GHS분류에 의한 MSDS 이해하기

김강윤 (주| 이노엔비 엑스퍼트커뮤니티)

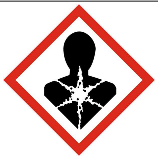
1. 들어가는 말

현재 지구상에는 약 4,000만 여종의 화학물질이 존재하고, 그중 상업적으로 유통되는 화학물질만도 15만 여종으로 알려져 있다. 또한 국내에서는 약 3만 8천여종의 화학물질이 사용되거나 지속적으로 제조 혹은 수입되고 있다.

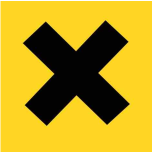
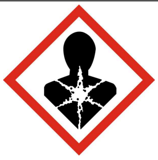
이러한 화학물질에 대한 유해위험성 정보를 물질별로 총 망라해 놓은 것이 MSDS라고 생각하면 될 것이다.

물질안전보건자료(material safety data sheet, 이하 MSDS)는 화학물질의 이름, 물리화학적 성질, 물리적 위험성, 인체 유해성, 환경 유해성 및 응급/비상시 대처방법 등에 대한 정보를 한데 모아놓은 일종의 "취급설명서"라 할 수 있다.

우리가 시약을 하나 구입했다면, 그 시약병에는 아래 그림 1과 같은 혹은 이와 유사한 형태의 그림문자를 만나게 된다. 그림 1의 그림 문자는 GHS하에서의 그림문자로 바뀌기 전 기존체계 하에서의 그림문자에 해당된다. 그림 1의 그림문자는 어떤 화학물질이 고독성 물질, 독성물질, 발암물질, 변이원성 물질 및 생식독성 물질일 때 사용해 왔다. 그러나 GHS 시스템하에서는 그림 2 또는 그림 3과 같은 그림문자로 대체되었다. 급성독성일 때는 그림 2와 같은 그림문자를, 그리고 발암성, 변이원성, 생식독성 및 표적장기 전신 독성물질일때는 그림 3과 같은 그림문자를 사용하여야 한다.

<table>
<tr><td colspan="2">
[그림 1]
고독성 물질, 독성물질, 발암성 물질, 변이원성 물질, 생식독성물질</td></tr>
<tr><td>
[그림 2]
급성독성물질</td><td>
[그림 3]
발암성 물질, 변이원성 물질,
생식독성물질, 표적장기 전신독성물질</td></tr>
</table>

또 유해물질일 때는 그림 4와 같은 그림문자를 사용했었으나, GHS 시스템하에서는 급성독성은 그림 5와 같은 그림문자를, 호흡기 과민성은 그림 6과 같은 그림문자를, 자극성 물질, 피부과민성물질 및 표적장기 물질일 때는 그림 7과 같은 그림문자를 사용해야 한다.

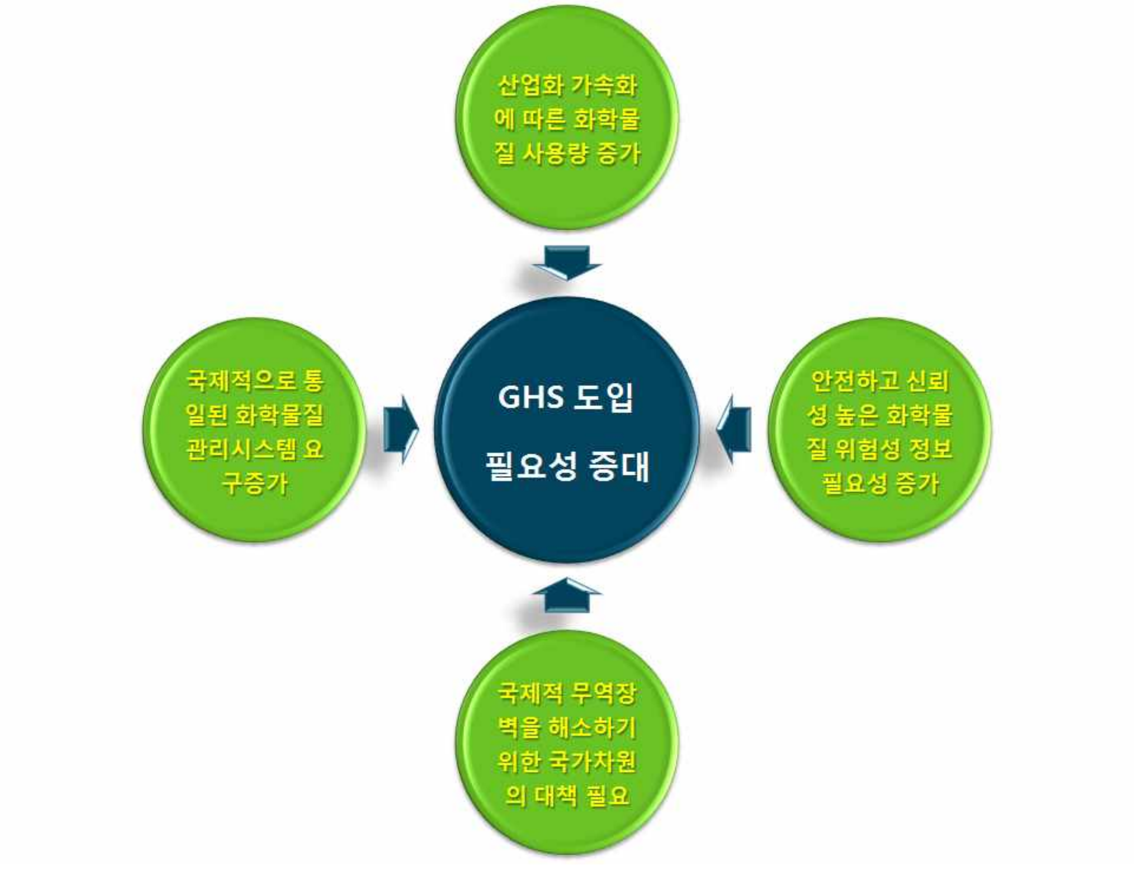
<table>
<tr><td colspan="3">
[그림 4]
유해물질</td></tr>
<tr><td>
[그림 5]
급성독성물질</td><td>
[그림 6]
호흡기 과민성</td><td>
[그림 7]
자극성 물질, 피부과민성
물질, 표적장기 물질</td></tr>
</table>

2. GHS 도입의 필요성

기존 화학물질의 폭발성 물질, 산화성 물질, 극인화성 물질, 고인화성 물질, 인화성 물질,

금수성 물질, 고독성 물질, 독성물질, 유해물질, 부식성 물질, 자극성 물질 등은 각 나라마다 다른 기준을 가지고 분류되고 활용되어 왔다. 그러한 이유 때문에 같은 물질에 대해 나타나는 유해·위험성 분류는 제각각으로 표현되었고, 이러한 제각각으로 표현된 유해·위험성 분류는 "알권리"의 주인인 근로자에게 제대로 된 알권리를 전달하는데 문제점을 노출했다.

1989년 ILO(국제노동기구) 총회에서 제안된 화학제품의 위험·유해성에 관한 분류 및 표지의 국제통일화는 1990년 ILO 화학물질회의에서 정식으로 채택되었고, 1992년 리우환경회의 이후 화학물질의 안전관리가 주요 의제가 되었으며, 화학물질 안전관리를 위해 로테르담 협약(2004. 2)과 스톡홀름 협약(2004. 5) 등 새로운 협약이 발효되었다. 2002년 9월 UN은 지속가능한 개발을 위한 세계정상회의에서 2008년까지 "화학물질의 분류·표지 등에 관한 국제적으로 통일된 제도(GHS : Globally Harmonized System)"를 세계 각국에서 도입할 것을 결의하고, GHS에 관한 지침서를 발간하였다. 국내에서는 GHS 도입에 능동적 대처를 위한 관계부처간의 공동대응을 목표로 2005년 5월 "국가 GHS 전문가 작업반"을 구성하여 UN의 GHS 지침서를 공식적으로 번역·출판하게 되었다.



[그림 8] GHS 도입 필요성 증대

GHS의 목적은 화학물질의 성질 및 유해성에 관한 정보제공을 통한 화학물질을 안전하게 사용할 수 있도록 하고, 각 나라 또는 부문마다 다르게 사용되고 있는 분류, 경고표지, 물질안전보건자료의 형식을 통일화하고 나아가 화학물질의 국제적인 교역증대, 안전한 사용, 운송, 폐기에 대한 다각적인 시스템을 개발하는 것이다(임철홍, 2006)

Criteria [mg/kg]	5 25	50 200	300 500	2,000	5,000
GHS categories	1	2	3	4	5 —
EU R-phrase	R28 T+ Very toxic	R25 T Toxic	R22 Xn Harmful		
U.S.A	Very toxic	Toxic	Harm ful		
Japan	Toxic	Deleterious			
UNTDG 6.1 Toxic substances	Very serious risk PG Ⅰ	Serious Risk PG Ⅱ	Low Risk PG Ⅲ / Low Risk PG Ⅲ		

[그림 9] 경구 급성 독성 범위의 각국별 차이

이러한 국제적 흐름에 맞추어 노동부에서는 이미 화학물질의 분류, 경고표지 및 물질안전보건자료 제도에 있어서 GHS에 대응한 법적기준을 마련하여 시행하고 있으며, 2010년 7월 1일부터는 전면적으로 GHS에 대응한 분류, 경고표지, 물질안전보건자료를 시행하도록 하였으며, GHS에 대응한 물질안전보건자료를 2012년까지 14,000종 제공할 계획이라고 한다.

<표 1> 국내 기존 시스템에서의 화학물질 분류와 표시

소관부처	규정	대상물질	물질수	분류 및 경고표시 요소 지정여부
노동부	산업안전 보건법	건강유해물질, 위험물	노출기준 설정물질: 698종 MSDS 대상 유해 위험 물질(약 1만2천 -2만종)	분류, 경고표지 등 지정
농림부	농약관리법	농약	314종	분류, 그림문자 지정
행정안전부	소방법	위험물, 화약류	64종 이상	분류, 문자지정
지식경제부	고압가스 안전관리법	고압가스	48종	분류, 색상, 문자지정
국토해양부	선박안전법	위험물	다수	유엔권고에 따라 분류, 경고표지 요소지정
	철도법	화약류	34종	분류, 표찰지정
환경부	유해화학 물질관리법	유독물	555-1,400종	분류, 그림문자 등 지정

3. GHS와 MSDS

1) 화학물질의 분류 및 표지에 관한 세계조화시스템(GHS)

GHS 분류에 활용되는 항목은 아래와 같이 물리적 위험성, 인체 유해성, 환경 유해성으로 크게 나누어지며 물리적 위험성 16개 항목, 인체 유해성 10개 항목, 환경 유해성 3개 항목으로 세분된다.

<표 2> GHS 시스템 하에서의 물리적 위험성, 인체유해성 및 환경유해성 분류를 위한 세부항목

물리적 위험성	인체 유해성	환경 유해성
1. 폭발성 2. 인화성 가스 3. 인화성 에어로졸 4. 산화성 가스 5. 고압가스 6. 인화성 액체	1. 급성독성 물질 2. 피부 부식성/자극성 3. 눈 손상/자극성 4. 호흡기 과민성 5. 피부 과민성 6. 생식세포 변이원성	1. 수생 환경 유해성(급성) 2. 수생 환경 유해성(만성) (오존층에 대한 유해성)

7. 인화성 고체 8. 자기반응성 9. 자연발화성 액체 10. 자연발화성 고체 11. 자기발열성 12. 물반응성 13. 산화성 액체 14. 산화성 고체 15. 유기과산화물 16. 금속부식성	7. 발암성 8. 생식독성 9. 표적 장기·전신독성 (1회 노출) 10. 표적 장기·전신독성 (반복 노출) 11. 흡인 유해성	

(1) 물리적 위험성

물리적 위험성은 이전에는 폭발성 물질, 산화성 물질, 극인화성, 고인화성 및 인화성 물질, 금수성 물질로 크게 나눠졌으나, 현재 GHS 시스템하에서는 그보다 세분화되고, 기존에 없었던 고압가스, 자기발열성 및 금속 부식성 물질에 대한 구분이 더 추가되었다.

<표 3> 국내 화학물질 분류 시스템의 변화(물리적 위험성)

이전 분류 시스템	현 GHS 시스템 하
폭발성	폭발성 자기 반응성 유기과산화물
산화성	산화성 가스 산화성 액체 산화성 고체
극인화성 고인화성 인화성	인화성 가스 인화성 액체 자연발화성 액체 자연발화성 고체 인화성 고체 인화성 에어로졸
금수성	물반응성
	고압가스 자기발열성 금속 부식성

각 항목별 분류를 위한 범주(category)는 다음과 같다.

Physical-Chemical Hazard Classes	Hazard Category						
폭발성	Unstable Explosives	Div1.1	Div 1.2	Div 1.3	Div 1.4	Div 1.5	Div 1.6
인화성 가스	1	2					
인화성 에어로졸	1	2					
산화성 가스	1						
고압가스							
압축가스	1						
액화가스	1						
냉동 액화가스	1						
용해가스	1						
인화성 액체	1	2	3	4			
인화성 고체	1	2					
자기반응성	Type A	Type B	Type C	Type D	Type E	Type F	Type G
자기발화성 액체	1						
자기발화성 고체	1						
자기발열성	1	2					
물반응성➔인화성 가스	1	2	3				
산화성 액체	1	2	3				
산화성 고체	1	2	3				
유기과산화물	Type A	Type B	Type C	Type D	Type E	Type F	Type G
금속부식성	1						

각 항목별 분류에 필요한 정의는 다음과 같다.

① 폭발성 물질

자체의 화학반응에 따라 주위 환경에 손상을 줄 수 있는 온도·압력 및 속도를 가진 가스를 발생시키는 고체·액체 또는 혼합물을 말한다. 다만 화공품은 가스를 발생시키지 않더라도 폭발성 물질에 포함된다.

② 인화성 가스

20℃, 표준압력(101.3kPa)에서 공기와 혼합하여 인화되는 범위에 있는 가스를 말한다.

③ 인화성 에어로졸

인화성 가스, 인화성 액체 및 인화성 고체 등 인화성 성분을 포함하는 에어로졸(자연발화성 물질, 자기발열성 물질 또는 물반응성 물질은 제외한다)을 말한다. 이 때 “에어로졸(또는 에어로졸 분무기)”이란 재충전이 불가능한 금속·유리 또는 플라스틱 용기에 압축가스·액화가스 또는 용해가스를 충전하고, 내용물을 가스에 현탁시킨 고체나 액상 입자로, 액상 또는 가스상에서 포·페이스트·분말상으로 배출하는 분사장치를 갖춘 것을 말한다.

④ 산화성 가스

일반적으로 산소를 발생시켜 다른 물질의 연소가 더 잘 되도록 하거나 연소에 기여하는 가스를 말한다.

⑤ 고압 가스

20℃, 200kPa 이상의 압력 하에서 용기에 충전되어 있는 가스 또는 액화되거나 냉동액화된 가스를 말한다.

⑥ 인화성 액체

표준압력(101.3kPa)에서 인화점이 60℃ 이하인 액체를 말한다.

⑦ 인화성 고체

쉽게 연소되거나 마찰에 의하여 화재를 일으키거나 연소에 기여할 수 있는 고체를 말한다.

⑧ 자기반응성 물질 및 혼합물

열적으로 불안정하여 산소의 공급이 없이도 강렬하게 발열·분해하기 쉬운 액체·고체 물질 또는 그 혼합물을 말한다.

1) 다음 어느 하나에 해당하는 경우에는 분류에서 제외한다.

가) 폭발성 물질 또는 화약류

나) 유기과산화물

다) 분해열이 300J/g 미만인 경우

라) 50kg 포장물의 자기가속분해온도(SADT, Self -Accelerating Decomposition Temperature)가 75℃보다 높은 물질

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

2) 다음 어느 하나에 해당하는 경우에는 분류가 필요하지 않다.

가) 그 분자 내에 폭발성 또는 자기반응성에 관련된 원자단이 존재하지 않는 경우

나) 단일 유기물질 또는 유기물질의 균일한 혼합물에서 추정 자기가속분해온도 (SADT)가 75℃를 넘거나 발열분해에너지가 300J/g 미만

⑨ 자연발화성 액체

적은 양으로도 공기와 접촉하여 5분 안에 발화할 수 있는 액체를 말한다(정상적인 온도에서 공기와 접촉하여 자발적으로 인화하지 않는다는 경험이 있다면 추가 시험없이 분류하지 않을 수 있다.)

⑩ 자연발화성 고체

적은 양으로도 공기와 접촉하여 5분 안에 발화할 수 있는 고체를 말한다(경험에 의해 물질 또는 혼합물이 정상적인 온도에서 공기와 접촉하여 자발적으로 인화하지 않는다는 경험이 있다면 추가 시험없이 분류하지 않을 수 있다.).

⑪ 자기발열성 물질 및 혼합물

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

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

⑫ 물반응성 물질 및 혼합물

물과의 상호작용에 의하여 자연발화되거나 인화성 가스를 발생시키는 고체・액체 물질 또는 그 혼합물을 말한다.

- 다음 어느 하나에 해당하는 경우에는 분류에 적용하지 않는다.
  가) 화학구조가 금속 또는 금속류를 포함하지 않는 경우
  나) 생산 또는 취급 경험에 의해 물과 반응하지 않는 것을 아는 경우
  다) 물에 녹아 안정한 혼합물이 되는 경우

⑬ 산화성 액체

그 자체로는 연소하지 않더라도, 일반적으로 산소를 발생시켜 다른 물질을 연소시키거나 연소를 촉진하는 액체를 말한다.

- 다음 어느 하나에 해당하는 경우에는 분류에 적용하지 않는다.
  가) 산소, 불소 또는 염소를 포함하지 않는 유기물질 또는 혼합물
  나) 산소, 불소 또는 염소를 포함하고 있으며, 이러한 원소가 탄소 또는 수소에만 화학적으로 결합되어 있는 유기물질 또는 혼합물
  다) 산소 원자 또는 할로겐 원자를 포함하지 않는 무기물질 또는 혼합물

⑭ 산화성 고체

그 자체로는 연소하지 않더라도 일반적으로 산소를 발생시켜 다른 물질을 연소시키거나 연소를 촉진하는 고체를 말한다.

- 다음 어느 하나에 해당하는 경우에는 분류에 적용하지 않는다.
  가) 산소, 불소 또는 염소를 포함하지 않는 유기물질 또는 혼합물
  나) 산소, 불소 또는 염소를 포함하고 있으며, 이러한 원소가 탄소 또는 수소에만 화학적으로 결합되어 있는 유기물질 또는 혼합물
  다) 산소 원자 또는 할로겐 원자를 포함하지 않는 무기물질 또는 혼합물

⑮ 유기과산화물

1개 혹은 2개의 수소 원자가 유기라디칼에 의하여 치환된 과산화수소의 유도체인 2가의 -O-O- 구조를 가지는 액체 또는 고체 유기물을 말한다.

- 다음 어느 하나에 해당하는 경우에는 분류에서 제외한다.
  가) 과산화수소를 1.0% 이하 포함하고 있는 경우, 유기과산화물의 이용 가능한 산소가 1.0% 이하
  나) 과산화수소를 1.0% 초과 7.0% 이하 포함하고 있는 경우, 유기과산화물의 이용 가능한 산소가 0.5% 이하

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

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

여기서 : n_i = 유기과산화물 i의 분자당 과산화산소그룹의 수

c_i = 유기과산화물 i의 농도(용량%)

m_i = 유기과산화물 i의 분자량

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

⑯ 금속부식성 물질

화학적인 작용으로 금속에 손상 또는 부식을 일으키는 물질 또는 그 혼합물을 말한다.

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

(2) 건강 유해성

건강유해성은 기존 분류시스템과 거의 유사하나 고독성, 독성 및 유해물질(치사적 영향)은 급성 독성 물질의 구분 1-4로 변경되었고, 부식성은 피부(구분 1)와 눈 부식성(구분 1), 자극성은 피부(구분 2)와 눈 자극성(구분 2A) 및 특정표적장기독성 구분 3으로 세분되었다. 과민성 역시 호흡기와 피부과민성으로 세분되었고, 발암성과 생식독성은 유사한 분류체계를 갖는다. 변이원성은 수유독성을 포함한 생식세포 변이원성으로 변경되었고, 나머지 유해물질은 특정 표적 장기독성(1회 노출)과 특정 표적장기 독성(반복 노출) 및 흡입 유해성으로 구분되었다.

최근 GHS 3판에서는 호흡기 및 피부과민성의 부류기준 구분 1이 구분 1A와 1B로 세분되었으나 국내 법에 반영되지는 않은 상태이다.

<표 4> 국내 화학물질 분류 시스템의 변화(인체 유해성)

이전 분류 시스템		현 GHS 시스템 하
고독성 독성 유해물질	→	급성독성

(치사적 영향)	
부식성	피부 부식성/자극성(구분 1) 눈 부식성/자극성(구분 1)
자극성	피부 부식성/자극성(구분 2) 눈 부식성/자극성(구분 2A) 특정표적장기독성 물질 구분 3 (호흡기계 자극)
과민성	호흡기 과민성 피부 과민성
발암성	발암성
변이원성	생식세포 변이원성(수유독성 포함)
생식독성	생식독성
유해물질 (비치사적 영향)	특정표적장기독성(1회 노출) 특정표적장기독성(반복 노출) 흡입유해성

Health Hazard Classes	Hazard Category				
1 급성 경구독성	1	2	3	4	5
1 급성 경피독성	1	2	3	4	5
1 급성 흡입독성	1	2	3	4	5
2 피부 부식성/자극성	1	1A/B/C	2	3	
3 눈 손상/자극성	1	2	2A/B		
4 호흡기 과민성	1				
4 피부 과민성	1				
5 생식세포 변이원성	1	1A/B	2		
6 발암성	1	1A/B	2		
7 생식독성	1	1A/B	2	Lactation	
8 특정표적장기독성(1회 노출)	1	2	3		
9 특정표적장기독성(반복 노출)	1	2			
10 흡입 유해성	1	2			

① 급성 독성

입 또는 피부를 통하여 1회 또는 24시간 이내에 수회로 나누어 투여되거나 호흡기를 통하여 4시간 동안 노출시 나타나는 유해한 영향을 말한다.

② 피부 부식성/피부 자극성

피부 부식성은 피부에 비자극적인 손상, 즉 피부의 표피부터 진피까지 육안으로 식별 가능한 괴사를 일으키는 것을 말하며(전형적으로 궤양, 출혈, 혈가피가 나타난다), 피부 자극성은 회복 가능한 피부 손상을 말한다.

③ 심한 눈 손상성/눈 자극성

심한 눈 손상성이란 눈 전방 표면에 접촉하면 눈 조직 손상 또는 시력 저하 등이 나타나 21일 이내에 완전히 회복되지 않는 것을 말하며, 눈 자극성이란 눈 전방 표면에 접촉하여 눈에 생긴 변화가 21일 이내에 완전히 회복되는 것을 말한다.

④ 호흡기 과민성

호흡기를 통해 흡입되어 기도에 과민반응을 일으키는 것을 말한다.

⑤ 피부 과민성

피부에 접촉되어 피부 알레르기 반응을 일으키는 것을 말한다.

⑥ 생식세포 변이원성

자손에게 유전될 수 있는 사람의 생식세포에서 유전물질의 양 또는 구조에 영구적인 변화를 일으키는 성질을 말한다. 눈으로 확인 가능한 유전학적인 변화와 DNA 수준에서의 변화 모두를 포함한다.

⑦ 발암성

암을 일으키거나 그 발생을 증가시키는 성질을 말한다.

⑧ 생식독성

생식기능 및 생식능력에 대한 유해영향을 일으키거나 태아의 발생·발육에 유해한 영향을 주는 성질을 말한다. 생식기능 및 생식능력에 대한 유해영향이란 생식기능 및 생식능력에 대한 모든 영향 즉, 생식기관의 변화, 생식가능 시기의 변화, 생식체의 생성 및 이동, 생식주기, 성적 행동, 수태나 분만, 수태결과, 생식기능의 조기노화, 생식계

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

⑨ 특정표적장기 독성 - 1회 노출

1회 노출에 의하여 급성독성, 피부 부식성/피부 자극성, 심한 눈 손상성/눈 자극성, 호흡기 과민성, 피부 과민성, 생식세포 변이원성, 발암성, 생식독성, 흡인 유해성 이외의 특이적이며, 비치사적으로 나타나는 특정표적장기의 독성을 말한다.

⑩ 특정표적장기 독성 - 반복 노출

반복 노출에 의하여 급성 독성, 피부 부식성/피부 자극성, 심한 눈 손상성/눈 자극성, 호흡기 과민성, 피부 과민성, 생식세포 변이원성, 발암성, 생식독성, 흡인 유해성 이외의 특이적이며 비치사적으로 나타나는 특정표적장기의 독성을 말한다.

⑪ 흡인 유해성

액체나 고체 화학물질이 직접적으로 구강이나 비강을 통하거나 간접적으로 구토에 의하여 기관 및 하부호흡기계로 들어가 나타나는 화학적 폐렴, 다양한 단계의 폐손상 또는 사망과 같은 심각한 급성 영향을 말한다.

(3) 환경 유해성

환경유해물질은 GHS 시스템하에서 급성과 만성 수생 환경 유해성 물질로 세분되었고, 최근 GHS 3판에서는 오존층에 대한 유해성이 포함되었으나 아직 국내법에는 반영되지 않았다.

<표 5> 국내 화학물질 분류 시스템의 변화(환경 유해성)

이전 분류 시스템		현 GHS 시스템 하
환경유해물질	→	수생환경 유해성(급성) 수생환경 유해성(만성)

Environmental Hazard Classes	Hazard Category			
급성 수생독성	1	2	3	
만성 수생독성	1	2	3	4

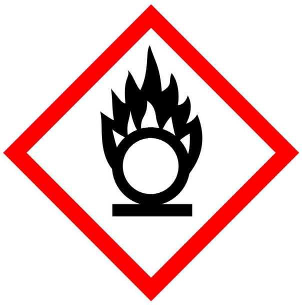
① **수생환경 유해성**

급성 수생환경 유해성이란 단기간의 노출에 의해 수생환경에 유해한 영향을 일으키는 유해성을 말하며, 만성 수생환경 유해성이란 수생생물의 생활주기에 상응하는 기간 동안 물질 또는 혼합물을 노출시켰을 때 수생생물에 나타나는 유해성을 말한다.

2) 경고표지

GHS 시스템하에서의 분류가 달라졌을 뿐 아니라, 이에 따른 경고표지 및 그림문자도 변경되었고, UN하 모든 국가에서 동일한 표지를 사용하도록 하고 있다.

<표 6> GHS 분류시스템하에서의 경고표지

그림문자 제목	불꽃 (Flame)	원위의 불꽃 (Flame over circle)	폭탄의 폭발 (Exploding bomb)
그림문자			
유해위험 설명	• 인화성 가스, 액체, 고체, 에어로졸 • 물 반응성 • 자기발열성 • 자연발화성 액체, 고체 • 자기 반응성 • 유기 과산화물	• 산화성 가스, 액체, 고체	• 폭발성 물질 • 자기반응성 물질 • 유기과산화물
그림문자 제목	부식성 (Corrosion)	가스 실린더 (Gas cylinder)	해골과 X자형 뼈 (Skull and crossbones)

그림문자			
유해위험 설명	• 금속부식성 • 피부부식성 또는 자극성 • 심한 눈손상 또는 자극성 • 피부 과민성	• 고압가스	• 급성 독성
그림문자 제목	**감탄부호 (Exclamation mark)**	**환경 (environment)**	**건강유해성 (Health hazard)**
그림문자			

유해위험 설명	• 경고
	  • 급성독성 우려
	  • 피부부식성 또는 자극성
	  • 심한 눈손상 또는 자극성
	  • 피부과민성
	  • 특정표적장가
		• 수생환경 유해성	• 발암성
			• 생식세포 변이원성
			• 생식독성
			• 특정표적장기독성
			• 호흡기 과민성
			• 흡인 유해성
			•

(2) 기존 MSDS와 GHS 분류에 의한 MSDS의 눈에 띄는 차이점

MSDS의 16개 항목 중 각 항목에 따라 세부 내용면에서 달라진 부분이 있기는 하나 큰 차이점은 [2] 유해·위험성, [3] 구성 성분의 명칭 및 함유량의 순서 및 내용이 눈에 띄는 큰 차이점이라 할 수 있다.

경고표지 또한 그림 10에서와 같이 달라진 규격으로 제공된다.

기존 시스템	GHS
1. 화학제품과 회사에 관한 정보	1. 화학제품과 회사에 관한 정보
2. 구성성분의 명칭 및 함유량	2. 유해, 위험성
3. 유해, 위험성	3. 구성성분의 명칭 및 함유량
4. 응급조치 요령	4. 응급조치 요령
5. 폭발, 화재시 대처방법	5. 폭발, 화재시 대처방법
6. 누출 사고시 대처방법	6. 누출 사고시 대처방법
7. 취급 및 저장방법	7. 취급 및 저장방법
8. 노출방지 및 개인보호구	8. 노출방지 및 개인보호구
9. 물리화학적 특성	9. 물리화학적 특성
10. 안정성 및 반응성	10. 안정성 및 반응성
12. 환경에 미치는 영향	12. 환경에 미치는 영향
13. 폐기시 주의사항	13. 폐기시 주의사항
14. 운송에 필요한 정보	14. 운송에 필요한 정보
15. 법적 규제사항	15. 법적 규제사항
16. 기타 참고사항	16. 기타 참고사항

[그림 9] GHS 시스템하에서의 MSDS 규격 변경사항

[그림 10] GHS 시스템 하에서의 경고표지 규격 변경사항

3) 물질안전보건자료(MSDS) 세부항목에 GHS 분류 결과 반영

1. 화학제품과 회사에 관한 정보

가. 제품명(경고표지 상에 사용되는 것과 동일한 명칭 또는 분류코드를 기재한다)
나. 제품의 권고 용도와 사용상의 제한
다. 제조자/ 공급자/ 유통업자 정보 : (공급회사명, 주소, 정보제공 서비스 또는 긴급연락 전화번호, 담당부서)

- 제품에 관한 기본적인 정보를 제공함.
- 제품의 사용용도와 제한사항을 작성
- 공급자의 회사주소, 전화번호 등

2. 유해·위험성

가. 유해·위험성 분류
나. 예방조치문구를 포함한 경고 표지 항목
다. 유해·위험성 분류기준에 포함되지 않는 기타 유해·위험성(NFPA)

- '다'항을 제외한 모든 항목에 GHS 분류에 대한 결과가 입력되는 항목임.
- 유해·위험성 분류에 의해 그림문자, 신호어, 유해·위험문구, 예방조치문구 등이 입력됨
- 기존의 MSDS와 가장 차별화 되는 항목임

3. 구성성분의 명칭 및 함유량

화학물질명	관용명 및 이명(異名)	CAS번호 또는 식별번호	함유량(%)

- 해당 제품의 화학물질명, 관용명 또는 이명과 함께 Chemical Abstract Service number를 함께 입력하고 개별 화학물질의 함유량을 작성한다.

4. 응급조치 요령

가. 눈에 들어갔을 때
나. 피부에 접촉했을 때
다. 흡입했을 때
라. 먹었을 때
마. 응급처치 및 의사의 주의사항

- GHS 분류 결과 건강 유해성으로 분류되어지는 물질의 경우 필요에 따라 응급조치 요령이 작성됨

5. 폭발·화재 시 대처방법

가. 적절한(부적절한 소화제)

나. 화학물질로부터 생기는 특정 유해성

다. 화재 진압 시 착용할 보호구 및 예방조치

- GHS 분류 결과 물리적 위험성으로 분류되어지는 물질의 경우 필요에 따라 분류 결과에 따른 내용이 작성됨

6. 누출 사고 시 대처방법

가. 인체를 보호하기 위해 필요한 조치 사항 및 보호구

나. 환경을 보호하기 위해 필요한 조치사항

다. 정화 또는 제거 방법

- GHS 분류 결과 물리적 위험성, 인체 유해성, 환경유해성으로 분류되어 지는 물질의 경우 필요에 따라 분류결과에 따른 내용이 작성됨

7. 취급 및 저장방법

가. 안전취급요령

나. 안전한 저장 방법

- GHS 분류 결과 물리적 위험성, 인체 유해성, 환경유해성으로 분류되어 지는 물질의 경우 필요에 따라 분류결과에 따른 내용이 작성됨

8. 노출방지 및 개인보호구

가. 화학물질의 노출기준, 생물학적 노출기준 등

나. 적절한 공학적 관리

다. 개인 보호구

- GHS 분류 결과 물리적 위험성이나 인체 유해성 분류되어 지는 물질의 경우 필요에 따라 분류결과에 따른 내용이 작성됨

9. 물리화학적 특성

가. 외관(물리적 상태, 색 등)

- 성상
- 색상

나. 냄새

다. 냄새 역치

라. pH

마. 녹는점/어는점

바. 초기 끓는점과 끓는점 범위

사. 인화점

아. 증발 속도

자. 인화성(고체, 기체)

차. 인화 또는 폭발 범위의 상한/하한

카. 증기압

타. 용해도

파. 증기밀도

하. 비중

거. n 옥탄올/물 분배계수

너. 자연발화 온도

더. 분해 온도

러. 점도

머. 분자량

- 단일물질의 경우에는 기존에 사용되던 물질의 경우 자료를 찾아 작성하고, 그렇지 않을 경우에는 실험을 통해 자료를 얻는다.
- 혼합물질의 경우 해당 혼합물질에 대한 물리화학적 성질에 대한 정보를 얻어서 작성되어야 한다.

10. 안정성 및 반응성

가. 화학적 안정성 및 유해 반응의 가능성

나. 피해야 할 조건

다. 피해야 할 물질

라. 분해 시 생성되는 유해물질

- GHS 분류 결과 물리적 위험성으로 분류되어지는 물질의 경우 필요에 따라 분류 결과에 따른 내용이 작성됨

11. 독성에 관한 정보

가. 가능성이 높은 노출 경로에 관한 정보
나. 단기 및 장기 노출에 의한 지연, 급성 영향 및 만성 영향
다. 독성의 수치적 척도(급성독성 추정치 등)

- 건강 유해성 분류 시 사용되는 독성자료로 작성됨 (자료에 의한 분류가 되지 않더라고 독성에 대한 자료가 있으면 작성됨)

12. 환경에 미치는 영향

가. 수생·육생 생태독성
나. 잔류성 및 분해성
다. 생물 농축성
라. 토양 이동성
마. 기타 유해 영향

- 환경 유해성 분류 시 사용되는 모든 자료로 작성됨(자료에 의한 분류가 되지 않더라고 독성에 대한 자료가 있으면 작성됨)

13. 폐기 시 주의사항

가. 폐기방법 :
나. 폐기 시 주의사항

- 지정폐기물을 폐기방법에 따라 세분화하여 총 30가지로 구분하고 각각의 폐기 시 주의사항을 DB로 구축

14. 운송에 필요한 정보

가. 유엔 번호
나. 유엔 적정 선적명
다. 운송에서의 위험성 등급
라. 용기등급 : (해당하는 경우)
마. 해양오염물질(해당 또는 비 해당으로 표기)
바. 사용자가 운송 또는 운송 수단에 관련해 알 필요가 있거나 필요한 특별한 안전 대책

- 해당 물질에 대한 유엔번호를 부여하고, 해당 유엔번호에 따른 적정 선적명, 운송에서의 위험성 등급, 용기 등급 등을 작성한다.

15. 법적 규제현황

가. 산업안전보건법에 의한 규제
나. 유해화학물질관리법에 의한 규제
다. 위험물안전관리법에 의한 규제
라. 폐기물관리법에 의한 규제
마. 기타 국내 및 외국법에 의한 규제

- ‘가’항은 산업안전보건법 금지 유해물질, 허가대상 유해물질, 관리대상 유해물질, 작업환경측정대상 유해인자, 특수건강진단대상 유해인자. 제조금지물질 등을 이용하여 DB 작성
- ‘나’항은 유해화학물질관리법 유독물, 관찰물질, 취급제한물질, 취급금지물질, 사고대비물질 등을 이용하여 DB 작성
- ‘다’항은 위험물관리법 분류, 지정수량 및 관리방법 등을 이용
- ‘라’항은 폐기물관리법 지정폐기물 등에 의한 규제내용을 입력
- 지정폐기물을 폐기방법에 따라 세분화하여 작성

16. 기타 참고사항 가. 자료의 출처 나. 최초 작성일자 다. 개정 횟수 및 최종 개정일자 - 개정횟수 - 최종 개정일자 라. 기타

- ‘9. 물리화학적 특성’, ‘11. 독성에 관한 정보’, ‘12. 환경에 미치는 영향’의 항목의 각 자료에 대한 참고문헌을 입력하면 자동으로 입력됨

4. 맺음말

GHS 분류는 결국 유해화학물질에 대한 유해·위험성 정보를 주기 위한 분류기준을 의미한다. 유엔이 정한 GHS 분류체계내에서 각 나라마다 약간의 기준을 달리하기는 하지만 동일한 시스템하에서 유해화학물질에 대한 분류의 조화(Harmonization)와 이를 토대로 한 정보전달/정보교환(hazard communication)을 목표로 한다. 근로자뿐 아니라 소비자, 운송 담당자까지를 포괄하는 개념의 정보전달을 위해 주로 MSDS나 경고표지가 활용되고, 이들을 가공한 다양한 형태의 자료 생산을 통해 유해위험성에 대한 정보를 전달하는 것이 그 목적이라 할 수 있다.

2010년 7월 1일부터 시행되는 GHS 체계에 따른 MSDS는 근로자의 알권리를 좀 더 효과적으로 전달하기 위한 제도이다. 그러한 이유로 산업보건인인 우리가 GHS에 대해 제대로 알아야 근로자와 사업장 담당자들에게 설명할 수 있고, 그렇게 설명되고 전달되어야 근로자의 알권리가 제대로 지켜질 수 있다는 점을 명심하여야 할 것이다.