



University of Isfahan
Biological Science and Technology
Department of Cell and Molecular Biology
Cellular and Molecular Laboratory
Farzaneh Forouharfar

عنوان

آشنایی با مفهوم GHS و علائم ایمنی استاندارد و برچسب گذاری مواد شیمیایی

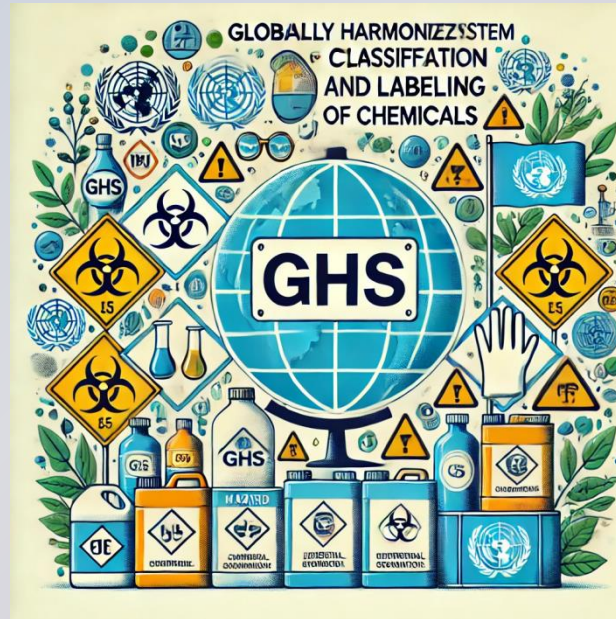
GHS And Labeling

اهداف

- 1- شناخت مفهوم GHS (Globally Harmonized System)
- 2- بررسی اصول برچسب گذاری مواد شیمیایی و بررسی ویژگی های برچسب (Chemical Labeling)
- 3- بررسی مفاهیم برگه اطلاعات ایمنی مواد (MSS and MSDS concept)
- 4- بررسی مفاهیم لوزی شناسایی خطر (Hazard Diamond concept)
- 5- شناخت مفهوم پیکتوگرام و بررسی آن (Pictograms concept)

GHS

(Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals)



یک سیستم بین‌المللی است که توسط سازمان ملل برای هماهنگ‌سازی و استاندارد سازی نحوه طبقه‌بندی مواد شیمیایی و برچسب‌گذاری آن‌ها طراحی شده و به کشورهای مختلف کمک می‌کند تا قوانین ایمنی مواد شیمیایی را هماهنگ کنند و ایمنی و سلامت افراد و محیط زیست تضمین شود. از بروز حوادث و آسیب‌های مرتبط با آن‌ها جلوگیری نمایند.

ویژگی های اصلی GHS

- 1- طبقه بندی خطرات مختلف مواد شیمیایی : مواد شیمیایی را به گروه های مختلف مانند سمی، آتشزا، خورنده و غیره طبقه بندی می کند.
- 2- برچسب ها: شامل نمادهای خطر، هشدارها، توضیحات خطر، و دستورالعمل های ایمنی است.
- 3- برگه اطلاعات ایمنی مواد (SDS) : یک سند استاندارد که اطلاعاتی در مورد ویژگی های خطرناک، روش های حمل و نقل، ذخیره سازی، و اقدامات احتیاطی مرتبط با ماده شیمیایی را ارائه می دهد.
- 4- نمادهای خطر: هر نماد خطر نمایانگر یک نوع خطر خاص است، مانند خطرات زیستی، شیمیایی یا محیطی.

پیکتوگرام (Pictogram)

پیکتوگرام یک نماد تصویری است که برای نمایش سریع و قابل فهم خطرات یا ویژگی‌های یک ماده شیمیایی یا وضعیت خاص به کار می‌رود. این پیکتوگرام‌ها با هدف ارائه اطلاعات فوری و واضح درباره خطرات مختلف طراحی شده‌اند و به کاربران کمک می‌کنند تا به سرعت خطرات یک ماده شیمیایی را شناسایی کرده و اقدامات ایمنی مناسب را انجام دهند.

	Exploding bomb (for explosion or reactivity hazards)		Flame (for fire hazards)		Flame over circle (for oxidizing hazards)
	Gas cylinder (for gases under pressure)		Corrosion (for corrosive damage to metals, as well as skin, eyes)		Skull and Crossbones (can cause death or toxicity with short exposure to small amounts)
	Health hazard (may cause or suspected of causing serious health effects)		Exclamation mark (may cause less serious health effects or damage the ozone layer*)		Environment* (may cause damage to the aquatic environment)
	Biohazardous Infectious Materials (for organisms or toxins that can cause diseases in people or animals)				

* The GHS system also defines an Environmental hazards group. This group (and its classes) was not adopted in WHMIS 2015. However, you may see the environmental classes listed on labels and Safety Data Sheets (SDSs). Including information about environmental hazards is allowed by WHMIS 2015.

ساختار پیکتوگرام‌ها در سیستم GHS

در مجموع، 9 پیکتوگرام برای شناسایی انواع مختلف خطرات وجود دارد.

1- پیکتوگرام خطرات بهداشتی (Health Hazard)

نماد: یک علامت سر و سینه انسان که یک اثر منفی بهداشتی را نشان می‌دهد.

خطرات: این پیکتوگرام برای مواد شیمیایی استفاده می‌شود که باعث اثرات طولانی‌مدت یا کشنده بر سلامت انسان می‌شوند، مانند سرطان‌زاها، مواد آلرژی‌زا، مواد مضر برای دستگاه تنفسی و نارسایی‌های اعضای داخلی بدن.

GHS – Hazard Pictograms and Related Hazard Classes	
 Exploding Bomb • قابل انفجار • پراکندگی آبی • مواد فعال	 Skull & Crossbones • سمیت حاد (کشنده و یا سمی)
 Gas Cylinder • گازهای تحت فشار	 Environment • مسموم کننده آبریان
 Flame Over Circle • -گازهای اکسید شونده • -مایعات اکسید شونده • -جامدات اکسید شونده	 Corrosion • سوزاننده / خوردنده پوست • آسیب رساننده به چشم • خوردنده فلزات
 Exclamation Mark • محرک (چشم و پوست) • تحریک کننده پوست (آلرژی دهنده) • سمیت حاد • اثرات مخدر • تحریک کننده دستگاه تنفسی • خطرناک برای لایه اوزون (غیر الزام آور)	 Health Hazard • سرطان زا • عامل موتلان (جهش دهنده) • سمیت باروری • محرک دستگاه تنفسی • سمیت تنفسی • سمیت ارگان‌های خاص بدن
 Flame • پیروفریک‌ها (نقطه اشتعال زیر 55°C در هوا) • مواد که گازهای قابل اشتعال از خود ساطع می‌کنند. • گرمازا (خود به خودی) • واکنش‌زا (خود به خودی یا فعال) • (پراکندگی آبی)	

پیکتوگرام‌های مربوط به سامانه هماهنگ جهانی طبقه‌بندی و برچسب‌گذاری مواد شیمیایی (GHS)

2- پیکتوگرام سمی (Toxic)

نماد: یک جمجمه و دندان‌های متقاطع.

خطرات: این نماد نشان‌دهنده مواد شیمیایی است که می‌توانند به سرعت و به شدت برای سلامتی مضر باشند. این مواد ممکن است کشنده باشند و در صورت تماس با بدن (از طریق بلع، تنفس یا جذب پوستی) باعث مسمومیت شوند.

3- پیکتوگرام خورنده (Corrosive)

نماد: دو ظرف مایع که مواد خورنده را بر سطح فلز و پوست نشان می‌دهند.

خطرات: این پیکتوگرام برای مواد شیمیایی است که می‌توانند باعث آسیب شدید به پوست، چشم‌ها و بافت‌های دیگر بدن شوند. این مواد همچنین ممکن است به فلزات آسیب برسانند.

4- پیکتوگرام آتش‌زا (Flammable)

نماد: یک آتش شعله‌ور.

خطرات: این نماد نشان‌دهنده مواد شیمیایی است که به راحتی مشتعل می‌شوند. مواد آتش‌زا می‌توانند با حرارت یا جرقه آتش بگیرند و خطر آتش‌سوزی ایجاد کنند.

5- پیکتوگرام خطرات محیطی (Environmental Hazard)

نماد: یک درخت و یک ماهی در کنار یک سطح آبی.

خطرات: این پیکتوگرام برای مواد شیمیایی استفاده می‌شود که به محیط زیست آسیب می‌رسانند، به ویژه به موجودات زنده در آب‌ها. این مواد می‌توانند به اکوسیستم‌ها آسیب بزنند و باید با احتیاط دفع شوند.

6- پیکتوگرام مواد ناپایدار (Explosive)

نماد: یک انفجار.

خطرات: این نماد برای مواد شیمیایی است که در برابر فشار، ضربه یا حرارت به شدت ناپایدار هستند و می‌توانند منجر به انفجار شوند.

7- پیکتوگرام مواد حساس به فشار (Compressed Gas)

نماد: یک سیلندر گاز فشرده.

خطرات: این نماد برای گازهای فشرده، مایع‌شده یا مذاب به کار می‌رود. این مواد ممکن است در صورت آسیب دیدن، به صورت ناگهانی آزاد شده و منجر به انفجار یا آسیب به افراد شوند.

8- پیکتوگرام تحریک‌کننده (Irritant)

نماد: یک علامت دایره‌ای که نشان‌دهنده چشم‌ها و پوست است.

خطرات: این نماد برای مواد شیمیایی استفاده می‌شود که می‌توانند باعث تحریک یا آسیب موقتی به چشم‌ها، پوست یا سیستم تنفسی شوند.

9- پیکتوگرام خطرات خاص (Hazardous to Ozone Layer)

نماد: یک علامت از هاله‌ها.

خطرات: این پیکتوگرام نشان‌دهنده مواد شیمیایی است که می‌توانند به لایه اوزون آسیب برسانند و موجب تخریب آن شوند.



Flame Over Circle



Flame



Exploding Bomb



Gas Cylinder



Skull & Crossbones



Corrosion



Health Hazard



Environment



Exclamation Mark

این علائم به صورت استاندارد و جهانی در تمامی کشورهای که از سیستم GHS استفاده می‌کنند، به کار می‌روند تا اطلاعات ایمنی به شکل واضحی به کاربران منتقل شود.

علائم ایمنی با استفاده از نمادهایی که در زیر آمده‌اند شناسایی می‌شوند:

سمی (Toxic): نمایانگر مواد سمی است که می‌توانند به سلامت آسیب برسانند، مانند مواد کشنده یا مواد شیمیایی که آسیب‌های جدی به اندام‌های داخلی می‌زنند.

خورنده (Corrosive): نمایانگر موادی است که می‌توانند با تماس به پوست یا فلزات، موجب خوردگی و آسیب به بافت‌ها شوند.

آتش‌زا (Flammable): این نماد نشان‌دهنده مواد شیمیایی است که به سرعت آتش می‌گیرند یا با حرارت یا جرقه می‌سوزند.

خطر محیط زیست (Environmental Hazard): برای موادی که به محیط زیست آسیب می‌زنند، مانند مواد شیمیایی که برای آب‌ها و موجودات آبی خطرناک هستند.

آسیب به سلامت (Health Hazard): مواد شیمیایی که باعث آسیب‌های طولانی‌مدت به سلامت افراد می‌شوند، مانند سرطان‌زاها، مواد آلرژی‌زا یا مواد خطرناک برای دستگاه تنفسی.



شکل ۵ نمونه‌هایی از نشانه‌های ایمنی ممنوعیت



شکل ۷ نمونه‌هایی از نشانه‌های ایمنی وضعیت ایمن



از قفل استفاده کنید
KEEP LOCKED



از ماسک گرد و غبار استفاده کنید
WEAR DUST MASK



از حفاظ صورت استفاده کنید
WEAR FACE SHIELD



از کلاه ایمنی استفاده کنید
Wear Helmet



از دستکش ایمنی استفاده کنید
WEAR GLOVES

نمونه‌هایی از نشانه‌های ایمنی الزامی



فرقره آب آتش نشانی
Fire Hose Reel



جعبه آتش نشانی
Fire Equipment



کپسول آتش نشانی
Fire Extinguisher



تلفن آتش نشانی
FIRE PHONE

شکل ۸ نمونه‌هایی از نشانه‌های ایمنی آتش

برچسب‌گذاری مواد شیمیایی (Chemical Labeling)

برچسب‌گذاری مواد شیمیایی با استفاده از اطلاعاتی که در سیستم GHS ارائه شده، به طور کامل انجام می‌شود و با استفاده از علائم ایمنی استاندارد بخشی اساسی از سیستم ایمنی در محیط‌های صنعتی و آزمایشگاهی است. این برچسب‌ها و علائم به افراد کمک می‌کنند تا با خطرات بالقوه مواد شیمیایی آشنا شوند و اقدامات ایمنی مناسب را رعایت کنند.

این برچسب‌ها شامل موارد زیر هستند:

نام شیمیایی: نام دقیق ماده شیمیایی.

نماد خطر: نمادهای خطرات مختلف که بر اساس GHS استفاده می‌شوند.

هشدارها و دستورالعمل‌های ایمنی: شامل اقدامات پیشگیرانه، روش‌های حمل و نقل، شرایط ذخیره‌سازی و نکات ایمنی.

اطلاعات تماس: اطلاعات تماس در صورت بروز حادثه یا نیاز به کمک اضطراری.

علائم خطر: که برای آگاهی از نوع خطر استفاده می‌شود (برای مثال، سمی یا آتش‌زا).

MSDS (Material Safety Data Sheet) / SDS(Safety Data Sheets)



برگه اطلاعات ایمنی مواد یک سند استاندارد است که اطلاعات حیاتی در مورد مواد شیمیایی را ارائه می‌دهد. این برگه‌ها باید برای همه مواد شیمیایی خطرناک تهیه شوند و به کاربران کمک می‌کنند تا با خواص، خطرات، و اقدامات ایمنی مرتبط با آن‌ها آشنا شوند.

برگه اطلاعات ایمنی مواد شامل 16 بخش است که هر کدام اطلاعات خاصی را ارائه می‌دهد (SDS). این بخش‌ها شامل موارد زیر می‌شوند:

- 1- شناسه ماده: نام و اطلاعات شیمیایی ماده.
- 2- خطرات: اطلاعات در مورد خطرات فوری و درازمدت.
- 3- ترکیب و اطلاعات اجزاء: ترکیب شیمیایی ماده و مواد تشکیل‌دهنده آن.
- 4- اقدامات ایمنی در مواجهه: اطلاعات مربوط به اقدامات ایمنی و مراقبتی در صورت تماس با ماده.
- 5- ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی: اطلاعات در مورد ویژگی‌هایی مانند رنگ، بو، دما و نقطه ذوب یا جوش.
- 6- ثبات و واکنش‌پذیری: اطلاعات در مورد پایداری ماده و شرایطی که ممکن است موجب واکنش‌های شیمیایی خطرناک شوند.
- 7- اطلاعات سم‌شناسی و سلامت: اطلاعات در مورد اثرات منفی ماده بر سلامت انسان.
- 8- اطلاعات زیست‌محیطی: اثرات ماده بر محیط زیست.
- 9- اطلاعات دفع: نحوه دفع ایمن ماده.

1. Identification
2. Hazard(s) identification
3. Composition/information on ingredients
4. First-aid measures
5. Fire-fighting measures
6. Accidental release measures
7. Handling and Storage
8. Exposure controls/personal protection
9. Physical and chemical properties
10. Stability and reactivity
11. Toxicological information
12. Ecological information
13. Disposal considerations
14. Transport information
15. Regulatory information
16. Other information

10- اطلاعات حمل و نقل: اطلاعات مربوط به ایمنی در حمل و نقل مواد شیمیایی.

11- ملاحظات قانونی: اطلاعات مربوط به قوانین و مقررات مرتبط با ماده.

12- اطلاعات نظارتی

13- اقدامات اطفاء حریق

14- جابجایی و ذخیره سازی

15- حفاظت شخصی

16- اطلاعات تکمیلی: سایر اطلاعات و منابع

Chemical/Physical Risk

Explosive

Explosives,
self-reactives,
organic
peroxides



Flammable

Flammable gases,
liquids, & solids;
self-reactives;
pyrophorics;
self-heating



Oxidizing

Oxidizing gases,
liquids and
solids



Gas Pressure

Compressed
gases; liquefied
gases; dissolved
gases



Corrosive

Corrosives
to metals



Health Risk

Corrosive

Skin corrosion;
serious eye
damage



Severe Toxic

Acute toxicity
(severe)



Acute Toxic

Irritant, dermal
sensitizer, acute
toxicity (harmful)



Health Danger

Carcinogens,
respiratory
sensitizers,
reproductive toxicity,
target organ toxicity,
germ cell mutagens



Environmental Risk

Environmental

Aquatic toxicity



To learn more about GHS
labeling and compliance, visit
www.BradyID.com/ghs.

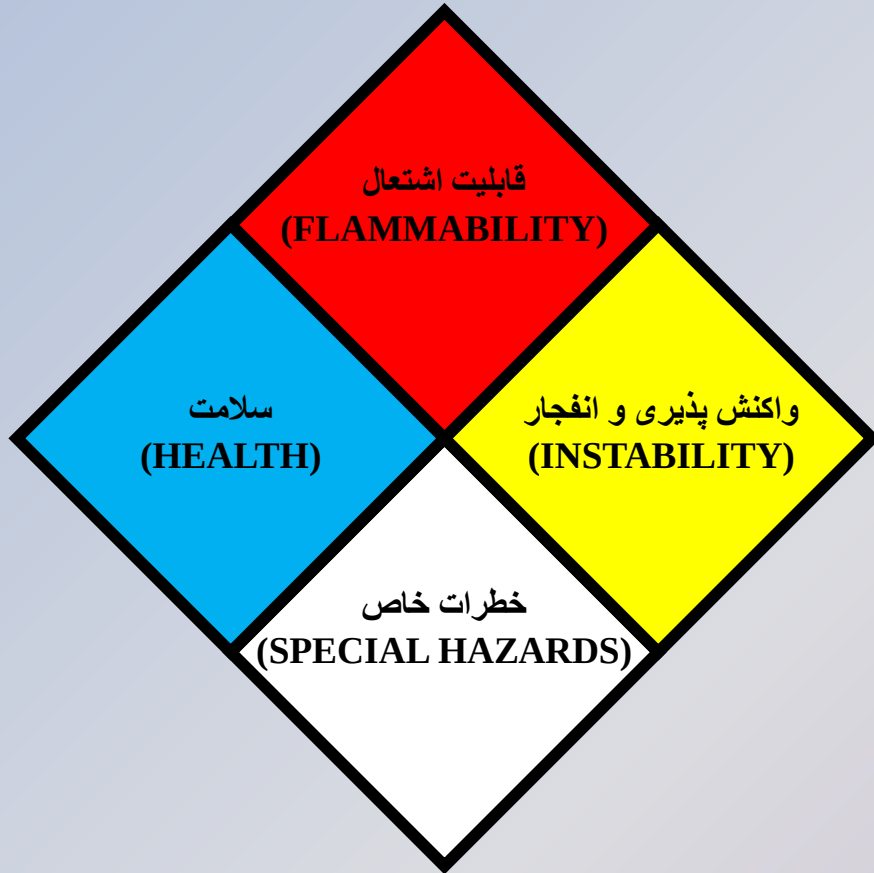


این برچسب‌ها باید به راحتی قابل مشاهده باشند و به وضوح نشان دهند که مواد شیمیایی چگونه باید ذخیره، حمل و مصرف شوند.

ISOBUTYL ALCOHOL		
CAS Number: 78-83-1 DOT Number: UN 112		
DANGER		
Highly flammable liquid and vapor. Causes serious eye damage. May cause drowsiness and dizziness.		
Keep away from heat/sparks/open flames/hot surfaces. No smoking. Avoid breathing fumes/mist/vapors/spray. Wear protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection. IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses if present. Continue rinsing.		
Fill Weight: 123.45 lbs. Gross Weight: 145.60 lbs. Fill Date: 10/9/2013	Lot No. : 6305051700 	 See SDS for further information
IMPRINT ENTERPRISES  SINCE 1975 555 N. Commons Dr. * Aurora, IL. 60504 * 800.433.4512 * www.imprint-e.com		

نمونه یک برچسب منطبق با GHS

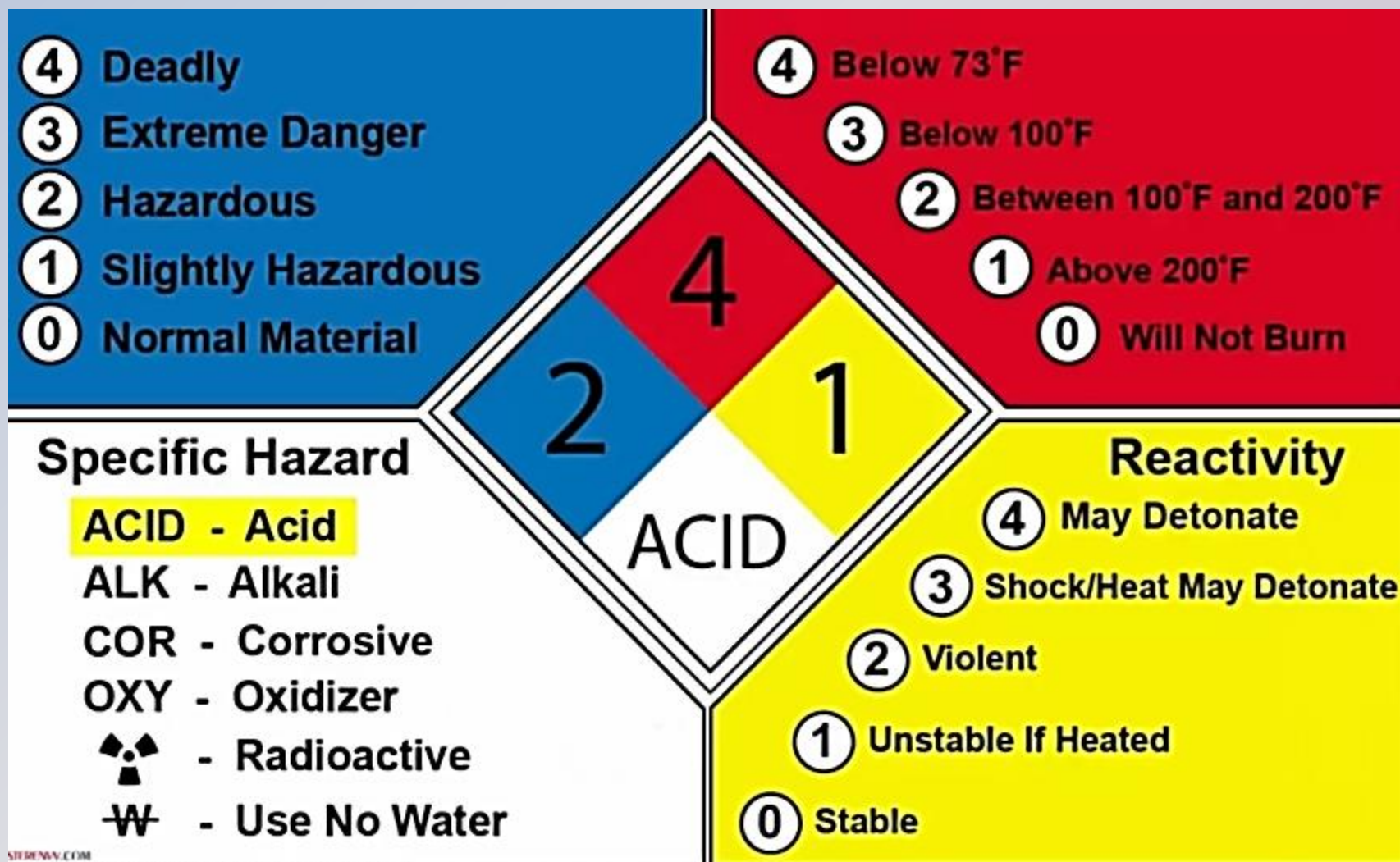
لوزی شناسایی خطر (Hazard Identification Diamond)



لوزی خطر
(HAZARD DIAMOND)

NFPA (National Fire Protection Association)

یک سیستم ساده و موثر است که برای نمایش خطرات موجود در مواد شیمیایی استفاده می‌شود. این لوزی به طور معمول بر روی برچسب‌های مواد شیمیایی خطرناک قرار می‌گیرد و به شکل یک لوزی (یا الماس) تقسیم‌بندی شده به چهار بخش است که هر بخش به یک نوع خطر اختصاص دارد. این سیستم به افراد کمک می‌کند تا به سرعت با خطرات ماده شیمیایی آشنا شوند و اقدامات ایمنی مناسب را اتخاذ کنند.



1- خطر آتش‌سوزی (Flammability - رنگ قرمز)

این بخش نشان‌دهنده خطر آتش‌سوزی ماده شیمیایی است. میزان خطر از 0 تا 4 تعیین می‌شود:

0: ماده غیر قابل اشتعال.

1: ماده دارای نقطه اشتعال بالا (مانند بنزین).

2: ماده‌ای که در دمای اتاق آتش می‌گیرد.

3: ماده‌ای که در دمای پایین آتش می‌گیرد.

4: ماده‌ای که به شدت آتش‌زا است و در دمای محیط به سرعت مشتعل می‌شود.

درجه	توضیح	مثال
0	مشتعل نمی‌شوند.	اسید نیتریک
1	پیش از اشتعال باید حرارت ببینند.	گلیسرین، سولفور، روی
2	مایعاتی که جهت مشتعل‌شدن باید مقداری حرارت ببینند و جامداتی که تولید بخورات قابل اشتعال می‌نمایند.	اسید استیک، نفتالین، فرم آلدهید
3	مایعاتی که تقریباً در حرارت نرمال مشتعل می‌شوند.	هیدروکسید آمین، فسفر سفید
4	گازهای شدیداً قابل اشتعال و مایعات بسیار فرار قابل اشتعال	سولفید هیدروژن، اسید پیکریک



2- خطر سلامتی (Health Hazard - رنگ آبی)

این بخش خطرات مرتبط با تماس با ماده شیمیایی و اثرات آن بر سلامت انسان را نشان می‌دهد. بازه عددی نیز از 0 تا 4 است:

0: ماده‌ای که اثرات سلامت ندارد.

1: ماده‌ای که ممکن است تحریک‌کننده باشد (برای مثال، حساسیت‌های پوستی یا تنفسی).

2: ماده‌ای که می‌تواند باعث آسیب‌های موقتی شود.

3: ماده‌ای که باعث آسیب‌های شدید و فوری می‌شود (مانند آسیب به اندام‌های داخلی).

4: ماده‌ای که تهدیدی جدی و کشنده برای سلامتی است (مانند مواد سرطان‌زا یا کشنده).

درجه	توضیح	مثال
0	موادی که تحت شرایط حریق نیز خطری برای سلامتی تولید نمی‌کنند	برنز، فسفر قرمز
1	خطرات کمی برای سلامتی دارند	کلسیم Ca
2	برای سلامتی خطرناک هستند	اکسید اتیلن C ₂ H ₄ O، نفتالین C ₁₀ H ₈
3	خطرات فوق‌العاده برای سلامتی دارند	سولفید هیدروژن H ₂ S، هیدروکسید سدیم NaOH
4	مقدار کمی از بخورات آن‌ها می‌تواند سبب مرگ شود	هیدروژن سیانید HCN



3- خطر واکنش‌پذیری (Reactivity - رنگ زرد)

این بخش نشان‌دهنده واکنش‌های شیمیایی خطرناک است که ممکن است در شرایط خاص مانند تماس با مواد دیگر یا تغییرات دما رخ دهد. بازه عددی این بخش نیز از 0 تا 4 است:

0: ماده‌ای که پایداری بالایی دارد و واکنش‌پذیر نیست.

1: ماده‌ای که به آرامی واکنش می‌دهد و ممکن است با شرایط خاصی مانند حرارت یا فشار واکنش نشان دهد.

2: ماده‌ای که در دما یا فشار بالا می‌تواند واکنش‌های شدیدتری داشته باشد.

3: ماده‌ای که به شدت ناپایدار و خطرناک است.

4: ماده‌ای که بسیار ناپایدار است و با کوچکترین تحریک ممکن است فوراً واکنش‌های شدید نشان دهد (مانند مواد منفجره یا بسیار واکنش‌پذیر).

درجه	توضیح	مثال
0	موادی که در حالت عادی حتی در شعله پایدار هستند و با آب واکنش نمی‌دهند	زغال چوب
1	موادی که در حالت عادی پایدار بوده ولی در حرارت و فشار بالا ممکن است ناپایدار شوند و با آب واکنش نموده ولی نه بشدت	روی
2	موادی که در حالت عادی ناپایدار بوده و تغییرات شیمیایی یافته ولی منفجر نمی‌شود	سدیم
3	موادی که قادر به تجزیه یا واکنش انفجاری بوده ولی جهت این عمل به چاشنی یا حرارت کافی نیاز دارند	فلونور
4	موادی که در حرارت و فشار معمولی قادر به تجزیه یا واکنش انفجاری است	اسید پیکریک و تری نیترو تولوئن



4- خطر ویژه (Special Hazard - رنگ سفید)

این بخش اطلاعات خاصی درباره ویژگی‌های دیگر خطرات ماده را نشان می‌دهد. این اطلاعات ممکن است شامل موارد زیر باشد:

OX: ماده اکسیدکننده است (یعنی می‌تواند باعث تسریع واکنش‌های شیمیایی شود).

ACID: ماده اسیدی است.

ALK: ماده قلیایی است.

W: ماده‌ای که با آب واکنش خطرناک می‌دهد

(مثلاً مواد شیمیایی که با آب ترکیب شده و گازهای خطرناک تولید می‌کنند).

درجه	توضیح	مثال
W	واکنش‌پذیر با آب	سزیم و سدیم
OXY /OX	عامل اکسیدکننده	پتاسیم پر کلرات و آمونیوم نیترات
COR	عامل خورنده	هیدروکسید پتاسیم و اسیدسولفوریک
ALK	عامل آلفانی	بازها
ACID	عامل اسیدی	اسیدها
BIO	خطر زیستی	ویروس آبله
PIO	سمی	سم مار
CRYO /CRY	بسیار سرد	نیتروژن مایع

خطرات خاص