “화학물질정보시스템(http://ncis.nier.go.kr/ghs)”을 통해 유해화학물질의 GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals, 화학물질의 분류 및 표지에 관한 세계조화시스템) 분류결과를 제공하고 있다. 따라서 해당 화학물질이 본 시스템에서 확인될 경우는 해당 분류결과를 활용한다.

해당 화학물질에 대한 분류결과가 “화학물질정보시스템”에서 확인이 안 될 경우 유해화학물질의 표시사항을 결정하기 위해 해당 유해화학물질에 대해 “국립환경과학원고시제2021-63호 화학물질의 분류 및 표시 등에 관한 규정(개정 2021.09.13.)”에 따라 물리적 위험성, 건강 유해성 및 환경 유해성에 대해 유해성 항목별로 신규 분류한다.



<국립환경과학원 화학물질 정보시스템 메인화면>

나. 국외

OECD 국가들은 GHS 분류표시 시스템을 도입하여 유해화학물질 DB를 구축하고 있다. 주요 국가별 DB를 소개하고, 해당 DB를 활용하여 유해화학물질의 분류 및 표시를 확인하는 방법을 안내한다.

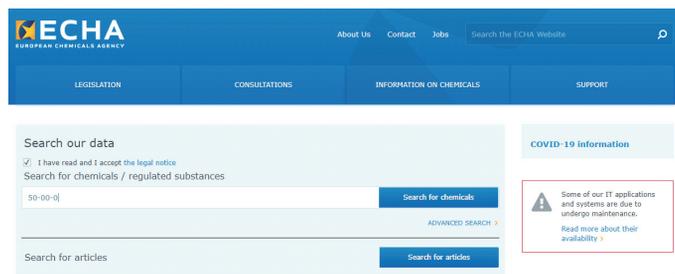
1) EU CLP

2007년 6월 1일 신화학물질관리제도(REACH)의 발효와 함께 유럽 화학물질청 ECHA가 공식 활동을 시작하였다. ECHA는 인류 건강과 환경 보호, 화학물질 관련 투명성 강화 및 국제적 노력의 통합을 목표로 유해화학물질 관련 신뢰성 있는 독성 자료를 제공하고 있다.

EU는 유해화학물질에 대한 분류·표시를 위해 1969년 분류, 포장 및 표시 규정(Directive 67/548/EEC)을 도입하고, 이후 GHS에 조화되도록 격상하여 독립된 법인 '화학물질 분류·표지 및 포장에 관한 법규' (CLP, Regulation (EC) No 1272/2008 on classification, labelling and packaging of substances and mixtures)를 2009년 1월 20일 제정 및 시행하였다.

EU CLP는 현재까지 약 4,000여종의 유해화학물질에 대한 분류·표시 목록을 제시하고 있다(Harmonised classification). EU CLP 법규에서는 제조자나 수입자가 보유하고 있는 분류 및 표시 정보를 신고하는 CLP신고 제도를 운영하고 있으며, 신고를 통해 확보한 분류 및 표시 정보를 일반인들에게 공개하고 있다(Notified classification and labelling). 기업이 자발적으로 분류표시 정보를 신고하기 때문에, 동일한 물질이라 하더라도 보유하고 있는 정보의 수준 등의 차이로 분류표시가 조화되지 않을 수 있다.

① EU ECHA 홈페이지 : 물질 검색을 통해 물질 정보를 확인할 수 있다.



■ 혼합물인 유해화학물질 표시방법 및 라벨작성 매뉴얼

② 물질 검색 화면 : C&L Inventory 버튼을 클릭하면, 물질의 분류.표시 정보 확인이 가능하다.

The screenshot shows the ECHA Substance Infocard for Formaldehyde. The 'Key datasets' section at the bottom contains several buttons: 'Brief Profile', 'REACH registered substance fact sheets', 'C&L Inventory' (highlighted with a red box), 'Biocidal active substance fact sheets', 'PACT tool', and 'Regulatory Obligations'.

③ C&L Inventory 화면-1 : Harmonised classification 확인이 가능하다.

Summary of Classification and Labelling

Harmonised classification – Annex VI of Regulation (EC) No 1272/2008 (CLP Regulation)

General Information

Index Number	EC / List no.	CAS Number	International Chemical Identification
605-001-00-5	200-001-8	50-00-0	formaldehyde ...%

ATP Inserted / Updated: CLP00/ATP06
CLP Classification (Table 3)

Classification	Hazard Statement Code(s)	Hazard Statement Code(s)	Supplementary Hazard Statement Code(s)	Pictograms, Signal Word Code(s)	Specific Concentration Limits, H-Factors, Acute Toxicity Estimates (ATE)	Notes
Acute Tox. 3 **	H301	H301		GHS08	Eye Irrit. 2; H310: 5 % ≤ C < 25 % STOT SE 3; H335: C ≥ 5 % Skin Corr. 1B; H314: C ≥ 25 % Skin Irrit. 2; H315: 5 % ≤ C < 25 % Skin Sens. 1; H317: C ≥ 0,2 %	Note B Note D
Acute Tox. 3 **	H311	H311		GHS05		
Skin Corr. 1B	H314	H314		GHS06		
Skin Sens. 1	H317	H317		Dgr		
Acute Tox. 3 **	H331	H331				
Muta. 2	H341	H341				
Carc. 1B	H350	H350				

Signal Words	Pictograms
Danger	<p>Health hazard Corrosion Skull and crossbones</p>

Seveso III Data

Disclaimer: Please note that some of the substances covered by the Seveso Directive can belong to more than one Seveso categories. It will be up to the users to decide whether their substance or mixture fall in one or in more of these classification categories (depending on the tonnage bands and the concentrations). Please also note that ECHA is not an authority for the Seveso Directive and that the Seveso categorisation below is provided for information only. The Seveso III Directive (Directive 2012/18/EU repealing Directive 96/82/EC (Seveso II) from 1 June 2015) is the only authentic legal reference and that the information in this inventory does not constitute legal advice. For further information on Seveso, please ask your national authority.

④ C&L Inventory 화면-2 : Notified classification and labelling, 기업들이 신고한 분류표시 정보 확인이 가능하다. ‘Harmonised classification’과 일부 상이할 수 있다.

Notified classification and labelling		
General Information		
EC / List no.	Name	CAS Number
200-001-8	Formaldehyde	50-00-0

Notified classification and labelling according to CLP criteria											
Hazard Class and Category Code(s)	Classification		Labelling			Specific Concentration limits, H-Factors	Notes	Classification effected by Impurities / Additives	Additional Notified Information	Number of Notifiers	Joint Entries
	Hazard Statement Code(s)	Hazard Statement Code(s)	Supplementary Hazard Statement Code(s)	Pictograms, Signal Word Code(s)							
Acute Tox. 3	H301	H301									
Acute Tox. 3	H311	H311									
Skin Corr. 1B	H314	H314									
Skin Sens. 1	H317	H317									
Eye Dam. 1	H318										
Acute Tox. 3	H331	H331									
Muta. 2	H341	H341									
Carc. 1B	H350	H350									
Acute Tox. 2	H330	H330									
Skin Sens. 1A	H317	H317									

2) NIH PubChem

PubChem은 미국 국립 의학도서관(NIH, national library of medicine)에서 관리하는 화학 분자 및 생물학 논문에 대한 데이터베이스다. 현재는 기존 미국 국립 의학도서관에서 제공하던 HSDB (the hazardous substance data bank), CCRIS(chemical carcinogenesis research information system), GENETOX(genetic toxicology data bank) 등의 여러 데이터베이스 자료가 Achieve 형태로 전환되어 Pubchem에 통합 관리되고 있다. 2021년 기준 PubChem은 811개의 데이터 출처에서 2억 7300만개의 물질, 1억 1100만개의 화합물에 대한 정보를 제공하고 있다.

PubChem은 화학물질의 물리적 특성, 생물학적 특성, 안전 및 독성정보, 관련 특허, 및 논문에 대해 피어-리뷰(peer-review)된 근거 자료를 제공함으로써 그 신뢰성이 높다.

① 여러 DB에 접속 가능한 NIH PubChem 홈페이지 메인화면 : PubChem 접속

② PubChem 통합 화학물질 검색 화면

NIH National Library of Medicine
National Center for Biotechnology Information

PubChem About Blog Submit Contact

Explore Chemistry

Quickly find chemical information from authoritative sources

Try covid-19 aspirin EGFR C9H8O4 57-27-2 C1=CC=CC=C1C=O InChI=1S/C18H21O2/c1-3(2)4/1-2/43

Use Entrez Compounds Substances Bioassays

111M Compounds 273M Substances 292M Bioactivities 33M Literature 30M Patents 811 Data Sources

[See More Statistics >](#) [Explore Data Sources >](#)

③ PubChem 화학물질 검색 결과

COMPOUND SUMMARY

Morphine

PubChem CID 5288826

Structure

2D 3D Crystal

[Find Similar Structures](#)

Chemical Safety

Infant
[Laboratory Chemical Safety Summary \(LCSS\) Datasheet](#)

Molecular Formula C₁₇H₁₉NO₃

morphine
Morpha
Morphium
Morphim
Morphin
[More...](#)

Synonyms

Molecular Weight 285.34

Dates Modify 2021-09-05 Create 2004-09-16

Morphine is an opiate alkaloid isolated from the plant *Papaver somniferum* and produced synthetically. Morphine binds to and activates specific opiate receptors (delta, mu and kappa), each of which are involved in controlling different brain functions. In the central nervous and gastrointestinal systems, this agent exhibits widespread effects including analgesia, anxiolysis, euphoria, sedation, respiratory depression, and gastrointestinal system smooth muscle contraction. (NCI04)

[NCI Thesaurus \(NCIT\)](#)

Morphine is a DEA Schedule II controlled substance. Substances in the DEA Schedule II have a high potential for abuse which may lead to severe psychological or physical dependence.

[Drug Enforcement Administration \(DEA\)](#)

Morphine is one of the natural plant alkaloids found in opium and is the prototype opiate, against which other derivatives are measured in terms of analgesic effects and side effects. Morphine has not been linked to serum enzyme elevations during therapy or to clinically apparent liver injury.

[PubMed](#)

11 Cite **Download**

CONTENTS

- Title and Summary
- 1 Structures
- 2 Names and Identifiers
- 3 Chemical and Physical Properties
- 4 Spectral Information
- 5 Related Records
- 6 Chemical Vendors
- 7 Drug and Medication Information
- 8 Pharmacology and Biochemistry
- 9 Use and Manufacturing
- 10 Identification
- 11 Safety and Hazards
- 12 Toxicity
- 13 Associated Disorders and Diseases
- 14 Literature
- 15 Patents
- 16 Biomolecular Interactions and Pathways
- 17 Biological Test Results
- 18 Classification
- 19 Information Sources

3) OECD SIDS

화학물질의 물리적 성질, 유해위험성에 대한 근거 정보가 OECD 회원국에 의해 합의될 경우 OECD는 SIDS를 통해 대중들에게 최종 문서를 공개하고 있다. SIDS에서 제공하는 초기 평가 프로필 (initial assessment profile, SIAP)의 경우 물질의 종말점에 대한 간략한 요약과 위험 평가에 대한 주요 결과가 명시되어 있으며, 본 평가 보고서에는 평가방안, 시험방법, 출처, 등을 포함한 보다 완전한 논의의 결론을 찾아볼 수 있다.

2021년 9월 13일 기준 SIDS는 1084개 주요 물질에 대해 합의된 보고서를 제공하고 있으며, 평가를 수행하였으나 조화방안이 마련되지 않은 물질, 또는 임시문서 등을 포함하여 총 1,631개 물질에 대해 정보를 제공하고 있다.

① OECD SIDS 화학물질 검색 화면

The screenshot displays the 'OECD Existing Chemicals Database' search interface. At the top left is the OECD logo with the tagline 'BETTER POLICIES FOR BETTER LIVES'. Below it is a blue header bar with the text 'OECD Existing Chemicals Database'. On the left side, there is a navigation menu with options like 'Home', 'Search', 'SIDS contacts', 'Sponsored chemicals', 'Category chemicals', 'Login', and 'Help'. Below the menu are 'Reports' and 'Overall Status' sections. The main search area includes three search criteria: 'by Chemical Name', 'by CAS Number', and 'by SIDS process Status'. Each criterion has a dropdown menu with various options. There are also search filters for 'Search in' and 'By target assessments'. At the bottom of the search area, there is a 'Return 25 Rows per page' and 'Order by: Name' dropdown. A 'SEARCH' button is prominently displayed in the center. Below the search button is a link 'Click here for hints about the search'. At the very bottom, there is a footer with copyright information: '© OECD. All rights reserved. Terms & Conditions | Privacy Policy' and links for 'Contact Us | Site Map | Help/FAQ | MyOECD'.

② OECD SIDS 화학물질 검색결과 및 최종보고서 접근방법

OECD Existing Chemicals Database

Click on an item ...

- Home
- Search
- SIDS contacts
- Sponsored chemicals
- Category chemicals
- Login
- Help

Reports

- Overall Status
- All Sponsored Substances
- Publications

> Search results > Chemical Detailed Results

Identity

Cas Number(s)	2091-29-4
Chemical Name	9-Hexadecenoic acid, (Z)-
Synonyms (Others Chemical names)	

Available information on the chemical

Information has only been included in the database where it has been notified to OECD by Member Countries.

HPV	No
Recognized Low hazard Existing Reports	No
On the ICCA List	Yes

SIDS Relevant Information

Sponsors	Italy
Sponsorship Date	Draft elaborated by ICCA 05/2014
Current Status	Conclusions Agreed
Investigated in a Category	Aliphatic acids
Assessment Meeting (SIAM or CoCAM)	CoCam 6, 30/09/2014, assessed
OECD Agreed Conclusions	Aliphatic acids SIAP.pdf
Final Assessment Report	
Date Published	
Targeted Assessment	No
OECD-IUCLID Export File	

© OECD. All rights reserved. Terms & Conditions | Privacy Policy

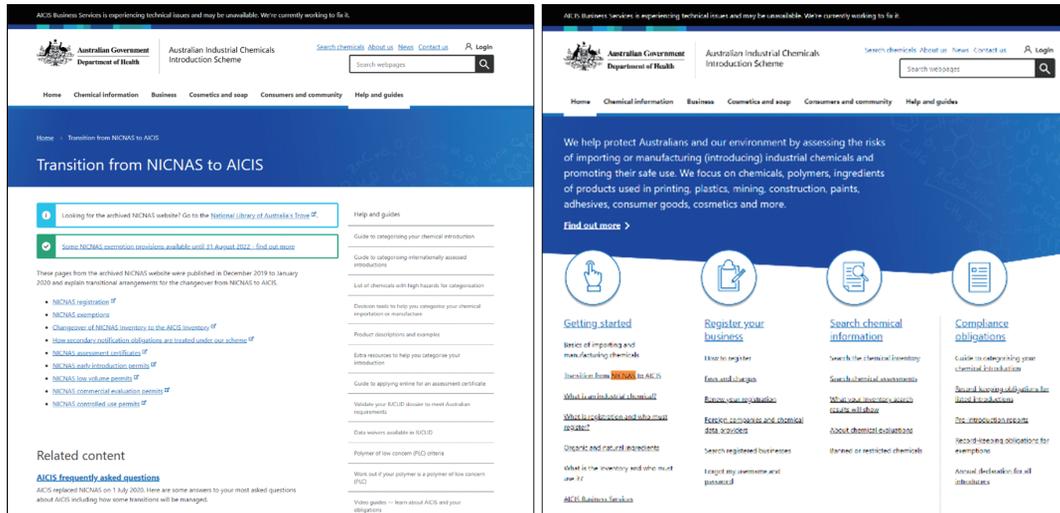
Contact Us | Site Map | Help/FAQ | MyOECD

4) 호주 NICNAS (AICIS로 개정)

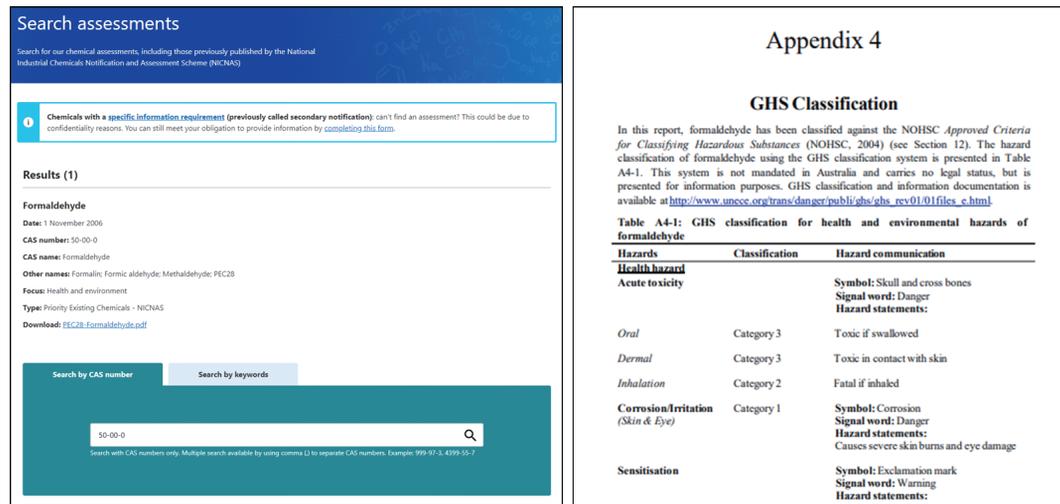
호주는 1989년부터 NICNAS (National Industrial Chemicals Notification and Assessment Scheme)를 통해 산업용 화학물질을 관리하고 있으며, 2020년 7월 1일 NICNAS는 AICIS (The Australian Industrial Chemicals Introduction Scheme)로 개정·시행하였다. 산업용 화학물질 및 화학물질을 포함한 제품을 호주 내 제조·수입하기 위해서는 AICIS의 이행이 필요하다.

AICIS는 “Search the Inventory (인벤토리 검색)”와 “Search assessments (평가서 검색)”로 구분하여 화학물질 검색가능하며, 인벤토리 검색은 물질의 기존인벤토리 등재 여부, 평가서 검색은 물질의 평가 결과와 분류표시 정보 확인 가능하다.

① AICIS 홈페이지 > ‘Search the Inventory’를 통한 화학물질 검색 가능



② AICIS 평가서 검색화면 > 평가보고서 내 분류표시 정보 확인 가능



<그림 139> AICIS 평가서 검색화면 및 분류표시 정보

5) 일본 NITE

일본은 SDS·라벨의 작성 등을 의무화한「노동안전위생법」, 화학물질 배출파악관리촉진법,「독물 및 극물취체법」등의 규제대상물질을 중심으로 2006년도부터 후생노동성, 경제산업성, 환경성 등 관계 각 성이 연계하여 화학물질의 GHS 분류를 시행하고 있다. 최종적인 분류 결과는 '정부에 의한 GHS 분류 결과'로서 NITE 홈페이지(https://www.nite.go.jp/en/index.html)에서 공개하고 있으며, 약 3,000 물질에 대한 ① 위험유해성 항목별 구분, ② 그림 표시, ③ 주의 환기어, ④ 위험유해성 정보, ⑤ 분류 근거 등을 게재하고 있다.

The screenshots illustrate the following navigation steps on the NITE website:

- Home Page:** The 'Chemical Management' menu item is highlighted in the top navigation bar.
- Chemical Management Page:** The 'GHS General Information' menu item is highlighted in the left sidebar.
- GHS General Information Page:** The 'GHS Classification Results (Excel, HTML)' menu item is highlighted in the left sidebar.
- GHS Classification Results Page:** A table of classification results is displayed, with a red box highlighting the 'October 2021' entry.

GHS Classification Results Table (October 2021):

Year	Mixture (Classifier)	Substances List (New format)	Files for download* (Previous format: Excel)	Note
all FY		October 2021	List of classification results from all the substances (102308)	To display the list may take some time. (October 2021)
FY 2020	MH1V*, MET1*, MOE*	List		The list of results (PDF) / The list of results (Excel) (October 2021)
FY 2019	MH1V*, MOE*	List		The list of results (PDF) / The list of results (Excel) (October 2021)
FY 2018	MH1V*, MET1*, MOE*	List		The list of results (PDF) / The list of results (Excel) (March 2020)
FY 2017	MH1V*, MOE*	List		The list of results (PDF) / The list of results (Excel) (March 2020)
FY 2016	MH1V*, MET1*, MOE*	List		The list of results (PDF) / The list of results (Excel)

<그림 140> NITE에서 제공하는 GHS 분류 검색 정보

정부에 의한 GHS 분류는 사업자가 라벨이나 SDS를 작성할 때 참조할 수 있도록 공개하고 있으며, 실제로 사업자가 라벨이나 SDS에 같은 내용을 기재해야 한다는 의무는 없다.

GHS 분류표시 결과 페이지 (https://www.nite.go.jp/chem/english/ghs/all_fy_e.html)에서 “Ctrl + F” 기능을 이용하여 CAS NO. 검색하고, 물질별 ‘ID Number’를 클릭하면, 아래 그림의 오른쪽 화면처럼 물질의 분류표시 정보 확인이 가능하다.

The screenshot displays the NITE website's GHS Classification Results page. On the left, there is a navigation menu and a list of classification results. The main content area shows the detailed classification result for Formaldehyde (CAS No. 50-00-0). The results are as follows:

Item	Information
CAS No.	50-00-0
Chemical Name	Formaldehyde
Substance ID	H28 8-039
Classification year (FY)	FY2017
Ministry who conducted the classification	Ministry of Health, Labour and Welfare (MHLW)/Ministry of the Environment (MDE)
Revised/	Revised
Classification result in other fiscal year	FY2006
Download of Excel format	Excel file

The 'PHYSICAL HAZARDS' section is also visible, showing the following information:

Hazard class	Classification	Pictogram Signal level	Hazard statement (code)	Precautionary statement (code)	Rationale for classification
1. Explosives	Not applicable	-	-	-	Gas (GHS definition)
2. Flammable gases (including chemically unstable gases)	Category 1		H202 P201 P202 P281	-	From explosion limit 0.73% (SEETS (Access on June 2017)).

4. 몬트리올 의정서 부속서 등재물질 목록

부속서 A

Group	Substance	Ozone-Depleting Potential*	100-Year Global Warming Potential
<i>Group I</i>			
CFCl ₃	(CFC-11)	1	4,750
CF ₂ Cl ₂	(CFC-12)	1	10,900
C ₂ F ₃ Cl ₃	(CFC-113)	0.8	6,130
C ₂ F ₄ Cl ₂	(CFC-114)	1	10,000
C ₂ F ₅ Cl	(CFC-115)	0.6	7,370
<i>Group II</i>			
CF ₂ BrCl	(halon-1211)	3	
CF ₃ Br	(halon-1301)	10	
C ₂ F ₄ Br ₂	(halon-2402)	6	

* 오존파괴지수(ozone depleting potentials)는 예측값으로 추후 검토 후 수정될 수 있음

부속서 B

Group	Substance	Ozone-Depleting Potential
<i>Group I</i>		
CF ₃ Cl	(CFC-13)	1
C ₂ FCl ₅	(CFC-111)	1
C ₂ F ₂ Cl ₄	(CFC-112)	1
C ₃ FCl ₇	(CFC-211)	1
C ₃ F ₂ Cl ₆	(CFC-212)	1
C ₃ F ₃ Cl ₅	(CFC-213)	1
C ₃ F ₄ Cl ₄	(CFC-214)	1
C ₃ F ₅ Cl ₃	(CFC-215)	1
C ₃ F ₆ Cl ₂	(CFC-216)	1
C ₃ F ₇ Cl	(CFC-217)	1
<i>Group II</i>		
CCl ₄ *	carbon tetrachloride	1.1
<i>Group III</i>		
C ₂ H ₃ Cl ₃ **	1,1,1-trichloroethane* (methyl chloroform)	0.1

* (CAS No. 56-23-5) 유독물 97-1-126 임

** 1,1,2-trichloroethane은 해당 없음

부속서 C

Group	Substance	Number of isomers	Ozone-Depleting Potential*	100-Year Global Warming Potential***	
<i>Group I</i>					
	CHFCI ₂	(HCFC-21)**	1	0.04	151
	CHF ₂ Cl	(HCFC-22)**	1	0.055	1810
	CH ₂ FCI	(HCFC-31)	1	0.02	
	C ₂ HFCl ₄	(HCFC-121)	2	0.01-0.04	
	C ₂ HF ₂ Cl ₃	(HCFC-122)	3	0.02-0.08	
	C ₂ HF ₃ Cl ₂	(HCFC-123)	3	0.02-0.06	77
	CHCl ₂ CF ₃	(HCFC-123)**	-	0.02	
	C ₂ HF ₄ Cl	(HCFC-124)	2	0.02-0.04	609
	CHFClCF ₃	(HCFC-124)**	-	0.022	
	C ₂ H ₂ FCI ₃	(HCFC-131)	3	0.007-0.05	
	C ₂ H ₂ F ₂ Cl ₂	(HCFC-132)	4	0.008-0.05	
	C ₂ H ₂ F ₃ Cl	(HCFC-133)	3	0.02-0.06	
	C ₂ H ₃ FCI ₂	(HCFC-141)	3	0.005-0.07	
	CH ₃ CFCl ₂	(HCFC-141b)**	-	0.11	725
	C ₂ H ₃ F ₂ Cl	(HCFC-142)	3	0.008-0.07	
	CH ₃ CF ₂ Cl	(HCFC-142b)**	-	0.065	2310
	C ₂ H ₄ FCI	(HCFC-151)	2	0.003-0.005	
	C ₃ HFCl ₆	(HCFC-221)	5	0.015-0.07	
	C ₃ HF ₂ Cl ₅	(HCFC-222)	9	0.01-0.09	
	C ₃ HF ₃ Cl ₄	(HCFC-223)	12	0.01-0.08	
	C ₃ HF ₄ Cl ₃	(HCFC-224)	12	0.01-0.09	
	C ₃ HF ₅ Cl ₂	(HCFC-225)	9	0.02-0.07	
	CF ₃ CF ₂ CHCl ₂	(HCFC-225ca)**	-	0.025	122
	CF ₂ ClCF ₂ CHClF	(HCFC-225cb)**	-	0.033	595
	C ₃ HF ₆ Cl	(HCFC-226)	5	0.02-0.10	
	C ₃ H ₂ FCI ₅	(HCFC-231)	9	0.05-0.09	
	C ₃ H ₂ F ₂ Cl ₄	(HCFC-232)	16	0.008-0.10	
	C ₃ H ₂ F ₃ Cl ₃	(HCFC-233)	18	0.007-0.23	
	C ₃ H ₂ F ₄ Cl ₂	(HCFC-234)	16	0.01-0.28	
	C ₃ H ₂ F ₅ Cl	(HCFC-235)	9	0.03-0.52	
	C ₃ H ₃ FCI ₄	(HCFC-241)	12	0.004-0.09	
	C ₃ H ₃ F ₂ Cl ₃	(HCFC-242)	18	0.005-0.13	

■ 혼합물인 유해화학물질 표시방법 및 라벨작성 매뉴얼

Group	Substance	Number of isomers	Ozone-Depleting Potential*	100-Year Global Warming Potential***
C ₃ H ₃ F ₃ Cl ₂	(HCFC-243)	18	0.007-0.12	
C ₃ H ₃ F ₄ Cl	(HCFC-244)	12	0.009-0.14	
C ₃ H ₄ FCI ₃	(HCFC-251)	12	0.001-0.01	
C ₃ H ₄ F ₂ Cl ₂	(HCFC-252)	16	0.005-0.04	
C ₃ H ₄ F ₃ Cl	(HCFC-253)	12	0.003-0.03	
C ₃ H ₅ FCI ₂	(HCFC-261)	9	0.002-0.02	
C ₃ H ₅ F ₂ Cl	(HCFC-262)	9	0.002-0.02	
C ₃ H ₆ FCI	(HCFC-271)	5	0.001-0.03	

Group II

CHFBr ₂		1	1	
CHF ₂ Br	(HBFC-22B1)	1	0.74	
CH ₂ FBr		1	0.73	
C ₂ HFBr ₄		2	0.3-0.8	
C ₂ HF ₂ Br ₃		3	0.5-1.8	
C ₂ HF ₃ Br ₂		3	0.4-1.6	
C ₂ HF ₄ Br		2	0.7-1.2	
C ₂ H ₂ FBr ₃		3	0.1-1.1	
C ₂ H ₂ F ₂ Br ₂		4	0.2-1.5	
C ₂ H ₂ F ₃ Br		3	0.7-1.6	
C ₂ H ₃ FBr ₂		3	0.1-1.7	
C ₂ H ₃ F ₂ Br		3	0.2-1.1	
C ₂ H ₄ FBr		2	0.07-0.1	
C ₃ HFBr ₆		5	0.3-1.5	
C ₃ HF ₂ Br ₅		9	0.2-1.9	
C ₃ HF ₃ Br ₄		12	0.3-1.8	
C ₃ HF ₄ Br ₃		12	0.5-2.2	
C ₃ HF ₅ Br ₂		9	0.9-2.0	
C ₃ HF ₆ Br		5	0.7-3.3	
C ₃ H ₂ FBr ₅		9	0.1-1.9	
C ₃ H ₂ F ₂ Br ₄		16	0.2-2.1	
C ₃ H ₂ F ₃ Br ₃		18	0.2-5.6	
C ₃ H ₂ F ₄ Br ₂		16	0.3-7.5	
C ₃ H ₂ F ₅ Br		8	0.9-1.4	
C ₃ H ₃ FBr ₄		12	0.08-1.9	

Group	Substance	Number of isomers	Ozone-Depleting Potential*	100-Year Global Warming Potential***
C ₃ H ₃ F ₂ Br ₃		18	0.1-3.1	
C ₃ H ₃ F ₃ Br ₂		18	0.1-2.5	
C ₃ H ₃ F ₄ Br		12	0.3-4.4	
C ₃ H ₄ FBr ₃		12	0.03-0.3	
C ₃ H ₄ F ₂ Br ₂		16	0.1-1.0	
C ₃ H ₄ F ₃ Br		12	0.07-0.8	
C ₃ H ₅ FBr ₂		9	0.04-0.4	
C ₃ H ₅ F ₂ Br		9	0.07-0.8	
C ₃ H ₆ FBr		5	0.02-0.7	
Group III				
CH ₂ BrCl	bromochloromethane	1	0.12	

* Where a range of ODPs is indicated, the highest value in that range shall be used for the purposes of the Protocol. The ODPs listed as a single value have been determined from calculations based on laboratory measurements. Those listed as a range are based on estimates and are less certain. The range pertains to an isomeric group. The upper value is the estimate of the ODP of the isomer with the highest ODP, and the lower value is the estimate of the ODP of the isomer with the lowest ODP.

** Identifies the most commercially viable substances with ODP values listed against them to be used for the purposes of the Protocol.

*** For substances for which no GWP is indicated, the default value 0 applies until a GWP value is included by means of the procedure foreseen in paragraph 9 (a) (ii) of Article 2.

부속서 E

Group	Substance	Ozone-Depleting Potential
Group I		
CH ₃ Br*	methyl bromide	0.6

* (CAS No. 74-83-9) 유독물 97-1-113 임

5. EU CLP 경고표시 라벨 적용 사례

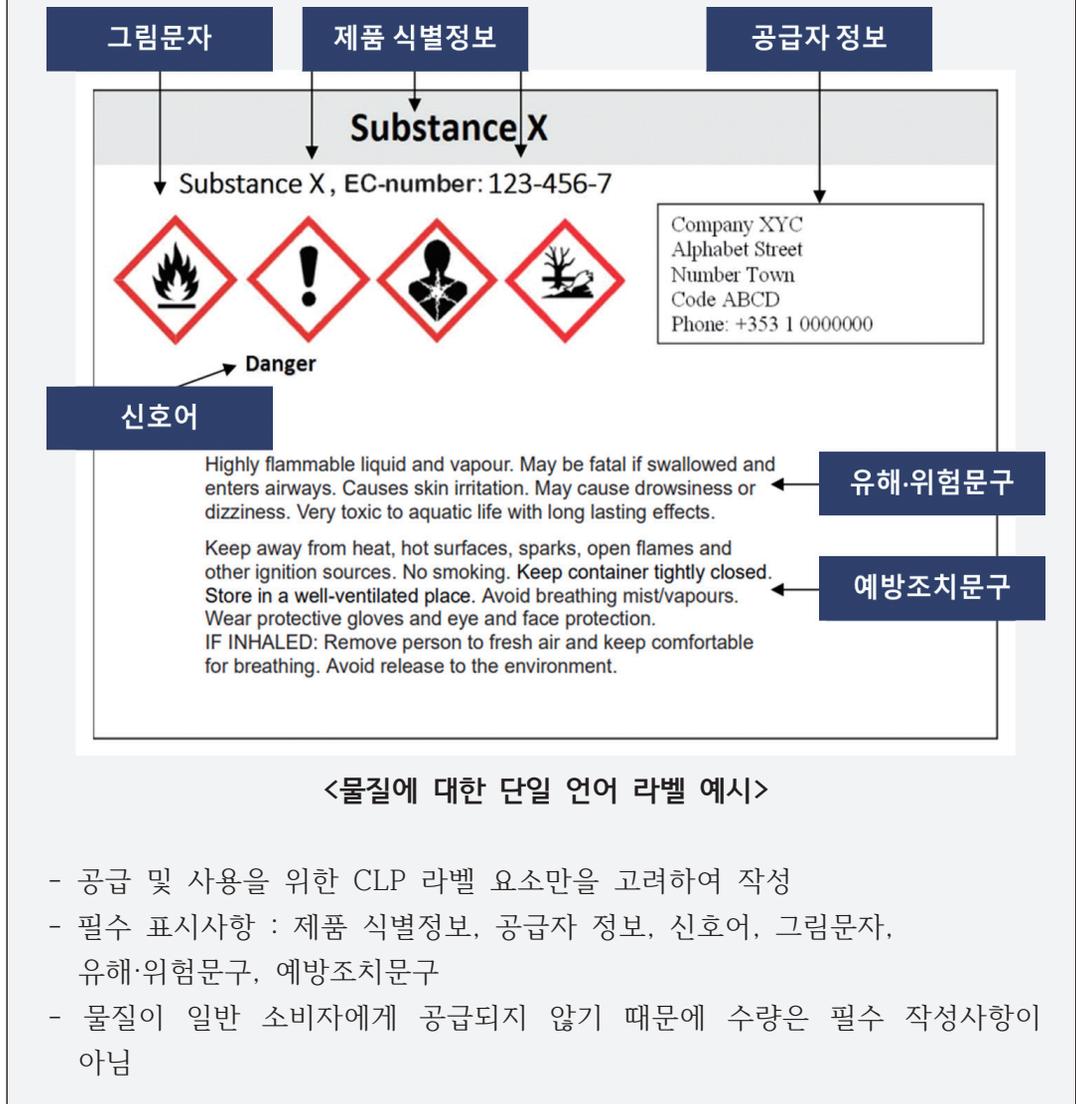
○ 예시 1. 공급 (supply) 및 운송 (transport)에 사용되는 CLP 라벨



<공급 및 운송에 사용되는 CLP 라벨 적용 예시>

- 일반적으로 제품(a)이 양호한 상태로 배송될 수 있도록 일반적으로 하나 이상의 외부포장(b)을 사용함
- 그러나 여러 packaging을 운송을 위하여 더 큰 운송 포장(c)을 하는 것은 CLP 라벨이 별도로 필요하지 않음

○ 예시 2. 단일 언어 라벨 (산업용)



○ 예시 3. 다국어 라벨 (산업용)

The label is titled 'UN 1230' and features a central column of three hazard pictograms: a flame, a skull and crossbones, and a person with a star on their chest. The label is divided into several sections:

- 제품 식별정보 (Product Identification):** Located at the top left, it includes 'Substance Y' and 'gradient grade for liquid chromatography'.
- 신호어 (Signal Word):** Located at the top right, it displays 'Danger' in multiple languages.
- 추가 라벨 정보 (필수 아님) (Additional Label Information (Not Mandatory)):** Located at the bottom left, it includes 'Specification' and 'Index-No: 603-001-00-X'.
- 공급자 정보 (Supplier Information):** Located at the bottom center, it includes 'Company name', 'Address', and 'Telephone number'.
- 그림문자 (Pictograms):** Located at the bottom center, it points to the central column of hazard pictograms.
- 언어별 유해·위험문구, 예방조치문구 (Hazard and Precaution Statements by Language):** Located at the bottom right, it provides detailed hazard and precaution information in multiple languages (English, German, French, Italian).

<추가 정보 (필수 아님)를 포함하는 물질에 대한 다국어 라벨 예시>

- 공급 및 사용을 위한 다중 언어 라벨을 나타냄
- 필수 표시사항 : 제품 식별정보, 공급자 정보, 신호어, 그림문자, 유해·위험문구, 예방조치문구
- 신호어, 유해·위험문구, 예방조치문구는 언어별로 작성
- 물질이 일반 소비자에게 공급되지 않기 때문에 수량 기재 안함

○ 예시 4. 혼합물의 단일 언어 라벨 (일반 소비자용)

- 일반소비자 제품 (세제 예시)
- 필수 표시사항 : 제품 식별정보, 중량·용량·매수, 공급자 정보, 신호어, 그림문자, 유해·위험문구, 예방조치문구, 추가 필수 정보, UFI코드 (필요 시, 내부 포장에 인쇄 또는 부착 등 라벨 이외 위치에 작성 가능)
- 화학물질이 복합 포장 (내부 포장 + 외부 포장)에 해당하는 경우, 외부에서 내부 포장 정보를 볼 수 있는 경우가 아니라면, 동일한 정보를 외부 포장에 표시 필요
- CLP 라벨 : 눈에 띄는 중앙에 위치

[Trade Name]
Cleaning Product

INSTRUCTIONS FOR USE
Apply to surfaces using a damp sponge or cloth, then simply wipe over and gently rinse away

[Trade Name] contains amongst other ingredients
5-15%: Anionic Surfactants
Less than 5%: Non-ionic Surfactants
Contains: Perfumes (LIMONENE, HEXYL CINNAMAL),
2-BROMO-2-NITROPROPANE-1,3-DIOL

UFI: VDU1-414F-1003-1862
Cleaning Product
Warning
Causes Serious Eye Irritation

Keep out of reach of children.
Read label before use

Wash hands thoroughly after handling.

IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing. If eye irritation persists: Get medical advice/attention
If medical advice is needed: Have product container or label at hand.

[Company Name]:
Anytown, Somewhere
Phone:

For further information visit
www.[companyname].com

500ml e

0 000000 000000 >

제품 식별정보
(제품명, 혼합물 명칭)

추가 정보
(확인된 용도, 필수 아님)

추가 필수 정보

UFI 코드

제품 식별정보 (혼합물 명칭)

신호어

유해·위험 문구

그림문자

예방조치문구

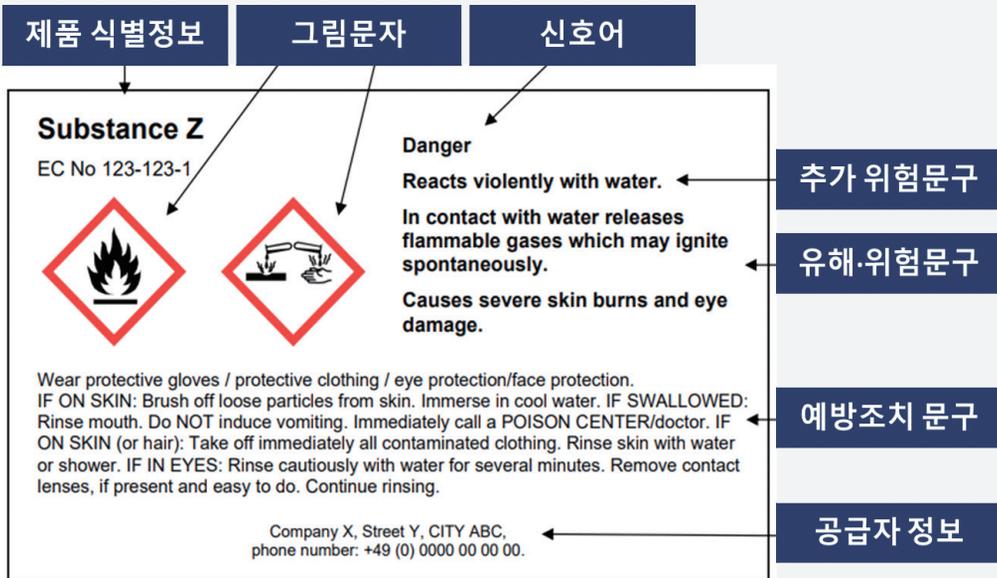
공급자 정보

중량·용량·매수

추가 정보 (의무사항 아님)

<내부 포장용 예시>

○ 예시 5. 유해위험문구를 포함한 혼합물의 단일 언어 라벨 (산업용)



<유해위험문구를 포함한 혼합물에 대한 단일 언어 라벨 예시>

- 필수 표시사항 : 제품 식별정보 (제품명 및 혼합물의 명칭 중 하나 기재), 공급자 정보, 신호어, 그림문자, 유해·위험문구, 예방조치문구
- 본 예시 물질은 일반 소비자에게 제공되지 않는 혼합물 (1L Package)
- CLP의 Annex VI에 지정된 조화된 분류와 추가 위험 문구 작성
- 추가 위험문구 : 추가 정보이지만, 강조하기 위해 의도적으로 유해·위험문구 가까이 배치 가능

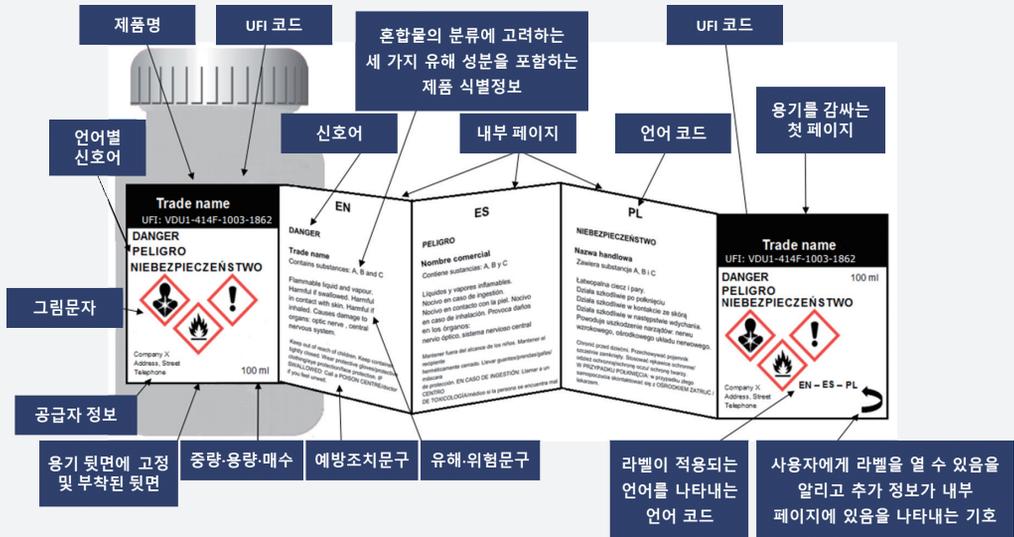
○ 예시 6. 혼합물의 다국어 라벨 (일반 소비자용)



<유해위험문구를 포함한 혼합물에 대한 다국어 라벨 예시>

- 필수 표시사항 : 제품 식별정보 (제품명 및 혼합물의 명칭 중 하나 기재), 공급자 정보, 신호어, 그림문자, 유해·위험문구, 예방조치문구, 필수 추가 정보, UFI 코드
- 필수 추가 정보 : 본 예시 물질은 UFI 코드를 포함하는 특정 도료, 바니시, 차량 재도장 제품의 유기용매 사용으로 인한 휘발성 유기용매 (VOC)의 배출 제한에 관한 정보 기재
- UFI 코드 : 라벨 또는 제품 내 라벨이 아닌 별도 위치에 배치 가능. 모든 국가에 동일하게 적용되지 않는 특정 UFI가 적용되는 국가 라벨은 명확히 표시되어야 함
- 신호어, 유해·위험문구, 예방조치문구는 언어별로 작성
- 수량 : 일반 소비자에게 공급되므로, 라벨에 표시
- 추가 정보 : 라벨 여백에 위치. 라벨 필수 표시사항보다 약간 작은 글자로 작성

○ 예시 7. 혼합물의 접이식 라벨 (Fold-out label) (일반 소비자용)



<혼합물에 대한 다국어 접이식 라벨 (Fold-out label) 예시>

- 필수 표시사항 : 제품 식별정보 (제품명 및 혼합물의 명칭 중 하나 기재), 공급자 정보, 신호어, 그림문자, 유해·위험문구, 예방조치문구
- 100 ml 용량의 플라스틱 용기에 라벨 필수 표시사항 작성이 어려움에 따라, 접이식 라벨을 이용해, 라벨 필수 표시사항을 기재. 다국어 라벨 작성 가능

표지 (첫 페이지)

- 제품명 또는 혼합물의 명칭
- 그림문자
- 신호어 (라벨 작성 언어별 기재)
- 중량·용량·매수 (일반 소비자용)
- 공급자 정보
- 라벨이 적용되는 언어를 나타내는 언어 코드
- UFI 코드
- 접이식 라벨로 내부 페이지에 추가 정보가 있음을 나타내는 기호

내부 페이지

- 제품 식별정보 (혼합물 분류 시 고려되는 유해성분 포함)
 - 신호어
 - 유해·위험문구
 - 예방조치문구
- ※ 내부 페이지는 표지에 명시된 언어별로 그룹화 하여 제공하며, 언어 코드는 제품 사용자가 빠르게 식별할 수 있도록 각 내부 페이지 상단에 표시

뒷장 (용기 뒷면에 고정 및 부착된 페이지)

- 제품명 또는 혼합물의 명칭
- 그림문자
- 신호어 (라벨 작성 언어별 기재)
- 중량·용량·매수 (일반 소비자용)
- 공급자 정보
- UFI 코드

○ 예시 8. 소량용기 (8 ml) 라벨 (산업용)

- 「위험물 운송에 관한 권고 기준」에 따라 큰 화물로 포장하고, 운송라벨을 부착하여 운송되므로, 라벨 규정은 내부 포장에만 적용됨. 라벨 면제는 접이식 라벨, 꼬리표 (tag) 부착 등 외부 포장의 대체 라벨 적용이 불가할 경우에만 적용

The image shows a detailed label for a small container (8 ml) with the following information:

- Identification: 1000000025, Lot K12345678 808, 8 ml, Exp. date: 31.12.2020
- Product Name: pro analysi ACS, Substance X för analys
- Index-No: 123-123-12-1, Company S.A., City, EU, www., Tel. +49 (0) 0000 00 00 00
- Hazard Pictograms: Environment (tree and water), Health (silhouette with star), Exclamation mark (!), and Flame.
- Warning (Vaara): Voi olla tappavaa nieltynä ja joutuessaan hengitysteihin. Epäillään heikentävän hedelmällisyyttä. JOS KEMIKAALIA ON NIELTY: Ota välittömästi yhteys MYRKYTYSTIETOKESKUKSEEN/lääkärin. Ei saa oksennuttaa.
- Precaution (Fara): Kan vara dödligt vid förtäring om det kommer ner i luftvägarna. Misstänks kunna skada fertiliteten. VID FÖRTÄRING: Kontakta genast GIFTINFORMATIONSCENTRALEN/läkare. Framkalla INTE kräkning.

Below the label, two blue boxes provide additional context:

- 그림문자 (삭제항목 없이 전체 표시)**: 그림문자 (All pictograms are displayed without deletion)
- 소형 포장 면제: 유해·위험문구, 예방조치문구 축소, 언어별로 라벨에 함께 기재**: 소형 포장 면제: 유해·위험문구, 예방조치문구 축소, 언어별로 라벨에 함께 기재 (Small container exemption: Hazard/Warning phrases, Precaution phrases reduced, listed together on the label by language)

<소량 용기 (8ml)에 적용하는 라벨 예시>

- 본 예시물질의 분류표시 및 라벨 작성

항목	분류	그림문자	유해·위험문구, 예방조치문구
인화성 액체	구분 2	GHS02	생략가능
피부 자극성	구분 2	GHS07	생략가능
생식독성	구분 2	GHS08	생략불가
흡인유해성	구분 1	GHS08	생략불가
특정표적장기독성-1회 노출	구분 3	GHS08	생략가능
특정표적장기독성-반복 노출	구분 2	GHS08	생략가능
수생환경유해성 만성	구분 2	GHS09	생략가능

※ 그림문자의 경우 삭제하지 않으나, 유해·위험문구와 예방조치문구는 우선순위에 따라 일부 항목 생략 가능 (small packaging exemptions outlined section 1.5.2 of Annex 1 to CLP)

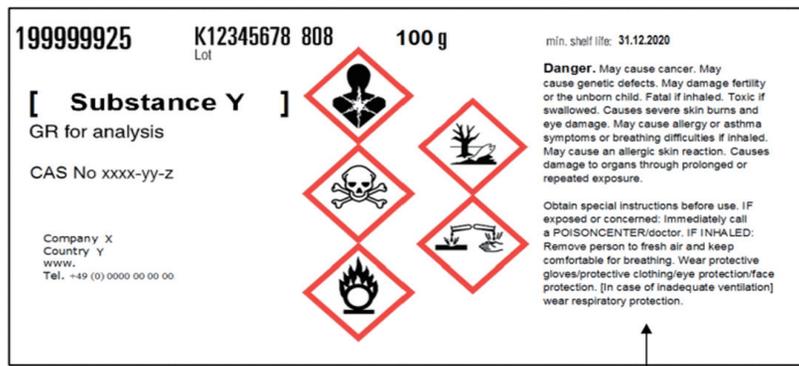
- 소량 용기 (8 ml)는 개별적으로 시장에 출시되며, 본 예시에서 접이식 라벨이나 꼬리표 (tag) 부착이 불가하다고 가정
- 소형 포장 표시사항 : 그림문자, 유해·위험문구, 예방조치문구



<소량 용기 (4ml)에 적용된 부적절한 라벨 예시>

- 4ml 소량용기의 경우, 최소 크기인 1cm²의 그림문자 작성 불가. 라벨의 크기나 용기의 부피를 늘려야 함. 라벨의 글자크기를 줄이면 가독성이 떨어지므로, 권장하지 않음

○ 예시 9. 100ml 용기의 유해물질 (고체) 라벨 (산업용)



유해성이 높은 물질.
유해·위험문구 생략 불가,
예방조치문구 일부 생략 가능

<고체 소형 포장 (100ml)에 적용하는 라벨 예시>

- 본 예시물질의 분류표시 및 라벨 작성

항목	분류	그림문자	유해·위험문구, 예방조치문구
산화성 고체	구분 2	GHS03	생략가능
급성독성-경구	구분 3	GHS06	생략불가
급성독성-경피	구분 4	GHS07 생략	생략가능
급성독성-흡입	구분 2	GHS06	생략불가
피부 자극성	구분 1B	GHS05	생략가능
피부 과민성	구분 1	GHS07 생략	생략불가
호흡기 과민성	구분 1	GHS08	생략불가
생식세포 변이원성	구분 1B	GHS08	생략불가
발암성	구분 1B	GHS08	생략불가
생식독성	구분 1B	GHS08	생략불가
특정표적장기독성-반복 노출	구분 1	GHS08	생략불가
수생환경유해성 급성	구분 1	GHS09	생략가능
수생환경유해성 만성	구분 1	GHS09	생략가능

※ GHS06이 사용됨에 따라, 급성독성-경피 구분4와 피부 과민성 그림문자 GHS07은 생략
 ※ 그림문자의 경우 삭제하지 않으나, 유해·위험문구와 예방조치문구는 우선순위에 따라 일부 항목 생략 가능 (small packaging exemptions outlined section 1.5.2 of Annex I to CLP)

○ 예시 10. 단일 포장의 운송 라벨 (산업용)

제품 식별정보	UFI 코드	그림문자	운송 그림문자
<p>혼합물의 분류에 고려하는 유해 성분을 포함하는 제품 식별정보</p>	<p>TOXIFLAM (Contains X, Y) UFI: VDU1-414F-1003-1862</p>		
<p>신호어</p>	<p>Danger</p>		
<p>유해·위험문구</p>	<p>Highly flammable liquid and vapour. Toxic in contact with skin. Causes skin irritation. May cause respiratory irritation. May cause damage to liver, testis through prolonged or repeated exposure. May be fatal if swallowed and enters airways. Very toxic to aquatic life with long lasting effects. May cause drowsiness or dizziness.</p>		
<p>예방조치문구</p>	<p>Keep away from heat, hot surfaces, sparks, open flames and other ignition sources. No smoking. Wear protective gloves and clothing and eye protection. IF SWALLOWED: Immediately call a POISON CENTER/doctor. Do NOT induce vomiting. Avoid release to the environment. Dispose of container to the municipal collection point.</p>		
<p>추가정보를 위한 여백</p>	<p>See safety data sheet for further details regarding safe use.</p>		
<p>공급자 정보</p>	<p>Manufactured by Company X, Street Y, Town Z, Code 00000, Tel: +49(0)0000000000.</p>	<p>UNXXXX [Proper Shipping Name]</p>	

<유해위험문구를 포함한 혼합물에 대한 단일포장 (200 L drum) 라벨 예시>

- 본 예시제품은 단일포장 (예: 200L drum)으로, 포장에 라벨 기재
- 본 제품은 산업용으로 CLP 및 운송 라벨 필수 사항 기재 필요
- 라벨은 국가 간 위험물질의 수송에 관한 유럽 협약 (ADR, The European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road)을 준수할만큼 글자와 라벨의 크기가 충분히 커야 함

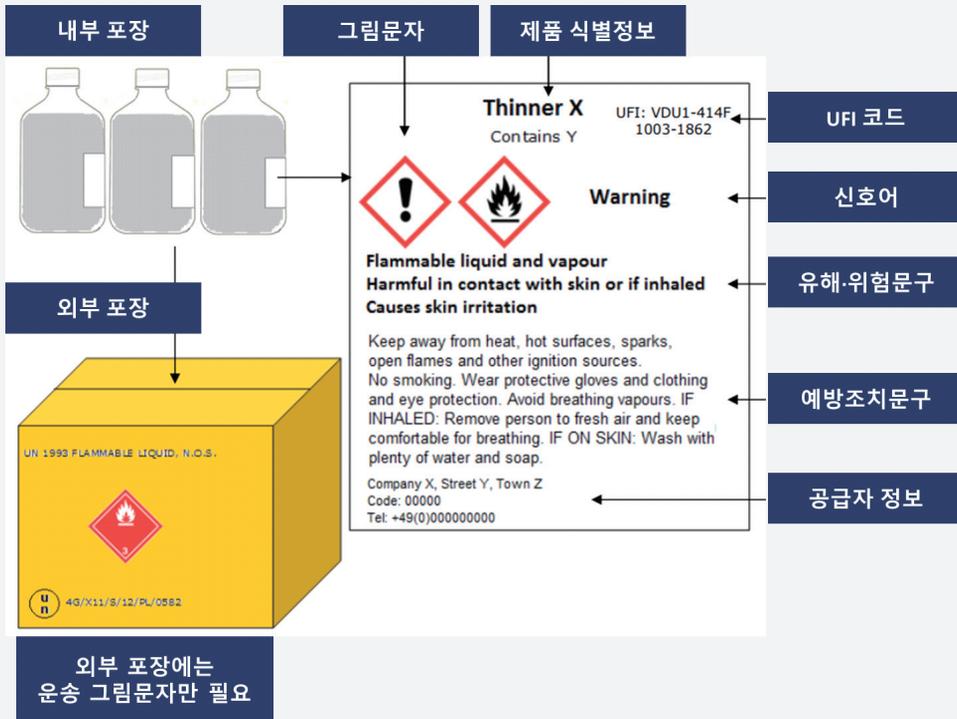
- 본 예시물질의 분류표시 및 라벨 작성

항목	분류	그림문자	운송그림문자
인화성 액체	구분 2	<i>GHS02 생략</i>	
급성독성-경피	구분 3	<i>GHS06 생략</i>	
피부 자극성	구분 2	<i>GHS07 생략</i>	없음
특정표적장기독성-1회 노출 (호흡기 자극)	구분 3	<i>GHS07 생략</i>	없음
특정표적장기독성-1회 노출(마취 영향)	구분 3	<i>GHS07 생략</i>	없음
특정표적장기독성-반복 노출	구분 2	GHS08	없음
흡인유해성	구분 1	GHS08	없음
수생환경유해성 급성	구분 1	<i>GHS09 생략</i>	
수생환경유해성 만성	구분 1	<i>GHS09 생략</i>	

※ GHS08이 사용됨에 따라, 피부 자극성 그림문자 GHS07은 생략

※ GHS 그림문자를 대신하여 용기 및 포장에 「위험물 운송에 관한 권고 (RTDG)」에 따른 운송그림문자 기재가능

○ 예시 11. 외부 및 내부 포장으로 육상 운송되는 혼합물에 대한 표시 (산업용)



<육상 운송에 사용되는 내부 및 외부 포장 라벨 예시>

- 본 예시물질의 분류표시 및 라벨 작성

항목	분류	그림문자	운송그림문자
인화성 액체	구분 3	GHS02	
급성독성-경피	구분 4	GHS07	없음
급성독성-흡입	구분 4	GHS07	없음
피부 자극성	구분 2	GHS07	없음

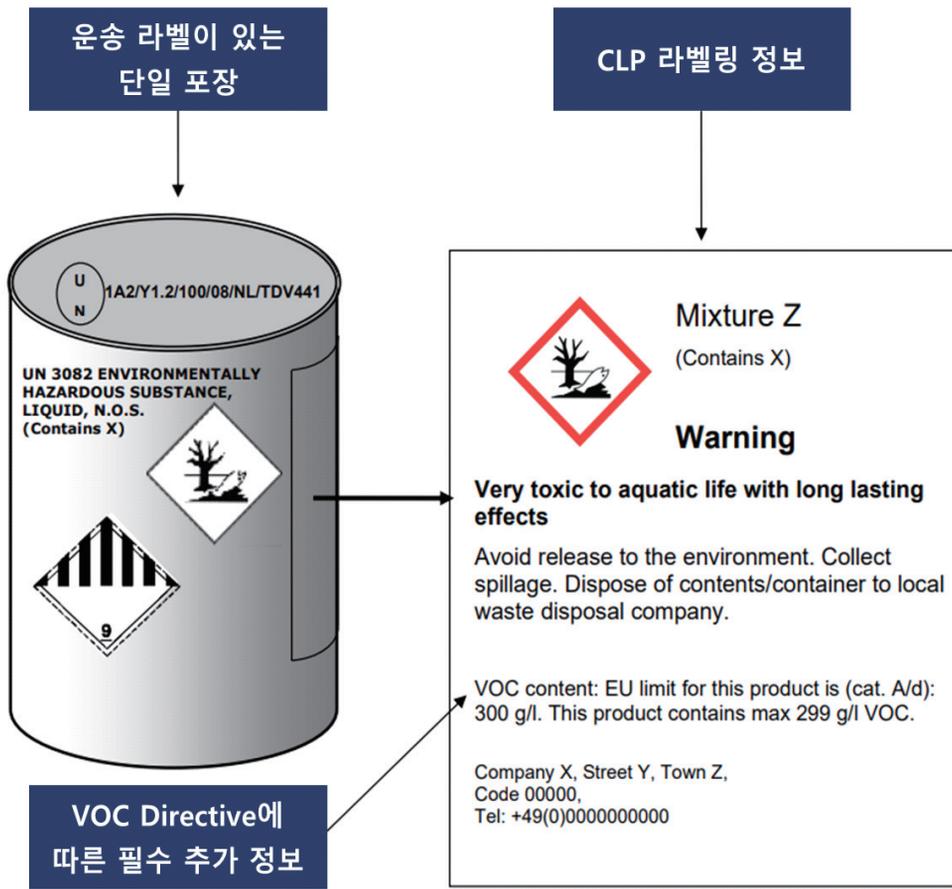
※ GHS08이 사용됨에 따라, 피부 자극성 그림문자 GHS07은 생략

※ GHS 그림문자를 대신하여 용기 및 포장에 「위험물 운송에 관한 권고 (RTDG)」에 따른 운송그림문자 기재가능

- 본 예시제품은 내부 포장 (병)과 불투명한 외부 포장 (상자)으로 구성
- UFI 코드 : 내부 포장에 라벨 이외의 공간에 인쇄 또는 부착. 필요에 따라 위치 이동 가능하며, CLP 라벨 내 빈공간에 작성 가능

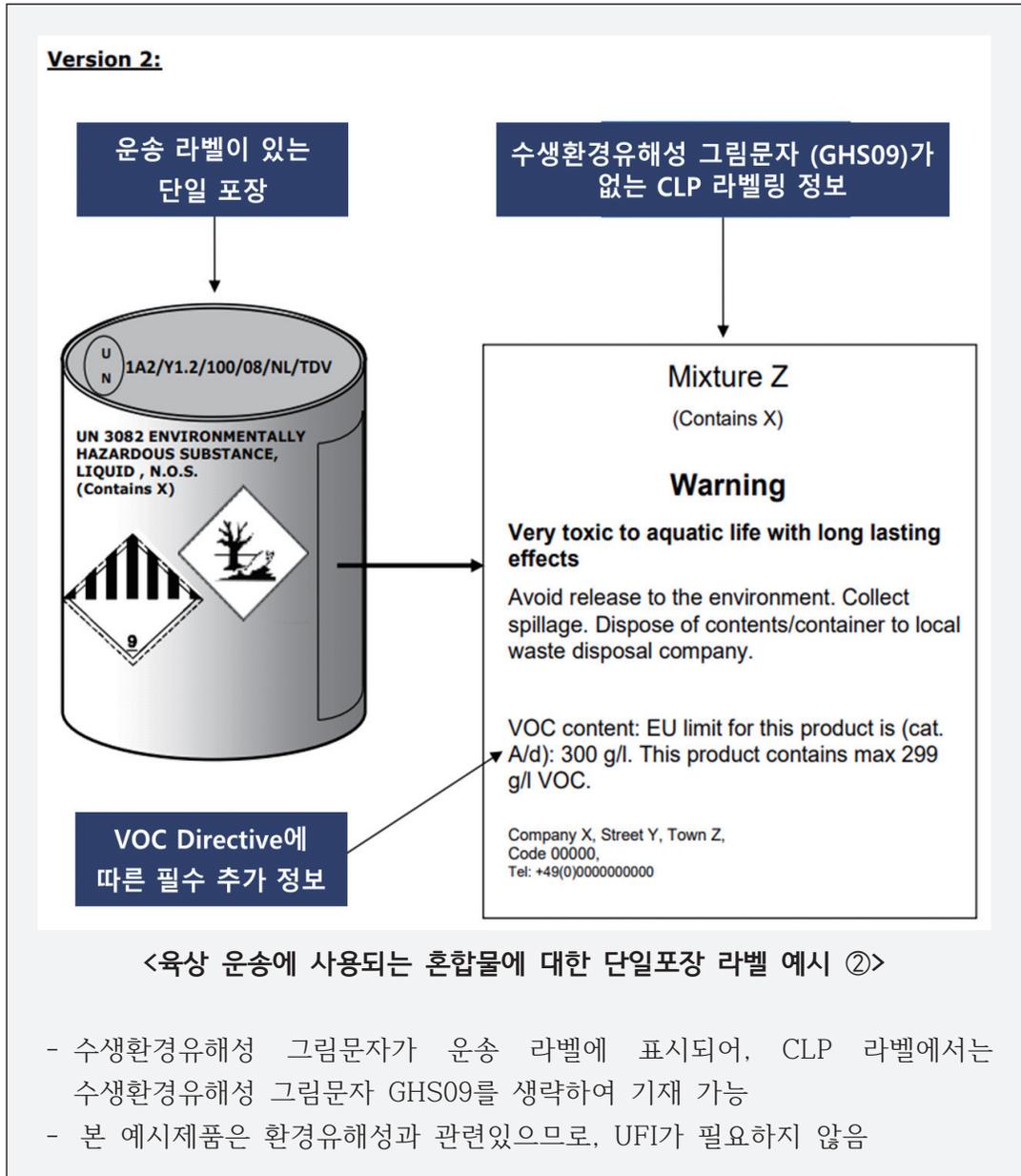
- 예시 12. 단일 포장으로 육상 운송되는 혼합물에 대한 표시 (산업용)
- 본 예시제품은 산업용으로 단일 포장 (drum)하여 육상 운송되며, CLP 및 운송 라벨 필수 사항 기재 필요

Version 1:



<육상 운송에 사용되는 혼합물에 대한 단일포장 라벨 예시 ①>

- 단일 포장에 운송 라벨과 CLP 라벨이 각각 기재하여, 필요 정보를 제공



○ 예시 13. 키트로 판매되는 이액형 접착제의 라벨

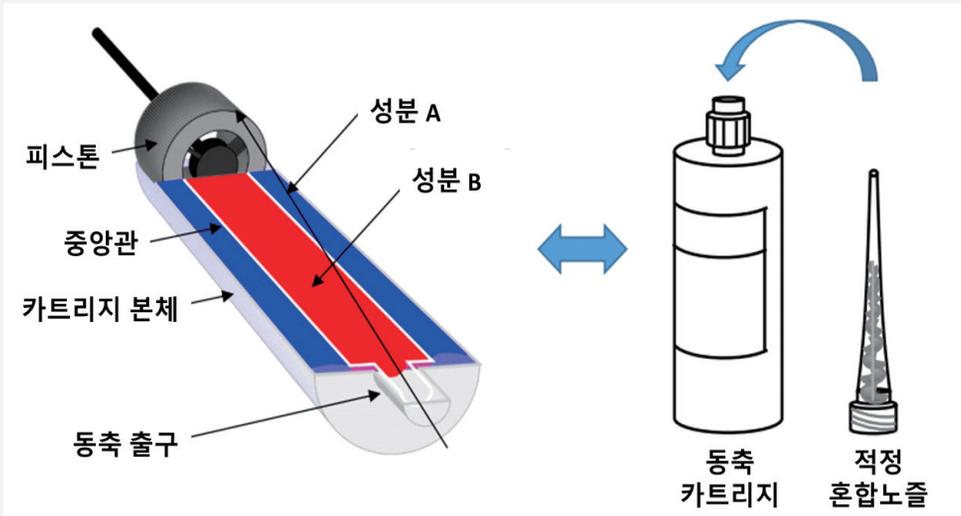
- 본 예시제품은 이액형 제품의 라벨 작성에 따른 일반적인 사항으로, 실제 제품의 표시사항 작성 시 필수 작성사항을 안내하는 것이 아님
- 제품 포장 형태에 따라 라벨 적용 방법에 대한 유권해석이 필요할 수 있음
- 라벨은 사용자가 헛갈리지 않고 쉽게 이해할 수 있도록 작성



<이액형 제품의 라벨 예시>

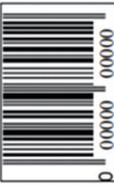
- 본 예시제품은 에폭시 수지 (Part A)와 경화제 (Part B)로 구성된 이액형 접착제로, Part A, B를 고정된 별도의 용기에 담아, 투명한 외부 포장의 키트 형태로 판매
- 제품 사용 시, Part A, B의 내용물은 압출 후 또는 압출 중에 혼합되어, 강력한 접착제로 사용
- Part A, Part B 제품 표면에 각각 라벨 부착하며, 라벨의 유해성 정보는 PART A, B의 시장에 유통되는 형태 및 물리적 상태를 기준으로 작성. 각 라벨에는 특정 혼합물과 관련된 UFI 포함
- 전체 키트의 외부 포장에 투명하고 내부 확인이 가능하므로, 외부 포장의 라벨 생략
- 사용자가 사용하는 최종 혼합물이 유해한 경우 (Part A, B의 혼합물과 다른 특성), 사용자가 제품을 안전하게 사용할 수 있도록 충분한 정보를 제공.
- 예를 들어 라벨에 추가 정보를 기재하거나, 키트 내 별도의 설명서로 제공
- 산업용으로 사용되는 경우, 두 물질에 대한 안전 관리 및 충분한 정보 전달을 위해 Part A, B 각각의 SDS를 제공.

○ 예시 14. 카트리지의 라벨 (Labelling of a co-axial cartridge)



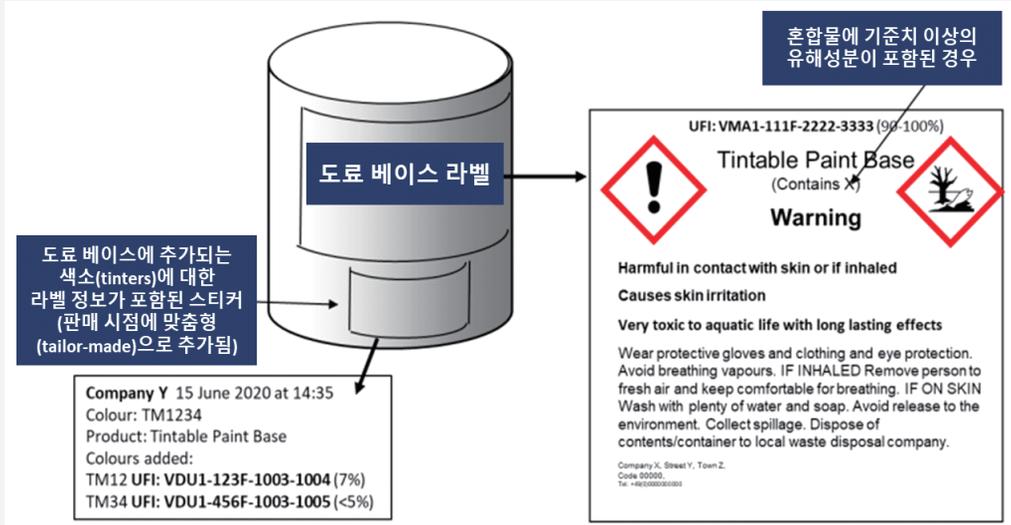
<동축 카트리지 제품의 예시>

- 본 예시제품은 동축 카트리지 제품으로, 도넛 모양으로 둘러싸인 성분 A와 그 가운데에 성분 B의 2가지 성분으로 구성되어 있으며, 성분 A, B 사이에는 분할판 (a divider plate)이 있어 성분이 분리된 상태로 유지
- 피스톤을 밀면 두 물질이 일정한 비율로 배출되어, 혼합노즐에서 혼합·반응하며, 동축 카트리지 출구에는 제어밸브가 있어, 교차 오염을 방지
- 동축 카트리지는 단일 용기로 제품 표면에 라벨 부착. 라벨에는 성분 A, B에 대해 명확하게 구분하여 작성
- 필수 표시사항 : 성분 A, B의 제품 식별 정보, 신호어, 그림문자, 유해·위험문구, 예방조치문구, UFI 코드 등 제품 추가 정보
- ※ 성분별 구분하여 작성
- 기타 필수 정보 : 공급자정보, 수량 (소비자용), 추가 필수 정보 등의 CLP 라벨 필수 항목은 한 번에 표시 가능
- 사용자가 사용하는 최종 혼합물이 유해물질로 분류되지 않으면, 사용 설명서에 추가 정보 생략 가능. 최종 혼합물이 성분 A, B보다 더 위험하거나 성분 A, B의 유해·위험문구 및 예방조치문구에 언급되지 않은 위험성이 있을 경우, 추가 정보 제공 (라벨 여백에 추가 정보 기재 또는 외부 포장 내 별도의 설명서 제공) 및 SDS의 2.3에 내용 추가 필요.

제품명	Trade name																									
제품유형	FAST CURING ANCHORING ADHESIVE																									
성분A의 신호어	Component A Danger	성분A의 유해·위험문구																								
성분A의 그림문자																										
성분A의 UFI 코드	UFI: E600-30P1-S00Y-5079	성분A의 예방조치문구																								
성분B의 신호어	Component B Warning	성분B의 유해·위험문구																								
성분B의 그림문자																										
성분B의 UFI 코드	UFI: VDU1-414F-1003-1862	성분B의 예방조치문구																								
	Consult most current local Product Data Sheet and Safety Data Sheets prior to any use.																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Temperature</th> <th>Gel time</th> <th>Curing time</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>+30 °C</td> <td>4 min</td> <td>35 min</td> </tr> <tr> <td>+25 °C – +30 °C</td> <td>4 min</td> <td>40 min</td> </tr> <tr> <td>+20 °C – +25 °C</td> <td>5 min</td> <td>50 min</td> </tr> <tr> <td>+10 °C – +20 °C</td> <td>6 min</td> <td>85 min</td> </tr> <tr> <td>+5 °C – +10 °C</td> <td>10 min</td> <td>145 min</td> </tr> <tr> <td>+5 °C</td> <td>18 min</td> <td>145 min</td> </tr> <tr> <td>-10 °C¹</td> <td>30 min</td> <td>24 h</td> </tr> </tbody> </table> <p>¹ Minimum cartridge temperature: +5 °C</p>	Temperature	Gel time	Curing time	+30 °C	4 min	35 min	+25 °C – +30 °C	4 min	40 min	+20 °C – +25 °C	5 min	50 min	+10 °C – +20 °C	6 min	85 min	+5 °C – +10 °C	10 min	145 min	+5 °C	18 min	145 min	-10 °C ¹	30 min	24 h	추가정보를 위한 여백 ex)사용지침
Temperature	Gel time	Curing time																								
+30 °C	4 min	35 min																								
+25 °C – +30 °C	4 min	40 min																								
+20 °C – +25 °C	5 min	50 min																								
+10 °C – +20 °C	6 min	85 min																								
+5 °C – +10 °C	10 min	145 min																								
+5 °C	18 min	145 min																								
-10 °C ¹	30 min	24 h																								
공급자 정보	<p>Company X Street Y Town Z Code 01234 Country Tel: +01(0)234567890 www.companyx.com</p> 																									
수량	<p>300 ml 500 g</p> <p>Best before end of XX/2019</p>																									

<동축 카트리지 제품의 라벨 예시>

○ 예시 15. 맞춤형 페인트 라벨



<판매 시점에서 맞춤형으로 색상이 추가되는 제품의 라벨 예시>

- 본 예시제품은 페인트 베이스에 판매 시, 색상을 추가한 맞춤형 페인트로, 1L 페인트 캔으로 판매
- 페인트 베이스 라벨에 라벨 필수 표시사항 기재
- 판매 시 추가된 색상에 대한 정보는 별도의 스티커로 인쇄하며, 스티커에는 맞춤형 페인트 UFI (혼합물 농도 5% 초과 시,)를 포함
- 인쇄된 스티커는 제품 사용 중 다른 라벨과 함께 쉽게 식별할 수 있도록 페인트 베이스 라벨 내 또는 근접한 위치에 부착

혼합물인 유해화학물질 표시방법 및 라벨작성 매뉴얼

- 편 집 : 환경건강연구부 화학물질등록평가팀
 두용균, 안정민, 송 학, 이가영
- 인 쇄 : 2022년 6월
- 발 행 : 2022년 6월
- 펴낸이 : 국립환경과학원장
- 주 소 : (우) 22689 인천시 서구 환경로 42 종합환경연구단지
 국립환경과학원 환경건강연구부 화학물질등록평가팀
- 전 화 : 032) 560-7236, 7218
- 팩 스 : 032) 568-2038



국립환경과학원

NATIONAL INSTITUTE OF ENVIRONMENTAL RESEARCH

인천광역시 서구 환경로 42 (경서동 종합환경연구단지내)
<http://www.nier.go.kr>