
بسم الله الرحمن الرحيم

مدیریت حوادث شیمیایی

Chemical Accidents Management

تهیه و تنظیم : رضا مرادی – کارشناس بهداشت حرفه ای

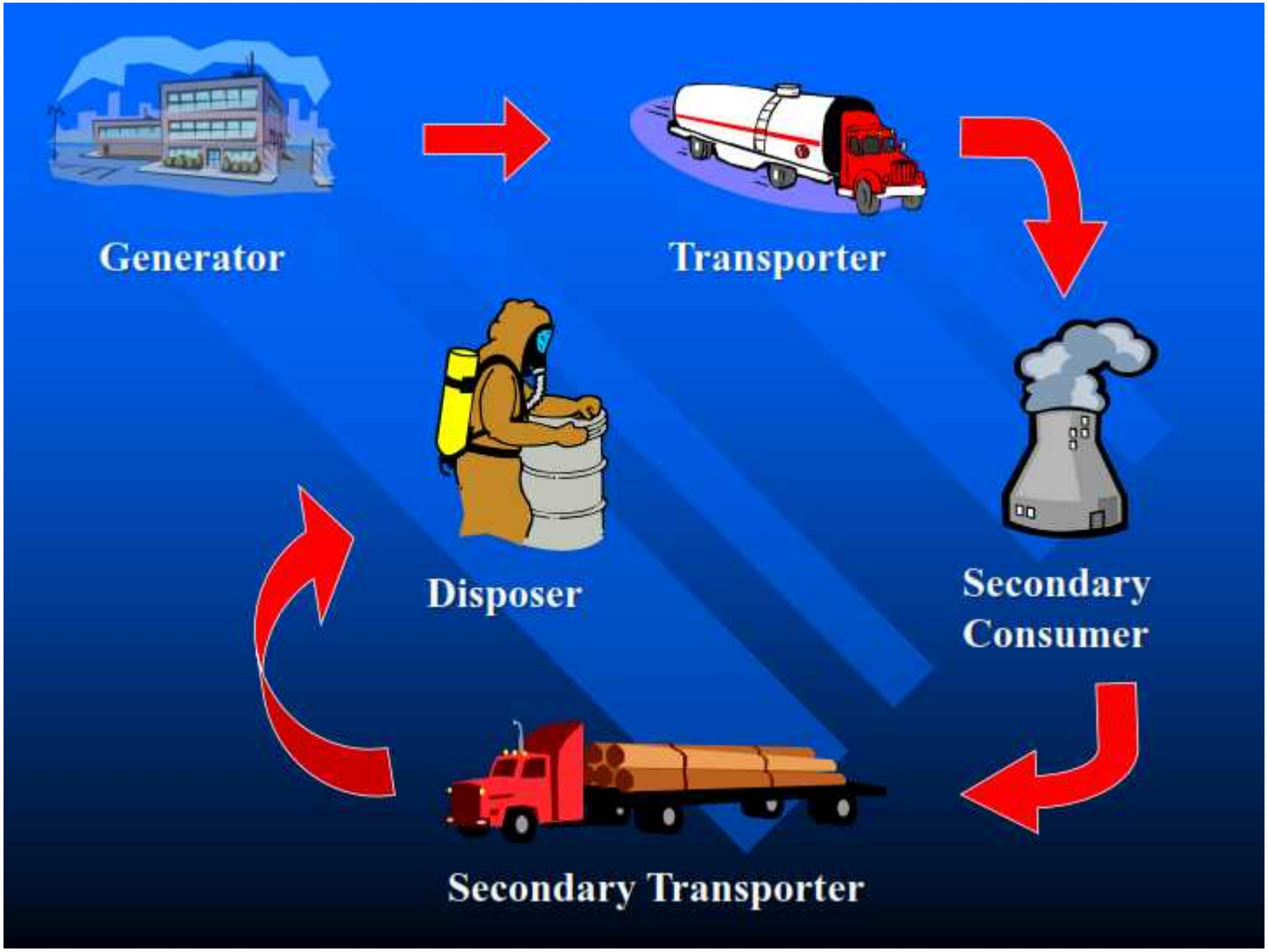
شبکه بهداشت و درمان شهرستان البرز

بر اساس مطالب ارائه شده توسط جناب آقای دکتر امید کلات پور در کارگاه آموزشی مدیریت حوادث شیمیایی

حادثه شیمیایی چیست؟

- نشت یا خارج شدن ناخواسته و ناگهانی و کنترل نشده ماده شیمیائی در حجم بسیار زیاد است که از طریق آتش، انفجار، نشت یا خروج مواد سمی می تواند سبب:
  - بیماری
  - صدمه و جراحت
  - از کار افتادگی
  - مرگ
- هر ساله تعداد قابل توجهی حادثه شیمیایی در جهان رخ می دهد که اغلب با خسارات هنگفت مالی و جانی همراه هستند.

حادثه شیمیایی چیست؟



رویکرد کلی

- بیش از ۲۷ میلیون ماده و ترکیب شیمیایی وجو دارد ومتناسب با افزایش تعداد مواد و ترکیبات شیمیایی ، عوارض جانبی ناشی از مواجهه با آنها نیز افزایش می یابد.
- بیشتر کشورها توانایی شناسایی و قانونمند نمودن همه مواد شیمیایی خطرناک و محصولات شیمیایی را ندارد.
- حتی در کشورهای توسعه یافته محدودیت هایی در مسیر قانونمند نمودن مقابله با تمام مواد شیمیایی خطرناک و محصولات شیمیایی وجود دارد.
- این محدودیت در مورد کشورهای در حال توسعه چندین برابر می شود.
- از آنجایی که اکثر تاسیسات صنعتی در مجاورت شهرها و محل سکونت مردم عادی بنا شده است؛ آثار و نتایج مخرب این حوادث روز به روز بیشتر می شود و این واقعیت در کشورهای در حال توسعه بیشتر به چشم می خورد.

حوادث مهم شیمیایی

- **حادثه بوپال (نشت گاز سمی از کارخانه آمریکایی یونیون کارباید)**
  - ✓ محل فاجعه: هند - بوپال
  - ✓ سال وقوع: ۱۹۸۴
  - ✓ عامل حادثه: آزاد شدن متیل ایزو سیانات
  - ✓ میزان خسارت جانی: ۱۵ هزار کشته و بیش از ۳۰۰ هزار بیمار
  - ✓ میزان خسارت مالی: عدم تخریب فیزیکی



حوادث مهم شیمیایی

حادثه سکوی نفتی Piper Alfa



- ✓ محل فاجعه: دریای شمال
- ✓ سال وقوع: ۱۹۸۸
- ✓ عامل حادثه: انفجار خط لوله گاز
- ✓ میزان خسارت جانی: ۱۶۷ کشته
- ✓ میزان خسارت مالی: ۱/۷ میلیارد دلار

حوادث مهم شیمیایی

فاجعه سوسو



- ✓محل فاجعه: ایتالیا – سوسو
- ✓سال وقوع: ۱۹۷۶
- ✓علت حادثه: نشت گاز سمی TCDD (2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin)
- ✓میزان خسارت جانی: میر و میر بالای حیوانات
- ✓میزان خسارت مالی: ۴ روز تخلیه شهر

حوادث مهم شیمیایی

حادثه چرنوبیل



✓محل فاجعه: اکراین – چرنوبیل

✓سال وقوع: ۱۹۸۶

✓علت حادثه: انفجار راکتور واحد ۴

✓میزان خسارت جانی: ۲ نفر در انفجار اولیه و ۱۵۰ نفر تا چند ماه بعد. ۱۸۰۰ مورد سرطان تیروئید در سال های بعد

- میزان خسارت مالی: اثرات مخرب این فاجعه آنقدر زیاد بود که حتی روی نسل های بعد هم تاثیر گذاشت و کودکانی با معلولیت جسمی متولد شدند.

حوادث مهم شیمیایی

انفجار قطار نیشابور

- ✓ محل حادثه: نیشابور - ایستگاه خیام واقع در روستای دهنو هاشم آباد
- ✓ سال وقوع: ۱۳۸۲
- ✓ علت حادثه: خروج واگن حامل مواد قابل احتراق و انفجار از ریل (نیترات آمونیوم، گوگرد، نفتا و پنبه)
- ✓ میزان خسارت جانی: حدود ۳۲۰ نفر کشته و حدود ۴۶۰ زخمی
- ✓ میزان خسارت مالی: تخریب روستاهای اطرف محل انفجار



حوادث مهم شیمیایی

انفجار واحد صنعتی در شازند



- ✓محل فاجعه: اراک – شازند
- ✓سال وقوع: ۱۳۸۷
- ✓علت حادثه: جوشکاری مخزن مواد شیمیایی
- ✓میزان خسارت جانی: ۲۶ کشته
- ✓ میزان خسارت مالی: تخریب ۱۰۰ درصدی دو واحد تولید مواد پتروشیمی

حوادث مهم شیمیایی

تاریخ	مکان	شرح حادثه
۱۳۷۴	شهر صنعتی البرز	حریق در انبار سموم کشاورزی شرکت شیمی کشاور
۱۳۸۹	جاده بوئین زهرا	حریق مواد شیمایی در سالن تولید و انبار شرکت ارژنگ پارافین
۱۳۹۰	شهر صنعتی البرز	نشت و انفجار گاز تولوئن در شرکت بنیان کالا شیمی و مرگ یک نفر
۱۳۹۳	قزوین	آتش سوزی انبار روغن
۱۳۹۴	آبیک	آتش سوزی انبار شرکت جهان ماکارون

حوادث مهم شیمیایی

حریق انبار روغن خودرو



✓محل فاجعه: قزوین

✓تاریخ وقوع: ۹۳/۲/۱۶

✓علت حادثه: حریق ۱۰۰۰ تن انواع مواد سوختنی شامل روغن موتور ، چسب ، اکتان ، مکمل بنزین ، الکل ، انواع حلال ، گریس ، فیلتر

✓میزان خسارت جانی: -

میزان خسارت مالی: ۸,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ تومان

حوادث مهم شیمیایی

حریق انبار روغن خودرو





حوادث مهم شیمیایی

حریق انبار روغن خودرو





حوادث مهم شیمیایی

حریق انبار روغن خودرو





حوادث مهم شیمیایی

حریق انبار روغن خودرو





حوادث مهم شیمیایی

حریق انبار روغن خودرو



حوادث مهم شیمیایی

حریق انبار روغن خودرو









حوادث مهم شیمیایی

مشکلات عملیات اطفاء انبار روغن خودرو:

- ✓ ترافیک سنگین در مسیر رسیدن به حریق



حوادث مهم شیمیایی

مشکلات عملیات اطفاء انبار روغن خودرو:

- ✓ ازدحام جمعیت در محل حریق





حوادث مهم شیمیایی

مشکلات عملیات اطفاء انبار روغن خودرو:

- ✓ مسکونی بودن منطقه حریق



حوادث مهم شیمیایی

مشکلات عملیات اطفاء انبار روغن خودرو:

- ✓ همجواری دو کارگاه پرخطر (**انبار روغن و انبار چوب**) و احتمال سرایت به انبار چوب
- سوله کارگاه چوب بری: به مساحت تقریبی **۱۳۰۰ مترمربع**
- انبار روغن حصاری (محل حریق) : به مساحت تقریبی **۹۰۰ مترمربع**



حوادث مهم شیمیایی

مشکلات عملیات اطفاء انبار روغن خودرو:

- سرازیر شدن مایعات قابل اشتعال و سرایت آن به اطراف
- انفجارات متعدد ناشی از ظروف حاوی مواد سریع الاشتعال و قابل اشتعال و پرتاب ترکشها به اطراف





حوادث مهم شیمیایی

مشکلات عملیات اطفاء انبار روغن خودرو:

- حضور خودروهای دستگاههای امدادی و غیر امدادی در منطقه حادثه
- دخالت غیر فنی حاضرین



حوادث مهم شیمیایی

تیم های آتش نشانی:

- آتش نشانی قزوین (۸تیم)
- آتش نشانی شهر صنعتی البرز
- آتش نشانی شهر الوند
- حضور جهت احتیاط :اقبالیه – تاکستان - استان همدان (شهرستان رزن) –**خرمدره** – کرج – هشتگرد –**ظرآباد** - استان تهران

چرا ایمنی شیمیایی؟

- تولید مواد شیمیایی جدید
- WHO مدعی است که حدود ۱۰۰۰۰۰ ماده شیمیایی در حال حاضر در بازار موجود است.
- هر سال حدود ۱۰۰۰-۲۰۰۰ ماده شیمیایی به لیست اضافه می شوند.
- فقدان اطلاعات در مورد مواد شیمیایی

Table 1.4 Chemical categories availability of information (NTP 1984)

Chemical category	*Full*	*Partial*	*Minimal*	*Below minimal*	*None*
Therapeutic substances (1815)	18%	18%	3%	36%	25%
Cosmetics (3410)	2%	14%	10%	18%	56%
Agricultural chemicals (3350)	10%	24%	2%	26%	38%
Food additives (8620)	5%	14%	1%	34%	46%
Industrial chemicals (48,523)	0%	10%	10%	0%	80%

Table 1.2 Industrial production (millions of pounds) of some organic chemicals in the USA

Chemical	*1987*	*1992*	*1997*
Acrylonitrile	2182	2829	3291
1,3-Butadiene	2931	3232	4107
Ethylene	34,951	40,924	51,078
Isopropyl alcohol	1371	1463	1478
Propylene	19,019	23,421	27,533
Styrene	8014	9000	11,366
Urea	14,866	17,532	15,530
p-Xylene	5155	5656	7789

Source: Adapted from Chemical and Engineering News (1998).

مواد خطرناک (Hazardous Material)

- **تعریف سازمان OSHA:**

✓**ماده خطرناک به ماده ای اطلاق می شود که در صورت مواجهه در محیط کار، کارگران را در معرض ریسک قرار دهند و حداقل یکی از ویژگی های زیر را داشته باشد و :**

- **قابلیت اشتعال**
- **قابلیت انفجار**
- **سمیت**
- **خورندگی**
- **واکنش دهندگی**

مواد خطرناک (Hazardous Material)

- **تعریف سازمان حمل و نقل امریکا (DOT):**

✓ هر ماده ای به هر شکل یا کمیتی که یک ریسک غیر قابل قبول و منطقی از لحاظ ایمنی و بهداشت و دارایی ها در حین حمل و نقل ایجاد نماید

- **تعریف سازمان حفاظت محیط زیست امریکا (EPA):**

✓ اگر ماده ای در محیط زیست رها شود و بتواند بطور بالقوه برای سلامت و رفاه جامعه خطرناک باشد، ماده خطر ناک در نظر گرفته می شود

مواد خطرناک (Hazardous Material)

- **استاندارد NFPA 471 مواد خطرناک را به صورت زیر دسته بندی می کند:**

۱- مواد شیمیایی: مواد خطرناکی که خطر آنها به علت ویژگی های شیمیایی و فیزیکی ماده ظاهر می شود.

۲- مواد بیولوژیکی: ارگانیسم هایی هستند که اثرات بیماری زایی داشته و می توانند در محیط وجود داشته باشند.

۳- مواد رایو اکتیو: موادی که از خودشان پرتو یونیزان ساطع می کنند.

مواد خطرناک (Hazardous Material)

- مواد خطرناک (Hazardous Substance) OSHA-EPA-DOT
- ضایعات خطرناک (Hazardous Waste) DOT
- کالای خطرناک (Dangerous Goods) DOT
- مواد شیمیایی خطرناک (Hazardous Chemicals) OSHA
- مواد بی نهایت خطرناک (Extremely Hazardous Substances) EPA- SARA 3
- مواد شیمیای سمی (Toxic Chemicals) EPA – SARA 3

آمار مواد خطرناک از نظر سازمان EPA

EPA Top 15 Chemical Accidents

1. Polychlorinated Biphenyls
2. Anhydrous Ammonia
3. Sulfuric Acid
4. Chlorine
5. Hydrochloric Acid
6. Ethylene Glycol
7. Sulfur Dioxide
8. Radioactive Material
9. Benzene
10. Hydrogen Sulfide
11. Sodium Hydroxide
12. Vinyl Chloride
13. Toluene
14. Mercury
15. Ethylene Oxide

آمار مواد خطرناک از نظر سازمان DOT

Top 10 DOT Transportation Incidents

1. Corrosive Liquids
2. Flammable Liquids
3. Poisonous Materials
4. Miscellaneous Hazardous Materials
5. Non-Flammable Gases
6. Oxidizers
7. Combustible Liquids
8. Flammable Gases
9. Organic Peroxides
10. Infectious Substances

سطوح حادثه (Incident Levels)

- **سطح یک (Level I):**
  - ✓ حادثه در مقیاس کوچک است.
  - ✓ توسط اولین پاسخ دهندگان کنترل و اداره شده است.
  - ✓ اطلاع رسانی معمولا محلی است.
  - ✓ نیاز به حداقل سطح PPE است.
  - ✓ تاثیرات زیست محیطی حداقل است.
  - ❑ به عنوان مثال: گاز طبیعی، نشت پروپان و نشت کوچک سوخت

سطوح حادثه (Incident Levels)

- **سطح دو (Level II):**

✓ این سطح معمولا نیاز به تیم HAZMAT دارد.

✓ این سطح نیاز به اطلاعیه رسانی شهرستانی و یا استانی دارد.

✓ مقدار مواد ممکن است زیاد، و یا خیلی خطرناک باشد

✓ لباس محافظ شیمیایی ممکن است لازم باشد.

✓ ممکن است نیاز به تخلیه منطقه کوچک و یا محصور سازی باشد.

❑ به عنوان مثال: واژگونی تانکر بنزین، نشت تانکر پروپان

سطوح حادثه (Incident Levels)

- **سطح سه (Level III):**

✓ این سطح نیاز به منابع قابل توجه است.

✓ این سطح نیاز به به اطلاعیه رسانی استانی و یا دولت و کمک سازمان های دیگر دارد.

✓ ممکن است نیاز به تخلیه منطقه بزرگ و یا محصور سازی قابل توجهی باشد.

✓ انتشار بزرگ است و یا مواد بسیار سمی است.

❑ به عنوان مثال : ازخط خارج شدن ترن قطار یا نشت قابل توجهی آمونیاک از مخزن کامیون

استانداردها و قوانین مواد خطرناک
(HAZMAT Standards & Regulation)

- مقررات جهانی(Global Regulations):

✓ بیشترین طرح نظارتی برای سیستم حمل و نقل کالاهای خطرناک می باشد.

✓ شورای اجتماعی و اقتصادی سازمان ملل متحد، مسائل مربوط به توصیه های سازمان ملل متحد در حمل و نقل کالاهای خطرناک را منتشر کرده ، که به صورت پایه ای برای بسیاری از طرح های نظارتی بین المللی ، ملی و منطقه ای می باشد.

استانداردها و قوانین مواد خطرناک
(HAZMAT Standards & Regulation)

- انجمن بین المللی حمل و نقل هوایی (International Air Transport Association–IATA):
  - ✓ قوانین کالاهای خطرناک (Dangerous Goods Regulations-DGR)
- سازمان بین المللی دریانوردی (International Maritime Organization-IMO):
  - ✓ کد های بین المللی دریانوردی کالاهای خطرناک را توسعه داده است (IMDG Code)
- سازمان حمل بین المللی از طریق راه آهن
  - ✓ مقررات مربوط به حمل و نقل بین المللی مواد خطرناک از طریق راه آهن (RID)

استانداردها و قوانین مواد خطرناک
(HAZMAT Standards & Regulation)

- سیستم هماهنگ جهانی برچسب گذاری و طبقه بندی مواد شیمیای

(Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals-GHS)

- ✓ توافق بین المللی بر سیستم واحد جهانی در طبقه بندی، برچسب گذاری و تهیه برگه های ایمنی مواد شیمیایی در کشورهای مختلف.

استانداردها و قوانین مواد خطرناک
(HAZMAT Standards & Regulation)

مقررات ملی(National Regulations):

- استرالیا: کد کالای خطرناک استرالیا ویرایش هفتم (۲۰۰۸)
- کانادا: حمل و نقل کانادا
- انگلیس: استفاده از سیستم برگه هشدار دهنده Hazchem (استرالیا،مالزی و نیوزیلند)
- مرکز ملی اضطراری شیمیایی (National Chemical Emergency Centre-NCEC-)

استانداردها و قوانین مواد خطرناک ایالات متحده امریکا
(United States HAZMAT Standards & Regulation)

- سازمان حمل و نقل (DOT):
  - ✓ تنظیم مقررات حمل و نقل مواد خطرناک
- سازمان ایمنی و بهداشت حرفه ای (OSHA):
  - ✓ تنظیم مقررات مواد خطرناک در محل کار و همچنین پاسخ به حوادث مربوط به مواد خطرناک از طریق عملیات زباله های خطرناک و پاسخ اضطراری (HAZWOPER)

(Hazardous Waste Operations and Emergency Response-HAZWOPER)

- سازمان حفاظت محیط زیست (EPA):
  - ✓ تنظیم مقررات مواد خطرناک که ممکن است برجامعه و محیط زیست تاثیر بگذارد

استانداردها و قوانین مواد خطرناک ایالات متحده امریکا
(United States HAZMAT Standards & Regulation)

❑ HAZWOPER

- ✓ منشا قانون کار دو نفره (two-in/ two-out)
- ✓ اتمسفر مراحل اولیه آتش سوزی در حد IDLH می باشد که نیاز به عملیات دونفره هست
- ✓ افزایش کمک بوسیله قانون حفاظت تنفسی
- ✓ واکنش های اضطراری را پوشش می دهد
- ✓ تاسیس پنج سطح آموزش و نیاز به دوره های بازآموزی سالانه
- ✓ نیاز به مدیریت حادثه
- ✓ نیاز به فرمانده حادثه در انتشار مواد شیمیایی و افسر ایمنی در انتشار های بزرگتر

برنامه ریزی اضطراری (Emergency Planning)

- قانون SARA (Superfund Amendments and Reauthorization Act):

- ✓ در سال ۱۹۸۶ و پس از حادثه بوپال در سال ۱۹۸۴ برای تامین حفاظت تیم پاسخ در شرایط اضطراری و جامعه تصویب شد.
- ✓ تمام صنایع باید کمیت مواد شیمیایی خود را گزارش دهند.

- قانون حق دانستن:

(Emergency Planning and Community Right to Know Act-EPCRA)

- ✓ تمام صنایع مشول برنامه شیمیایی باید برنامه پاسخ در شرایط اضطراری را تهیه و ارائه نمایند.
- ✓ اطلاعات انبارش مواد شیمیایی را باید ارائه نمایند

گروه برنامه ریزی (Planning Groups)

- کمیته پاسخ اضطراری ایالتی

(State Emergency Response Committee-SERC):

- ✓ حصول اطمینان از وجود منابع برای مقابله با حوادث شیمیایی
- ✓ تمام صنایع باید کمیت مواد شیمیایی خود را گزارش دهند.

- کمیته برنامه ریزی اضطراری محلی :

(Local Emergency Planning Committees-LEPC)

- ✓ نمایندگان سازمان های مختلف که ذرگیر پاسخ اضطراری هستند؛ باید برنامه ریزی پاسخ اضطراری را تهیه کنند
- ✓ صنایع باید شماره های تماس اضطراری، روش های پاسخ اضطراری و لیست مواد خطرناک را داشته باشند

گروه برنامه ریزی (Planning Groups)

- وظایف LEPC

- ✓ دریافت اطلاعات انبارش مواد از صنایع (نام مواد، حجم، محل انبارش و تلفن ای اضطراری)
- ✓ حصول اطمینان از وجود منابع برای مقابله با حوادث شیمیایی.
- ✓ اطلاع رسانی به جامعه
- ✓ حصول اطمینان از انجام آموزش برای تیم مقابله با حوادث شیمیایی.
- ✓ بررسی سالیانه برنامه پاسخ در شرایط اضطراری صنایع

گزارش مورد نیاز (Reporting Requirements)

- ✓ نام ماده
- ✓ مقدار و محل انبارش
- ✓ تلفن اضطراری مسئولین، مدیران و تیم پاسخ درشرایط اضطراری
- ✓ MSDS مواد
- ✓ برنامه ریزی پاسخ اضطراری

مواد خطرناک (Hazardous Material)

- کمیت قابل گزارش (Reportable Quantiti - RQ):

TITLE III LIST OF LISTS

CONSOLIDATED LIST OF CHEMICALS SUBJECT TO THE EMERGENCY PLANNING AND COMMUNITY RIGHT-TO-KNOW ACT (EPCRA) AND SECTION 112(r) OF THE CLEAN AIR ACT, AS AMENDED

CAS Number	Chemical Name	Section 304 Sec. 302 (EHS) TPQ	EHS RQ	CERCLA RQ	CAA 112(r) TQ	Sec 313	RCRA CODE
50-00-0	Formaldehyde	500	100	100	15,000	313	U122
50-00-0	Formaldehyde (solution)	500	100	100	15,000	X	U122
50-07-7	Mitomycin C	500/10,000	10	10			U010
50-14-6	Ergocalciferol	1,000/10,000	1,000				
50-18-0	Cyclophosphamide			10			U058
50-29-3	DDT			1			U061
50-32-8	Benzo[a]pyrene			1		313+	U022
50-55-5	Reserpine			5,000			U200
51-03-6	Piperonyl butoxide					313	
51-21-8	Fluorouracil	500/10,000	500			313	
51-21-8	5-Fluorouracil	500/10,000	500			X	
51-28-5	2,4-Dinitrophenol			10		313	P048
51-43-4	Epinephrine			1,000			P042
51-75-2	2-Chloro-N-(2-chloroethyl)-N-methylethanamine	10	10			X	
51-75-2	Mechlorethamine	10	10			X	
51-75-2	Nitrogen mustard	10	10			313	
51-79-6	Carbamic acid, ethyl ester			100		X	U238
51-79-6	Ethyl carbamate			100		X	U238
51-79-6	Urethane			100		313	U238
51-83-2	Carbachol chloride	500/10,000	500				

مواد خطرناک (Hazardous Material)

- کمیت با پتانسیل ایجاد حوادث

پیوست ۴: مواد شیمیایی و حداقل کمیت های با پتانسیل ایجاد حوادث

نام ماده شیمیایی	شماره CAS	کمیت
۴ آمینو بی فنیل	92-67-1	1kg
بنزیدین	92-87-5	1kg
بنزیدین و نمک ها		1kg
دی متیل نیتروزامین	62-75-9	1kg
۲- نفتیل آمین	91-59-8	1kg
بریلیوم (پودر، ترکیبات)	7440-41-7	10kg
بیس (کلرومتیل) اتر	542-88-1	1kg
محلول ۱ و۳ پروپانول	1120-71-4	1kg
۲ و ۳ و ۷و ۸ تترا کلرودیبنزوبی-دی اکسین	1746-01-6	1kg
پنتوکسید آرسنیک، اسید و نمک های آرسنیک ۵	1303-28-2	500kg
تری اکسید آرسنیک	1327-53-3	100kg

سطح پاسخ دهندگان HAZMAT (HAZMAT Responders Level)

- ✓ اولین پاسخ دهنده – سطح آگاهی (پرسنل، عابر پیاده)
- ✓ اولین پاسخ دهنده – سطح عملیاتی (آتش نشانی، هلال احمر و اورژانس)
- ✓ تکنیسین HAZMAT (کارشناس ایمنی و بهداشت شاغل در صنایع)
- ✓ متخصصان HAZMAT (کارشناسان بهداشت حرفه ای مرکز بهداشت)
- ✓ فرمانده هان HAZMAT

هرتیمی که اول به صحنه حادثه برسد؛ فرمانده خواهد بود و می تواند تا آخر فرمانده باشد و یا فرماندهی را به تیم با صلاحیت بیشتر تحویل دهد

سطح پاسخ دهندگان HAZMAT (HAZMAT Responders Level)

- اولین پاسخ دهنده – سطح آگاهی

✓ از مواد خطرناک، خطرات و نتایج بالقوه آنها آگاهی ندارند.

✓ نمی توانند مواد خطرناک را شناسایی کنند.

✓ از نقش پاسخ دهنده اول آگاهی ندارند.

✓ متوجه نیاز به منابع اضافی می شوند.

✓ آغاز مدیریت صحنه

سطح پاسخ دهندگان HAZMAT (HAZMAT Responders Level)

- اولین پاسخ دهنده – سطح عملیاتی
  - ✓ پاسخ دهنده ایمن و بدون خطر هستند.
  - ✓ از اصلاحات پایه شیمی آگاهی ندارند
  - ✓ انجام کنترل عمومی مواد خطرناک
  - ✓ انجام مراحل ضد عفونی عمومی.
  - ✓ از نیاز برای نگهداری سوابق آگاهی ندارند.
  - ✓ از خطرات عمومی و تکنیک های ارزیابی ریسک آگاهی دارند.
  - ✓ توانایی انتخاب و استفاده از PPE

سطح پاسخ دهندگان HAZMAT (HAZMAT Responders Level)

- تکنیسین HAZMAT

✓ باید همه اهداف مورد نیاز برای پاسخ دهنده اول را مشخص کنند.

✓ باید آموزش و برنامه های نظارت پزشکی را دیده باشند.

✓ در حقیقت هدف تکنیسین مواد خطرناک ارائه اطلاعات پاسخ به HAZMAT است

سطح پاسخ دهندگان HAZMAT (HAZMAT Responders Level)

❑ وظایف تکنیسین HAZMAT

- ✓ پیاده سازی یک طرح ایمنی شیمیایی.
- ✓ طبقه بندی، شناسایی و تشخیص وجود یا عدم وجود مواد با استفاده از تجهیزات پایش.
- ✓ انجام وظیفه در نقش اختصاص داده در سیستم فرماندهی رویداد (ICS)
- ✓ انتخاب و استفاده از تجهیزات مناسب و تخصصی حفاظت فردی
- ✓ تکنیک های ارزیابی خطر و ریسک
- ✓ انجام کنترل های پیشرفته مواد خطرناک
- ✓ پیاده سازی رویه های ضد عفونی
- ✓ درک نگهداری سوابق

سطح پاسخ دهندگان HAZMAT (HAZMAT Responders Level)

- متخصصان HAZMAT

✓ باید همه اهداف مورد نیاز برای پاسخ دهنده اول و تکنیسین HAZMAT را مشخص کنند.

✓ باید برنامه های نظارت پزشکی را دیده باشند.

✓ در حقیقت هدف کارشناسان مواد خطرناک ارائه سطح پیشرفته پاسخ است

سطح پاسخ دهندگان HAZMAT (HAZMAT Responders Level)

❑ وظایف متخصصان HAZMAT

- ✓ پیاده سازی یک طرح ایمنی شیمیایی.
- ✓ تشخیص وجود یا عدم وجود مواد با استفاده از تجهیزات پایش.
- ✓ انجام وظیفه در نقش اختصاص داده در سیستم فرماندهی رویداد (ICS)
- ✓ توانایی انتخاب و استفاده از تجهیزات مناسب و تخصصی حفاظت فردی
- ✓ تکنیک های ارزیابی عمق خطر و ریسک
- ✓ انجام کنترل های پیشرفته مواد خطرناک
- ✓ تعیین روش های ضد عفونی
- ✓ پیاده سازی نگهداری سوابق و نتایج
- ✓ آگاهی از اصطلاحات و رفتارشناسی مواد شیمیایی، بیولوژیک و رادیواکتیو

مدیریت حادثه HAZMAT (HAZMAT Incident Management)

- تشخیص HAZMAT
- خصوصیات سایت.
- کنترل سایت
- ضد عفونی HAZMAT
- ارزیابی پزشکی

سناریوی حادثه HAZMAT (HAZMAT Incident Scenarios)

پارامترهای مهم

- خواص فیزیکی و شیمیایی مواد
- شرایط محیطی
- مشخصات ظروف
- منابع احتراق
- شرایط آب و هوایی

سناریوی حادثه HAZMAT (HAZMAT Incident Scenarios)

- خواص فیزیکی و شیمیایی مواد

✓ چگالی بخار (Vapor density): مقایسه جرم واحد یک ماده با جرم هوا

- هرچه از یک بزرگتر باشد، از هوا سنگین تر بوده و روی زمین خوابیده و خطرناکتر است.

  بطور مثال چگالی بخار LPG از یک بیشتر و چگالی بخار CNG از یک کمتر است

✓ وزن ملکولی (Molecular weight):

✓ حد بالا و پایین انفجار (LEL and UEL):

✓ نقطه اشتعال (Flash point):

✓ نقطه جوش (Boiling point):

✓ نقطه انجماد (Freezing point):

✓ بو و رنگ (Odor/ color):

خصوصیات سایتHAZMAT (Offsite Characterization)

❑معرفی

- ✓ خصوصیات سایت، اطلاعات مورد نیاز برای شناسایی خطرات سایت و انتخاب روش های حفاظت از کارگران را فراهم می کند.
- ✓ اطلاعات دقیق و جامع در دسترس از یک سایت و اقدامات حفاظتی، می تواند خطرات واقعی که کارگران ممکن است با آن روبرو را طراحی کند.

❖ بررسی خصوصیات سایت به طور کلی شامل سه فاز می باشد:

- قبل از ورود به سایت: جمع آوری اطلاعات از سایت و شناسایی رفتار محیط سایت
- بررسی در داخل سایت: محدود کردن سایت برای ورود پرسنل شناسایی.
- نظارت مداوم: برای ارائه یک منبع مستمر اطلاعات در مورد شرایط سایت.

خصوصیات برون سایت (HAZMAT Site Characterization)

- ✓ جمع آوری اطلاعات اولیه باید بر روی شناسایی تمام شرایط دارای پتانسیل و یا مشکوک تمرکز یابد که ممکن است خطر استنشاق که برای زندگی و سلامت خیلی خطرناک هستند (IDLH) و یا سایر شرایطی که ممکن است منجر به مرگ یا آسیب جدی شود را بوجود آورد.

IDLH: Immediately Dangerous to Life or Health

- غلظت عامل خطرناک که می تواند در عرض نیم ساعت اثرات بهداشتی غیرقابل برگشت وارد کرده و یا توانایی فرار فرد را سلب نماید.

شاخص قابل مشاهده شرایط بالقوه IDLH :
(Visible Indicators of Potential IDLH)

- ✓ ظروف بزرگ یا مخازنی که باید وارد آن ها شد.
- ✓ محیط های محصور مثل ساختمان ها یا گودال هایی باید وارد آن ها شد.
- ✓ اماکن یا موقعیت های با شرایط بالقوه انفجار و یا آتش سوزی.
- ✓ مواد بی نهایت خطرناک(EHS) سیانیدها، فسژن ویا مواد رایو اکتیو
- ✓ توده بخارات قابل مشاهده
- ✓ شرایط زیستی مشخص مثل زرد شدن برگ درختان و یا حیوانات مرده

شاخص قابل مشاهده شرایط بالقوه IDLH :
(Visible Indicators of Potential IDLH)

- اطلاعات برون سایتی از دو راه می تواند بدست آید:
  - ✓ مصاحبه و جستجوی سوابق (Interview/records research)
  - ✓ بازدید مقدماتی محیط (Perimeter reconnaissance)

❑ مصاحبه و جستجوی سوابق (Interview/Records Research):

- ✓ محل دقیق سایت
- ✓ شرح مفصل از فعالیت در سایت
- ✓ مدت زمان فعالیت
- ✓ داده های هواشناسی
- ✓ مواد خطرناک موجود
- ✓ مسیرهای پراکندگی
- ✓ نقشه های توپوگرافی
- ✓ مکان های مسکونی و جمعیت در معرض خطر
- ✓ دسترسی از طریق هوا و جاده ها

❑بازدید مقدماتی محیط (Perimeter reconnaissance):

- ✓ در سایت هایی که خطرات ناشناخته و یا نیازی به ورود فوری نیست،انجام می گیرد.
- ✓ مشاهدات بصری باید انجام شود
- ✓ غلظت اتمسفر باید مورد پایش قرار گیرد
- ✓ نمونه ها باید در نزدیکی محل جمع آوری گردند
- ✓ این گروه از افراد باید از لباس و تجهیزات حفاظت سطح B استفاده نمایند

سطوح حفاظت OSHA (OSHA Protection Level):

- سطح A: بالاترین سطح حفاظتی- سطح کپسوله-کپسول حفاظتی مستقل و در داخل لباس قرار دارد-غلظت آلاینده بالاتر از IDLH قرار دارد.
- سطح B: فرد درداخل لباس ولی کپسول بیرون و مستقل است-سطح حفاظت تنفسی مانند A است ، ولی سطح حفاظت پوستی کمتر است- غلظت گازها بالاتر از IDLH و غلظت مایعات کمتر ازIDLH قرار دارد.
- سطح C: فرد درداخل لباس و از سیستم تصفیه کننده هوا استفاده می شود-غلظت آلاینده کمتر از IDLH قرار دارد.
- سطح D: حداقل سطح حفاظتی- وسایل حفاظتی معمولی-عوامل خطرناک یا وجود ندارد و یا در حد آزار بوده و آسیب رسان نیست.

❑ بررسی در داخل سایت (Onsite Survey) :

- ✓ هدف از بررسی در محل سایت، تکمیل اطلاعات مربوط به برون سایتی است
- ✓ قبل رفتن به سایت، اطلاعات برون سایتی باید برای برنامه ریزی ایمن ورود به سایت جمع آوری و که روش های حفاظت از ایمنی و سلامت تیم ورود تعیین گردد

❑ بررسی در داخل سایت (Onsite Survey) :

- ✓ ترکیب تیم ورود به ویژگی های سایت بستگی دارد. اما همیشه باید شامل حداقل چهار نفر باشد.
- ۲ نفر وارد سایت شوند
- ۲ نفر هم به عنوان پشتیبان و حمایت کننده در خارج از سایت و مجهز به وسایل حفاظت فردی و آماده برای ورود به سایت در مواقع اضطراری

❑ بررسی در داخل سایت (Onsite Survey) :

✓ پس از ورود به سایت، پرسنل باید ۲ کار انجام دهند:

- پایش هوا برای تعیین IDLH و شرایط دیگر.
- پایش برای پرتوهای یونیزان و غیر یونیزان (تشعشعات آتش سوزی بیشتر از ۳۷ کیلو وات بر متر مربع و موج انفجار بیشتر از psi ۶۰ کشنده است. همچنین پرتو رایواکتیو بیش از ۲ میلی رم خطرناک است)

❑ بررسی در داخل سایت (Onsite Survey) :

❖ معیار های فعالیت در محیط خطرناک:

✓ محیط ایمن: نتایج پایش هوا کمتر از ۱۰٪ IDLH باشد.

✓ محیط احتیاط: نتایج پایش هوا ۱۰-۲۵ درصد IDLH باشد.

✓ محیط خطرناک: نتایج پایش هوا بیشتر از ۲۵٪ IDLH باشد.

IDLH= 0/1 LC50

IDLH= 0/01 LD50

حدود مواجهه اضطراری : (Emergency Exposure Limits)

- **LOC** : غلظتی از ماده در هوا که در بالاتر از آن غلظت، افراد بعد از ۳۰ دقیقه دچار عوارض برگشت ناپذیر می شوند.(کل جمعیت را پوشش می دهد)

LOC= 0/1 IDLH

- **EEGL** : غلظتی از ماده که اگر افراد سالم یک تا ۲۴ ساعت در آن غلظت کار کنند، آسیب نمی بینند.

- **SPEGL** : سطوح راهنمای مواجهه کوتاه مدت اضطراری.

SPEGL= 0/1-0/5 EEGL

حدود مواجهه اضطراری : (Emergency Exposure Limits)

- AEGL : توسط سازمان EPA و در سه سطح و با توجه زمان مواجهه تعریف شده است.

- AEGL 1 : غلظت هوابرد از یک ماده که پیش بینی می شود که افراد عادی و حساس جامعه در با لاتر از آن غلظت ناراحتی، تحریک و اثرات غیر حسی بدون علائم خاص را تجربه کنند. این اثرات ناتوان کننده نبوده و گذرا هستند و با قطع مواجهه برطرف می شوند.

حدود مواجهه اضطراری : (Emergency Exposure Limits)

- AEGL 2 : غلظت هوابرد از یک ماده که پیش بینی می شود که افراد عادی و حساس جامعه در بالاتر از آن غلظت دچار عوارض جدی و دراز مدت شده و توانایی فرار نداشته باشند.
- AEGL 3 : غلظت هوابرد از یک ماده که پیش بینی می شود که افراد عادی و حساس جامعه در بالاتر از آن غلظت دچار عوارض بسیار جدی و آسیب رسان شوند.

حدود مواجهه اضطراری : (Emergency Exposure Limits)

- **ERPG** : پرکاربردترین حدود مجاز مواجهه در شرایط اضطراری می باشد که راهنمای طرح ریزی پاسخ اضطراری برای نیروهای کاری بوده و توسط سازمان AIHA و در سه سطح و با توجه زمان مواجهه تعریف شده است.

- **ERPG 1** : حداکثر غلظتی از ماده در هوا که در کمتر از آن غلظت همه می توانند تا یک ساعت مواجهه داشته باشند؛ بدون اینکه به عوارضی مبتلا شوند. (به استثنای عوارض موقت)

حدود مواجهه اضطراری : (Emergency Exposure Limits)

- ERPG 2 : حداکثر غلظتی از ماده در هوا که در کمتر از آن غلطت همه می توانند تا یک ساعت مواجهه داشته باشند؛ بدون تجربه اثرات جدی و بدون بازگشت. (در طرح ریزی شرایط اضطراری از این سطح باید استفاده شود)
- ERPG 3 : حداکثر غلظتی از ماده در هوا که در کمتر از آن غلطت همه می توانند تا یک ساعت مواجهه داشته باشند؛ با تجربه اثرات جدی و شدید ولی بدون مرگ و میر

حدود مواجهه اضطراری : (Emergency Exposure Limits)

ERPG❖

Please refer to the key at the end of the table.

Current ERPG® Values (2013)

Chemical (CAS Number)	ERPG-1	ERPG-2	ERPG-3	LEL***
Acetaldehyde (75-07-0)	10 ppm✪	200 ppm	1000 ppm	
Acetic Acid (64-19-7)	5 ppm✪	35 ppm	250 ppm	
Acetic Anhydride (108-24-7)	0.5 ppm✪	15 ppm	100 ppm	
Acrolein (107-02-8)	0.05 ppm✪	0.15 ppm	1.5 ppm	
Acrylic Acid (79-10-7)	1 ppm✪	50 ppm	250 ppm	
Acrylonitrile (107-13-1)	10 ppm✪	35 ppm	75 ppm	
Allyl Chloride (107-05-1)	3 ppm✪	40 ppm	300 ppm	
Ammonia (7664-41-7)	25 ppm✪	150 ppm	750 ppm	
Arsine (7784-42-1)	NA+	0.5 ppm	1.5 ppm	
Benzene (71-43-2)	50 ppm✪	150 ppm	1000 ppm	
Benzene, ethylenated, by-products from (Dowtherm Q) (68987-42-8)	ID‡	150 mg/m³	ID‡	
Benzoyl Chloride (98-88-4)	0.3 ppm✪	5 ppm	20 ppm	
Benzyl Chloride (100-44-7)	1 ppm✪	10 ppm	50 ppm	
Beryllium (7440-41-7)	NA+	25 µg/m³	100 µg/m³	

نظارت مداوم : (Emergency Exposure Limits)

- پایش مداوم هوا
- توجه به نوع مخازن و یا سایر سیستم های بسته بندی:
  - ✓ تانک ذخیره زیرزمینی
  - ✓ انبار های کاغذ و چوب
  - ✓ بشکه های فلزی یا پلاستیکی
- توجه به شرایط مخازن و سیستم های نگهداری پسماند:
  - ✓ بادکردگی
  - ✓ آسیب
  - ✓ نشت

نظارت مداوم : (Emergency Exposure Limits)

- ❖ توجه به شرایط فیزیکی مواد
  - ✓ گاز، مایع، بخار
  - ✓ رنگ و کدورت
- ❖ توجه به مشخصه های مواجهه با مواد خطرناک:
  - ✓ حیوانات و گیاهان مرده
  - ✓ مایعات جمع شده در زمین
  - ✓ مواد معلق در هوا

نظارت مداوم : (Emergency Exposure Limits)

جدول ۶-۲: راهنمای خطرات انفجاری

خطر	تجهیزات اندازه گیری	محدوده اندازه گیری شده	اقدام
انفجار قابل اشتعال	اندیکاتور گازهای قابل سوختن	<10% LEL 10%-25% LEL > 25% LEL	-ادامه بررسی - ادامه پایش در سایت با احتیاط بیشتر بالا -خطر انفجار- خروج فوری از محیط
اکسیژن	دستگاه اکسیژن متر	<19.5% 19.5% - 25% >25%	-پایش استفاده از SCBA،افزایش گازهای قابل سوختن در انفجار با اکسیژن کمتر از ۱۹.۵ درصد مجاز نیست -ادامه ارزیابی با احتیاط -پتانسیل خطر آتش، قطع بررسی ها بدون با متخصص حریق
پرتوها	تجهیزات اندازه گیری پرتوها	2 mrem/hr >2mrem/hr	-شناسایی منبع ادامه ارزیابی ها با احتیاط مشاوره با متخصص فیزیک بهداشت انجام پایش کامل -حفاظت از خطرات پرتوها تخلیه سایت ادامه پایش با مشورت متخصص فیزیک بهداشت
گازها و بخارات آلی و غیرآلی	لوله های رنگ سنجی تجهیزات اندازه گیری جامی مواد شیمیایی شامل هالیدمتن، دتکتورهای CO, H2S,Hg و فتویونیزان پرتابل	بسته به ماده شیمیایی	ارجاع به استانداردهای مواجهه
گازها و بخارات آلی	آنالایزر بخارات آلی ۱) جمع کننده زغال کروماتوگرافی گاز ۲) جمع کننده در محیط ارزیابی	بسته به ماده	مشاوره و ارجاع به استانداردهای مواجهه

پایش: (Information Documentation)

- ✓تجهیزات نمونه برداری ثابت
- ✓دستگاه های پایش فردی
- ✓ابزار قرائت مستقیم (دوره ای)

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

سرنخ HAZMAT:

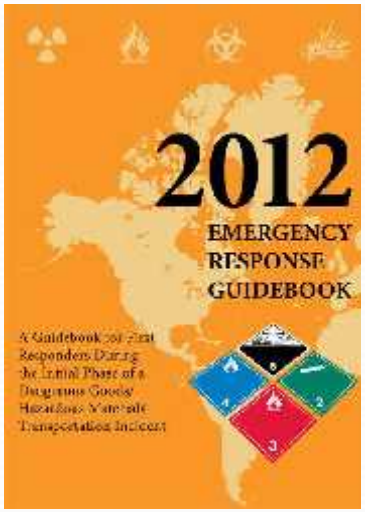
- از طریق شناخت و شناسایی تحت تاثیر توانایی شما برای زنده ماندن
  - ✓موقعیت و یا فضاها
  - ✓شکل محفظه
  - ✓رنگها و نشانه
  - ✓پلاکارد و برچسب ها
  - ✓مدارک و سایر اسناد حمل
  - ✓حواس ۵ گانه

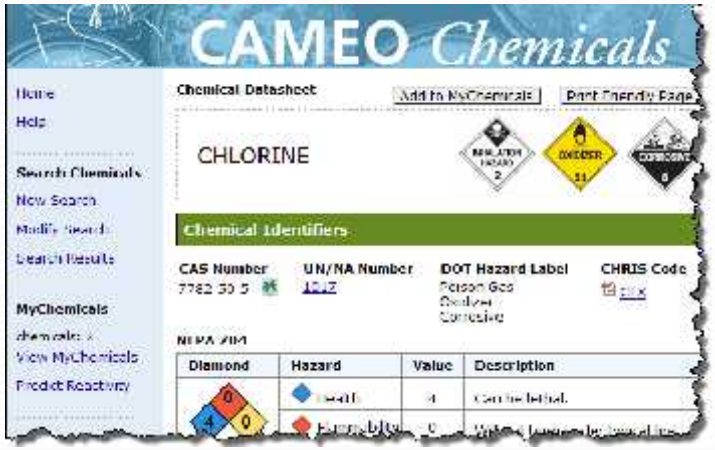
تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

دانستن یا نداستن (Known or Unknown):

- ✓اگر ماده خطرناک را می شناسید مراحل را دنبال کنید
- ✓اگر ماده خطرناک را نمی شناسید، ابتدا آن را شناسایی کنید.







تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

۱- موقعیت و یا فضاها (Occupancy and/or Location):

- ✓شما باید با فضاها و موقعیت های مختلف در جامعه یا سازمان خود آشنا باشید که مواد خطرناک کجاها ذخیره، حمل و یا مصرف می شوند.
- ✓برای انجام دادن این آشناسازی باید پلان اولیه پاسخ اضطراری و فعالیتهای بازرسی را تکمیل کنید.

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

۲- شکل محفظه (Container Shapes):

❖ طبقه بندی عمومی ظروف مواد خطرناک شامل:

✓ظروف تکی

✓ظروف حمل و نقل فله ای

✓ظروف نگهداری فله ای

✓برخی از مواد خطرناک نیازمند مهار تخصصی هستند که به شکل خاص بوده که یک سرنخ برای تشخیص هویت ماده هستند.

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

۲- شکل محفظه (Container Shapes):



Figure 25-33 Typically, chemicals that can cause harm are not packaged in cardboard. This sulfuric acid is one example of a material that can cause harm, but unfortunately is packaged in cardboard.



Figure 25-34 To protect the glass bottle, which has a corrosive in it, a carboy is used in case the bottle is dropped.



Figure 25-35 This glass jar is coated with a plastic coating that will not allow the liquid to spill out if the glass is broken or dropped.



Figure 25-37 Cylinders present additional risks to responders because not only can the contents be hazardous, but if the cylinder is involved in a fire it may explode.



Figure 25-36 It can be quite surprising to open the back of a tractor trailer and find these super sacks. They can hold solid materials, some of which can be toxic.



تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

۲- شکل محفظه (Container Shapes):

جنس ظروف	محتویات
بشکه های کاغذی	مواد خشک و پودری
بشکه های کاغذی با آستر پلاستیکی	مواد ژله ای (لجن ها)
بشکه های پلاستیکی	مواد خورنده
بشکه های فولادی	مواد قابل اشتعال
بشکه های استیل	مواد خطرناک خاص (اسیدهای غلیظ)
بشکه های آلومینیومی	آفت کش ها

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

۲- شکل محفظه (Container Shapes):

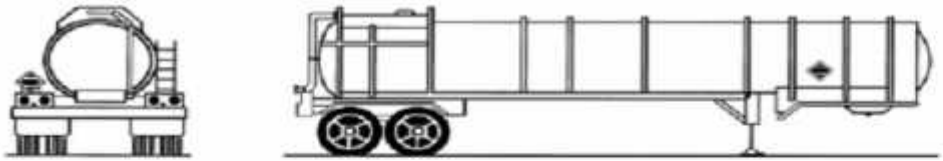
شکل مخزن	محتویات
تانکر تخم مرغی با انتهای صاف	مایعات شیمیایی بدون فشار (بنزین، نفت، الکل و ...)
تانکر تخم مرغی با انتهای محدب	گازها (پروپان، بوتان و آمونیاک)
تانکر گرد	مایعات شیمیایی کم فشار (اسیدها، بازها و مواد سمی)
تانکر فولادی	اسیدها

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

۲- شکل محفظه (Container Shapes):

TANK SPECIFICATION/DESCRIPTION — TYPICAL COMMODITIES TRANSPORTED

MC-312 Corrosive Liquid Tank



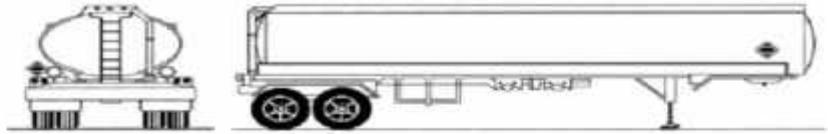
MC-312 CORROSIVE LIQUID TANK

OPS Pressure Less Than 75 PSI
Typical Maximum Capacity 6,000 Gallons
May Be Rubber Lined/Steel
Stiffening Rings And Rollover Protection
Splash Guard Provides Rollover Protection
Top Loading At Rear Or Center
Loading Area Typically Coated With Corrosive Resistant Material
Small Diameter For Length (Tube Shaped)
Typical Single Compartment

Corrosive Liquids
Typically Acids

TANK SPECIFICATION/DESCRIPTION — TYPICAL COMMODITIES TRANSPORTED

DOT 406/MC 306 Non Pressure Liquid Tank

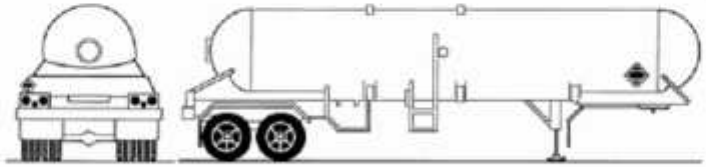


DOT 406/MC 306 ATMOSPHERIC PRESSURE TANK TRUCK
9,000 GALLONS CAPACITY
GENERAL PURPOSE CARGO

OPS Pressure Less Than 3 PSI
Typical Maximum Capacity 9,000 Gallons
New Tanks Aluminum
Older Tanks Steel
Oval Shape/Multiple Compartments
Recessed Manholes/Rollover Protection
Bottom Valves
Will Likely Have Vapor Recovery

Gasoline,
Fuel Oil
Alcohol
Other Flammable/Combustible Liquids
Liquids
Liquid Fuel Products
(In Non-Coded Tankers)

MC 331 High Pressure Tank

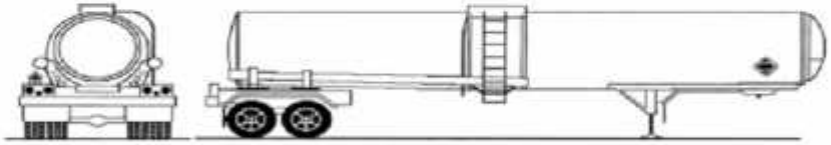


MC-331 HIGH PRESSURE TANK TRUCK
11,500 GALLONS CAPACITY
TRANSPORTS LPGAS AND ANHYDROUS AMMONIA

OPS Pressure Up To 300 PSI
Typical Maximum Capacity 11,500 Gallons
Steel Single Compartment/Non Insulated
Bolted Manhole At Front or Rear
Internal and Rear-Outlet Valves
Typically Painted White Or Other Reflective Color
May Be Marked Flammable Gas and Compressed Gas
Round/Dome Shaped Ends

Pressurized Gases & Liquids
Anhydrous Ammonia
Propane
Butane
Other Gases That Have Been
Liquefied Under Pressure

DOT 407/MC 307 Low Pressure Chemical Tank



DOT 407/MC-307 LOW PRESSURE TANK TRUCK
6,000-7,000 GALLONS CAPACITY
TRANSPORTS CHEMICALS, FLAMMABLE AND COMBUSTIBLE LIQUIDS

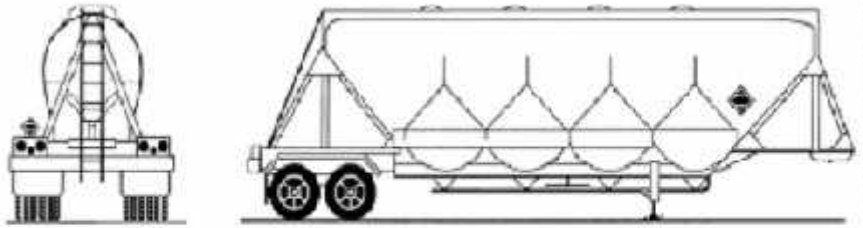
OPS @ 25-40 PSI
Typical Maximum Capacity 6,000 Gallons
May Be Rubber Lined/Steel
Single Or Double Top Manhole
Single Outlet Discharge For Each
Compartment At Bottom (Midship Or Rear)
Typically Double Shell
Stiffening Rings
Rollover Protection
May Be Multiple Compartments
Horseshoe Or Round Shaped
Unit Pictured Is Insulated And Covered With Smooth Metal Skin.
Tank Has Several Stiffing Rings

Flammable Liquids
Combustible Liquids
Acids
Caustics
Poisons

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

۲- شکل محفظه (Container Shapes):

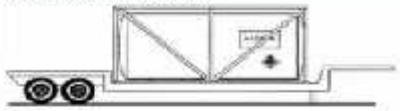
TANK SPECIFICATION/DESCRIPTION	TYPICAL COMMODITIES TRANSPORTED
DRY BULK CARGO TANKER	



DRY BULK CARGO TANKER

Typically Not Under Pressure	Calcium Carbide
Over the Road	Oxidizers
Top Side Manholes	Corrosive Solids
Bottom Valves/Air Assisted Loading/ Unloading	Cement
	Plastic Pellets
Shapes Vary, But Will Have Hoppers	Fertilizers

INTERMODAL CONTAINERS**



NON-PRESSURE OR PRESSURE TANK



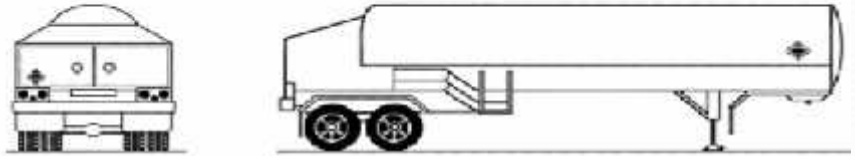
CRYOGENIC TANK



TUBE MODULES

** ALL THREE TYPES MAY ALSO BE FOUND ON RAIL CARS OR ABOARD SHIPS

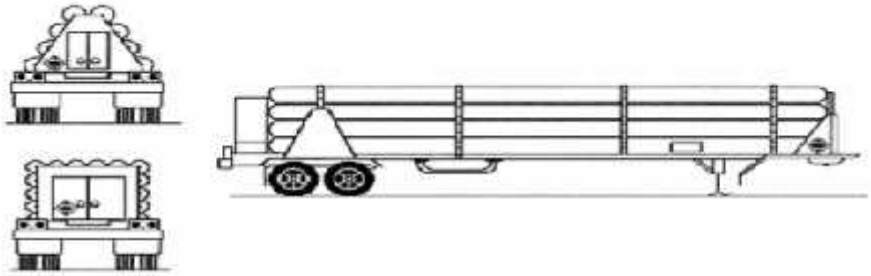
TANK SPECIFICATION/DESCRIPTION	TYPICAL COMMODITIES TRANSPORTED
MC338 CRYOGENIC LIQUID TANK	



MC 338 CRYOGENIC LIQUID TANK TRUCK
WELL INSULATED THERMOS BOTTLE DESIGN
TRANSPORTS LIQUID NITROGEN, OXYGEN, CARBON DIOXIDE, ETC.

OPS AT Less THAN 22 PSI	Liquid Oxygen
Well Insulated Thermos Bottle Like Steel Tank	Liquid Nitrogen
May Have Vapor Discharging from Relief Valves	Liquid Carbon Dioxide
Loading/Unloading Valves Enclosed in Rear	Liquid Hydrogen
May Be Marked "Refrigerated Liquid"	Other Gases That Have Been Liquefied by Lowering Their Temperature
Second Tank with Same Type of Cabinet at Rear	

COMPRESSED GAS TUBE TRAILER

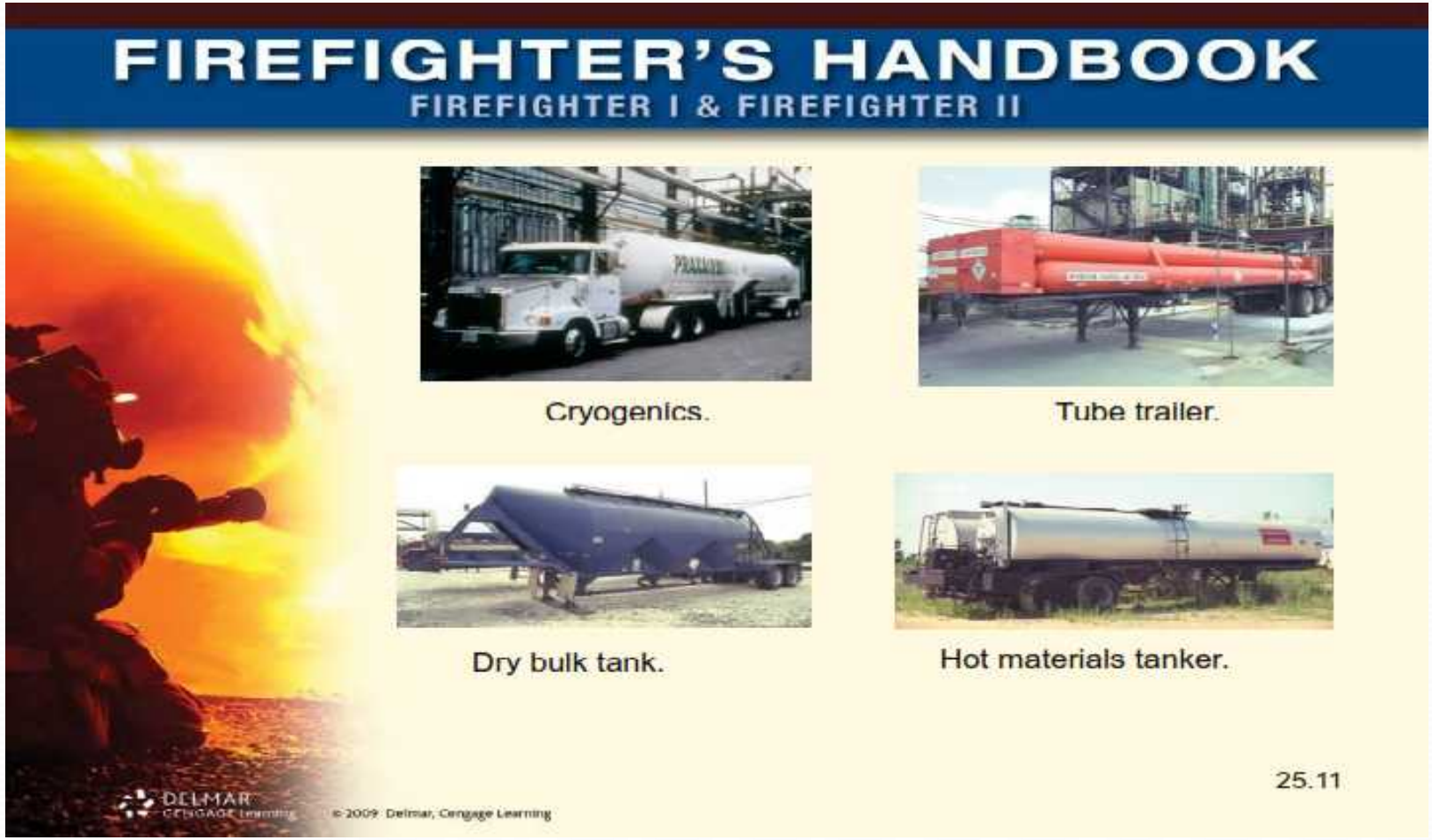


COMPRESSED GAS TRAILER
1800-5,000 PSI
TRANSPORTS COMPRESSED GAS

OPS at 1,800-5,000 PSI (Gas Only)	Helium
Individual Steel Cylinders Stacked and Banded Together	Hydrogen
Typically will Have Over Pressure Device for each Cylinder	Methane
Valving at Rear (Protected)	Oxygen
Manufacturer Name May Be on cylinders, i.e. AIRCO, Liquid Air, Liquid Carbonic, etc)	Other Gases
Flat Truck with Multiple Cylinder Stacked in Modular or Nested Shape	

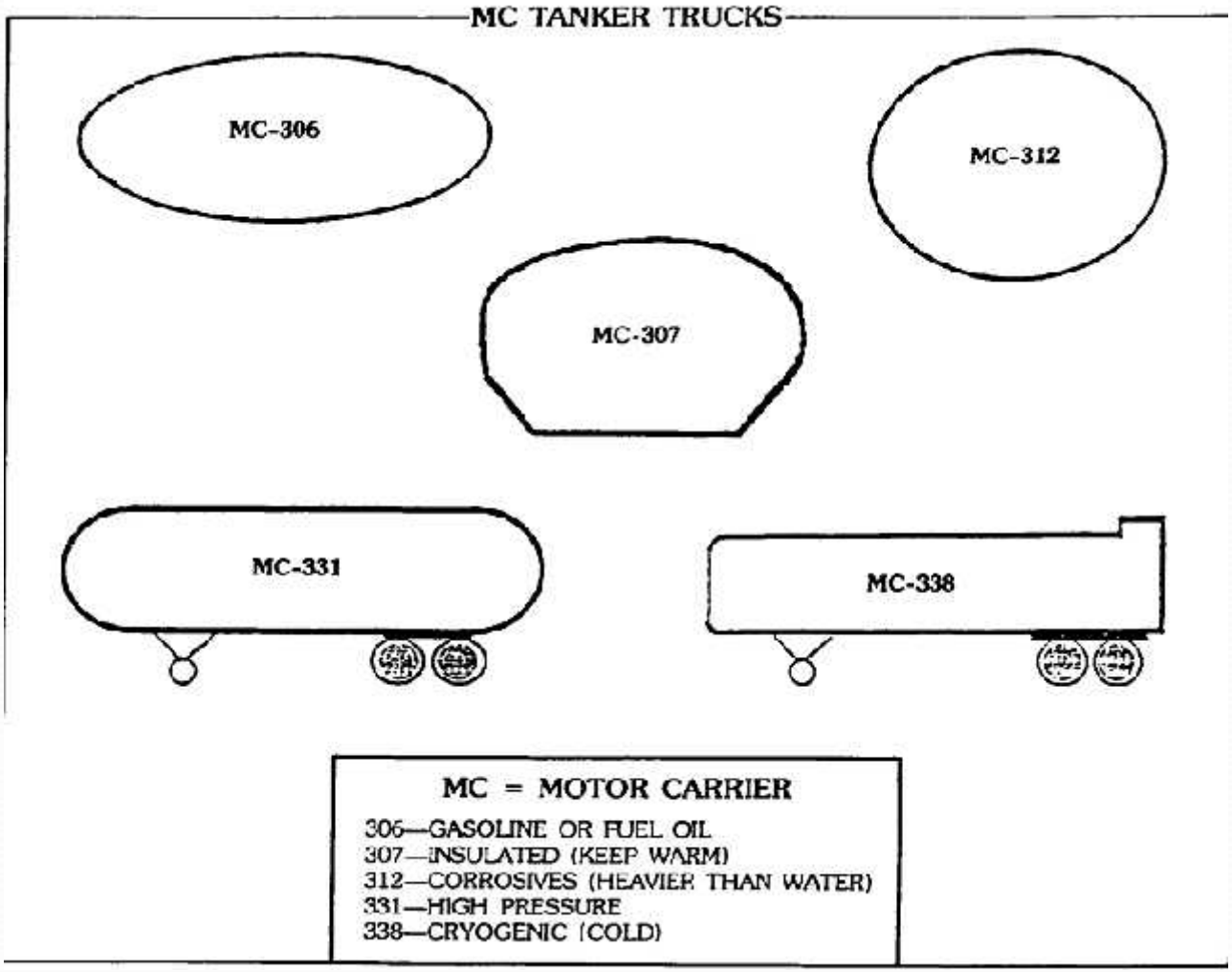
تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

۲- شکل محفظه (Container Shapes):



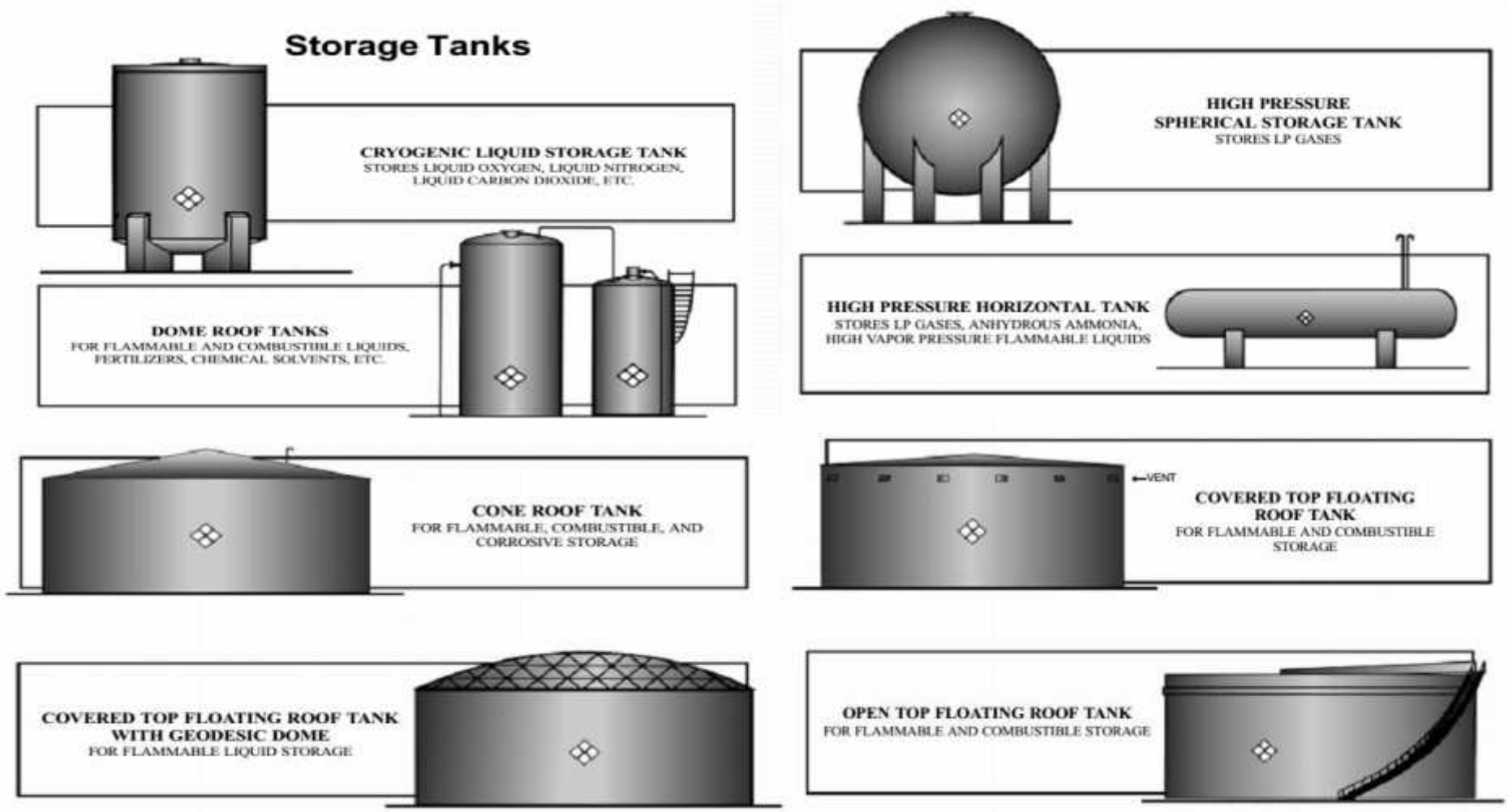
تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

۲- شکل محفظه (Container Shapes):



تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

۲- شکل محفظه (Container Shapes):



تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

۲- شکل محفظه (Container Shapes):

Colour classification by hazard property

GAS TYPE	NEW COLOURS
INERT	 Bright green RAL 6018
OXIDISING	 Light blue RAL 5012
FLAMMABLE	 Red RAL 3000
TOXIC AND/OR CORROSIVE	 Yellow RAL 1018

Specific gases

GAS TYPE		NEW COLOURS
Acetylene	C_2H_2	 Maroon RAL3009
Oxygen	O_2	 White RAL 9010
Nitrous oxide	N_2O	 Blue RAL 5010

Inert gases for medical and industrial applications

GAS TYPE		NEW COLOURS
Argon	Ar	 Dark green RAL 6001
Nitrogen	N_2	 Black RAL 9005
Carbon dioxide	CO_2	 Grey RAL 7037
Helium	He	 Brown RAL 8008

Examples of some industrial gases and gas mixtures

GAS TYPE		NEW COLOURS
Air or synthetic air	O_2 < or = 23.5%	 Bright green RAL 6018
Ammonia	NH_3	 Yellow RAL 1018
Chlorine	Cl_2	 Yellow RAL 1018
Hydrogen	H_2	 Red RAL 3000

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

برگه مشخصات(Specification Plate):

- بر روی مخزن قرار می گیرد.
- اطلاعات خاص را در مورد مخزن میدهد



تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

شناسایی گروه های بسته بندی(Identify Packaging Groups):



- ۱- خطر بزرگ.
- ۲- خطر متوسط
- ۳- خطر کم

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

۳- رنگها و نشانه (Markings and Color):



- نشانه خط لوله.
- حریم قانوی خط لوله
- مطالب مورد نیاز
- نام اپراتور
- شماره تلفن اضطراری
- خطرو یا هشدار

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

۴- پلاکارد و برچسب ها (Placards and Label):

- در چهار طرف مخزن یا محموله خودرو .
- ابعاد ۱۰*۱۰ اینچ
- دارای هشدارهای
  - ✓ رنگ
  - ✓ شماره تقسیم بندی
  - ✓ نام یا شماره UN
  - ✓ تصویر



تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

۴- پلاکارد و برچسب ها (Placards and Label):

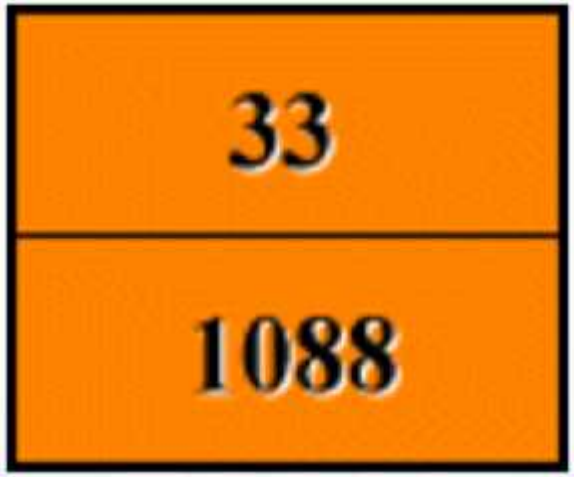
- در دو طرف مخزن یا بسته.
- نزدیک نام حمل کننده چسبانده شود
- ابعاد ۴*۴ اینچ در سایزهای کوچک
- برای بسته بندی های مواد بسیار خطرناک الزامی است



تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

شماره بین المللی(United Nation Number):

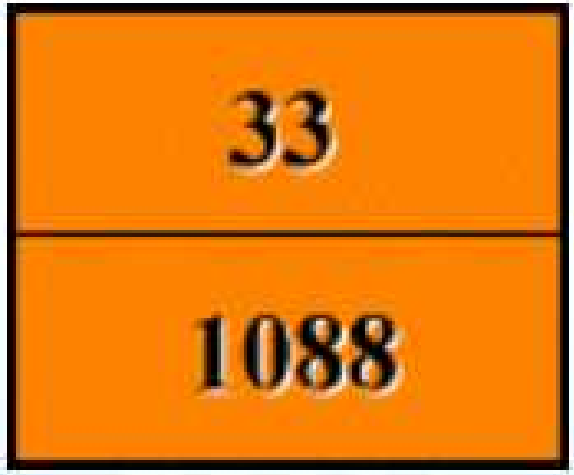
- این سیستم شناسایی برای پلاکارد حمل و نقل جاده ای در اروپا استفاده می شود.
- پس زمینه پلاکارد نارنجی است.
- مرز و خط افقی و ارقام سیاه هستند.
- اعداد شناسایی به گونه ای نشان داده شده اند که:
  - ✓ اعداد بالایی مبنی بر خطر مواد است.
  - ✓ اعداد پائینی کی شناسایی مواد است.
- اعداد UN در توصیه های سازمان ملل برای حمل ونقل کالاهای خطرناک ارائه شده است.



تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

شماره شناسایی خطر در پلاکارد UN

❖ شماره شناسایی خطر شامل دو یا سه رقم است که خطرات را نشان میدهند.

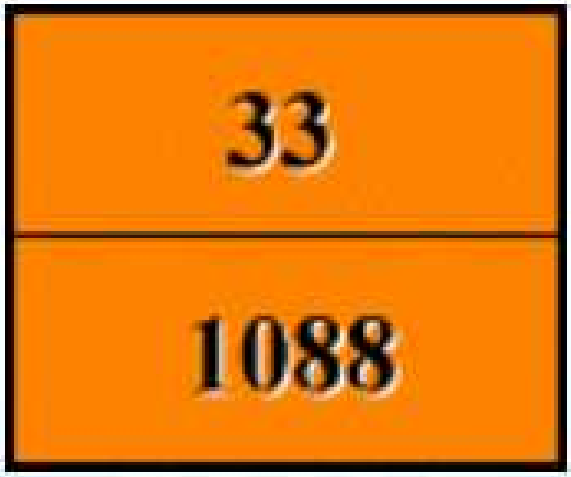


- ✓ ۲- گازهایی که به علت فشار و یا واکنش شیمیایی انتشار می یابند
- ✓ ۳- مایعات (بخارات) و گازها یا مایعات خود گرم شونده اشتعال پذیر
- ✓ ۴- جامدات یا جامدات خود گرم شونده اشتعال پذیر
- ✓ ۵- اکسید کننده ها (تشدید کننده آتش)
- ✓ ۶- سمی
- ✓ ۷- رایواکتیو
- ✓ ۸- خورنده
- ✓ ۹- خطر واکنش خود به خودی شدید

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

شماره شناسایی خطر در پلاکارد UN

- تکرار اعداد نشان دهنده تشدید خطر است.
- در جایی که خطر مرتبط با میتواند به صورت تک رقمی نشان داده شوند، باید با عدد صفر همراه باشد.
- اگر شماره شناسایی خطر با پیشوند x کوچک همراه باشد، نشان می دهد که ماده با آب واکنش شدید خواهد داد.



تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

کلاس های خطر مواد شیمیایی براساس الگوی DOT

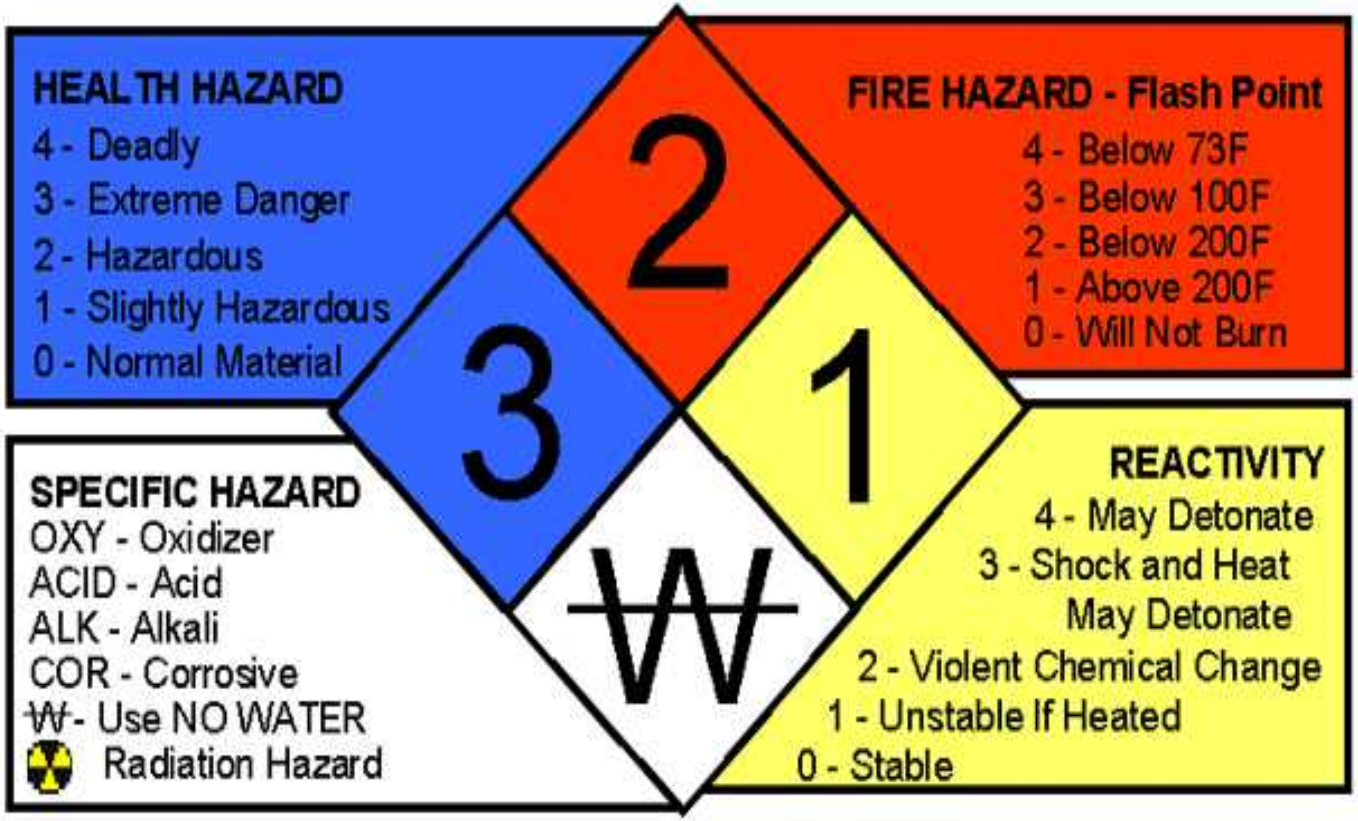
- ✓ ۱- مواد منفجره (Explosives)
- ✓ ۲- گازهای فشرده (Compressed Gases)
- ✓ ۳- مایعات قابل اشتعال (Flammable Liquids)
- ✓ ۴- جامدات قابل اشتعال (Flammable Solids)
- ✓ ۵- اکسید کننده ها (Oxidizers)
- ✓ ۶- سموم (Poisons)
- ✓ ۷- رادیو اکتیو (Radioactive)
- ✓ ۸- خورنده (Corrosives)
- ✓ ۹- مواد خطرناک متفرقه





تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

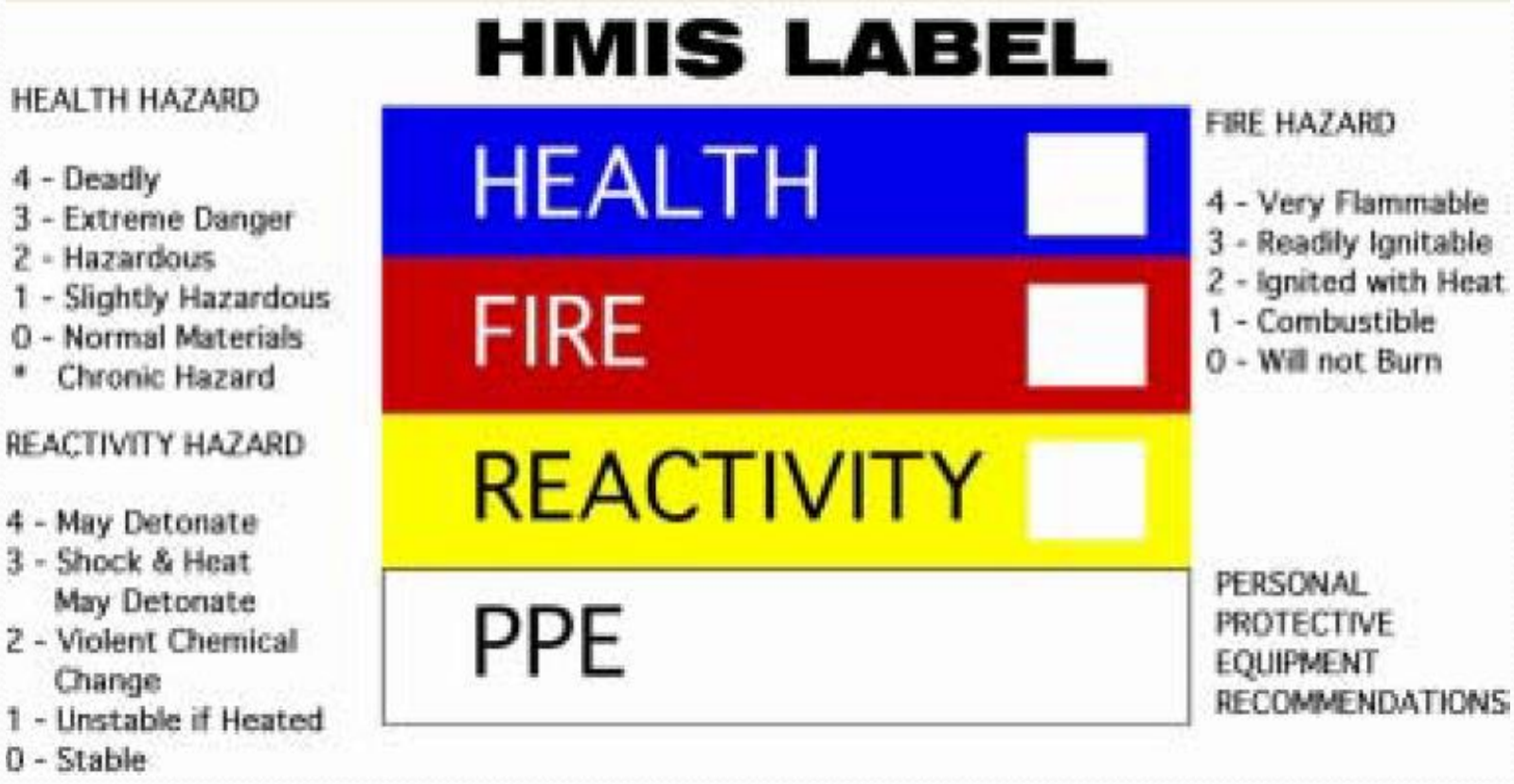
لوزی خطر (NFPA704)



درجه خطر	عدد
بی نهایت	۴
شدید	۳
متوسط	۲
کم	۱
حداقل	۰

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

مستطیل HMIS



تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)



تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)



تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

سیستم هشدار نظامی



تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

طبقه بندی مواد بر اساس رویکرد GHS

Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (GHS)

این طبقه بندی توسط سازمان ملل ایجاد شده و مواد خطرناک در سه گروه کلی طبقه بندی می شوند:

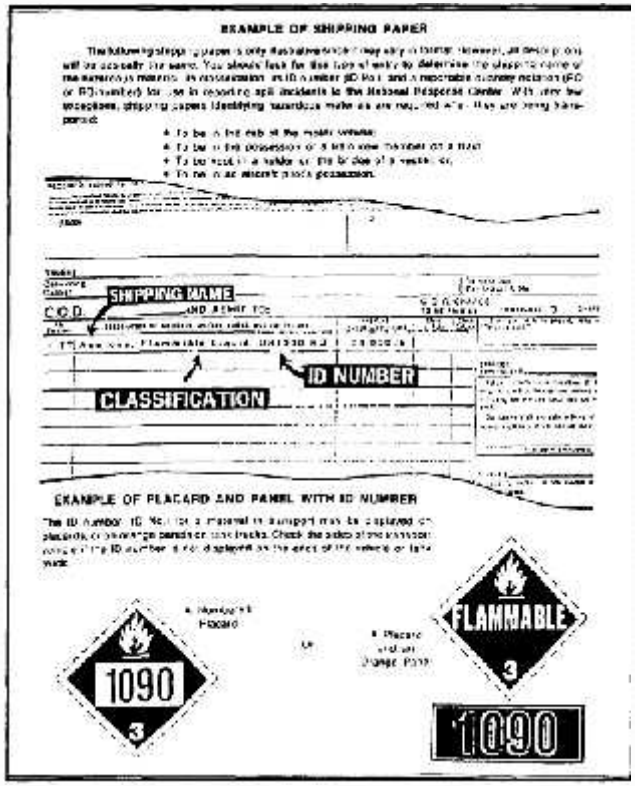
بر اساس خطرات فیزیکی

بر اساس خطرات بهداشتی

بر اساس خطرات زیست محیطی

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

۵- مطالب و دیگر اسناد حمل و نقل
(Shipping Papers and Other Documents):



❖ همه اوراق حمل نقل اطلاعات زیر را باید داشته باشند:

- ✓ ۱- نام مربوط به حمل ونقل
- ✓ ۲- کلاس خطر
- ✓ ۳- شماره شناسایی
- ✓ ۴- شماره بسته بندی
- ✓ ۵- نوع بسته بندی
- ✓ ۶- وزن صحیح

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

۶- حواس (Senses):

- شامل هر گونه واکنش فیزیولوژیکی در نزیک حادثه شامل بو و صداهای غیر منتظره، سرگیجه و ...
- استفاده عمدی از این حواس که نیازمند به تماس با مواد برای تشخیص است؛ توصیه نمی شود.



تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

سیستم هماهنگ بین المللی طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی

Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (GHS)

GHS چیست ؟

یک رویکرد مشترک و منسجم برای

- تعریف و طبقه بندی خطرات
- برقراری ارتباط اطلاعات بر روی برچسب و برگه های اطلاعات ایمنی (SDS)

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑ هدف از GHS چیست؟

- ✓ افزایش حفاظت از سلامت انسان و محیط زیست

❑ مزایای تصویب GHS

- ✓ حفاظت از انسان و محیط زیست در سراسر جهان افزایش میابد.
- ✓ تجارت بین الملل در مواد شیمیایی آسان خواهد شد.
- ✓ فراهم شدن امکان دسترسی تمام کشور ها به سیستم طبقه بندی و برچسب گذاری.
- ✓ نیاز جهانی به آزمایش و ارزشیابی مواد شیمیایی کاهش می یابد

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

- **چرا برای رسیدگی به مسائل ایمنی مواد شیمیایی نیاز به GHS وجود دارد؟**

✓ بیش از ۲۷ میلیون ماده و ترکیب شیمیایی

✓ بیشتر کشورها توانایی شناسایی و قانونمند نمودن همه مواد شیمیایی خطرناک و محصولات شیمیایی را ندارد.

✓ الزامات مورد نیاز برای تعریف خطر، برچسب ایمنی و یا برگه داده ها ممکن است از کشوری به کشور دیگر متفاوت باشد.

✓ تلاش برای تطابق با الزامات سازمان های مختلف و یا با الزامات چند شریک تجاری پرهزینه است

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

✓ مثالی از اختلافات : سمیت حاد خوراکی (LD_{50})

Dose [mg/kg]	5,000	5	25	50	200	300	500	2,000
GHS	1 	2 		3 		4 		5
EU R-phrase	R28 **T+** **Very toxic**		R25 **T** **Toxic**		R22 **Xn** **Harmful**			
USA	Very toxic			Toxic			Harm-ful	
UN RTDG 6.1 Toxic substances	Very serious risk PG I		Serious Risk PG II	Low Risk PG III (Liquid)				
				Low Risk PG III (Solid)				

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑تاریخچه GHS

- ✓ **1950's:** سازمان ملل متحد توصیه هایی برای حمل و نقل کالاهای خطرناک صادر کرد. (UNRTDG)

UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods (UN RTDG).

- ✓ معیارهای GHS برای خطرات فیزیکی مبتنی بر UNRTDG می باشد.

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑ تاریخچه GHS

- ✓ **1989: ILO قطعنامه کنوانسیون ایمنی در استفاده از مـواد شـیمیایی در محل کار به تصویب رسید.**
- ✓ **1990: کنوانسیون ۱۷۰ سازمان بین المللی کار و توصیه نامه ۱۷۷ در مـورد ایمنی در استفاده از مواد شیمیایی در محل کار**
- ❖ **الزام کشورها به اتخاذ یک سیستم برای طبقه بنـدی خطـر و برچسـب زدن مواد شیمیایی.**

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑تاریخچه GHS

- ✓ **1992:** کنفرانس محیط زیست و توسعه (UNCED) سازمان ملل در برزیل
  - o ارائه برنامه ای در ۶ حوزه (دستورالعمل ۲۱ فصل ۱۹ : تقویت تلاش های ملی و بین المللی مربوط به مدیریت سازگار با محیط زیست مواد شیمیایی).

A. ارزیابی ریسک
B. طبقه بندی و برچسب گذاری هماهنگ مواد شیمیایی
C. تبادل اطلاعات
D. برنامه های کاهش ریسک
E. تقویت توانایی ها و ظرفیت های ملی مدیریت شیمیایی
F. پیشگیری از ترافیک غیر قانونی بین المللی در محصولات سمی و خطرناک

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑ منابع اطلاعاتی GHS

- ✓ توصیه های حمل و نقل سازمان ملل متحد
- ✓ دستورات اتحادیه اروپا (EU) در خصوص مواد و آماده سازی
- ✓ الزامات محیط کار کانادا
- ✓ الزامات ایالات متحده برای محل کار، مصرف کنندگان و آفت کشها
- ✓ و...

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑ چه مواد شیمیایی تحت پوشش GHS هستند؟

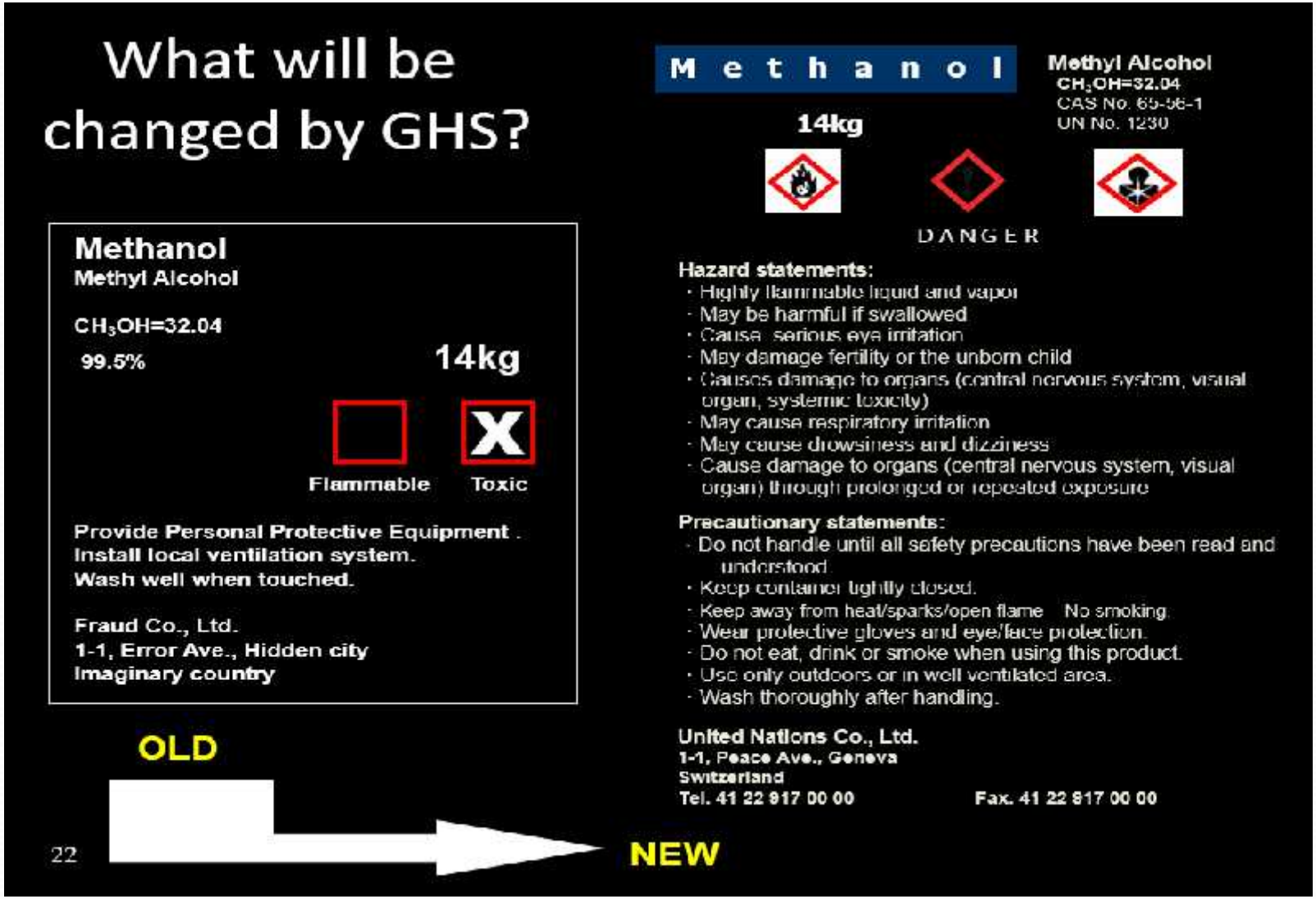
✓ همه مواد، محلول ها و مخلوط هاي شيميايي خطرناك

❑ چه مواد شیمیایی تحت پوشش GHS نیستند؟

✓ موارد مندرج در استاندارد OSHA (29 CFR 1910.1200) ایالات متحده.

✓ داروها، افزودني هاي غذايي، مواد آرايشي و باقيمانده سموم روي مواد غذايي مشمول GHS نيستند. اما در زمان مواجهه شغلي و حمل و نقل مشمول GHS هستند.

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)



تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑ مخاطبان GHS ؟

- ✓ کارفرمایان
- ✓ کارگران
- ✓ کارگران بخش حمل و نقل
- ✓ مصرف کنندگان
- ✓ اقدام کنندگان در شرایط اضطراري

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑ نقش ها و مسئولیت های ذینفعان GHS ؟

❖ تولید کنندگان یا تامین کنندگان:

- طبقه بندي مواد شيميايي و ساخت برچسب و برگه اطلاعات ايمني

❖ کارفرمایان:

- فراهم کردن فرصت هاي تحصيلي و آموزشي براي کارگران در خصوص GHS
- کسب اطمينان از اجراي موفقيت آميز GHS در محيط کار

❖ کارگران:

- درك ارزش و مفهوم اطلاعات برچسب ها و برگه هاي اطلاعات مواد شيميايي (SDS) و بهبود نگرش و عملکرد مرتبط با مديريت مواد شيميايي

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑ نقش ها و مسئولیت های ذینفعان GHS ؟

❖ مصرف کنندگان:

✓ درک معنای محتویات یک برچسب

❖ دولت:

✓ هماهنگی جهت تدوین مقررات داخلی در جهت اجرای GHS

❖ دانشگاهها، موسسات علمی، سازمان های تخصصی، و غیره

✓ انجام ارزیابی خطر، انتشار اطلاعات، آموزش و برنامه ریزی دوره های تحصیلی برای پشتیبانی اجرای GHS.

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑ طبقه بندی خطرات در GHS ؟

✓ خطرات فیزیکی:

✓ خطرات سلامتی:

✓ خطرات زیست محیطی:

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

معیارهای هماهنگ برای خطرات فیزیکی در GHS ؟

- مواد منفجره
- گازهای قابل اشتعال
- ذرات قابل اشتعال معلق در هوا
- گازهای اکسید کننده
- گازهای تحت فشار
- مایعات قابل اشتعال
- مواد جامد قابل اشتعال
- مواد و مخلوط های خود واکنش پذیر
- مایعات آتش زا
- مواد جامد آتش زا
- مواد و مخلوط های گرمازا
- مواد و مخلوط هایی که در تماس با آب ،گازهای قابل اشتعال تولید می کنند.
- مایعات اکسید کننده
- جامدات اکسید کننده
- پراکسیدهای آلی
- خورنده فلزات

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑ معیارهای هماهنگ برای مایعات قابل اشتعال در GHS ؟

گروه	معیار
1	Flash point < 23°C and initial boiling point ≤ 35°C
2	Flash point < 23°C and initial boiling point > 35°C
3	Flash point ≥ 23°C and ≤ 60°C
4	Flash point > 60°C and ≤ 93°C

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑ معیارهای هماهنگ برای خطرات بهداشتی در GHS ؟

- ✓ سمیت حاد
- ✓ تحریک/ سوزش پوست
- ✓ صدمات جدی / تحریک چشم
- ✓ حساسیت پوستی یا تنفسی
- ✓ اثر بر باروری
- ✓ سرطان زایی
- ✓ اثر بر ارگان هدف خاص (یکبار مواجهه)
- ✓ اثر بر ارگان هدف خاص (مواجهه متعدد)

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

- معیارهای طبقه بندی برای برآورد سمیت حاد بر مبنای LD50/LC50 در GHS

	Category 1	Category 2	Category 3	Category 4	Category 5
خوراکی (mg/kg)	5	50	300	2000	5000 See detailed criteria
پوستی (mg/kg)	50	200	1000	2000	
گازها (ppm/4h)	100	500	2500	20000	
بخارات (mg/l/4h)	0.5	2.0	10	20	
گردوغبار و میستها (mg/l/4h)	0.05	0.5	1.0	5	

(LD_{50}/LC_{50}: lethal dose/lethal concentration causing death of 50% of test animals)

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

- **معیارهای طبقه بندی برای مواد سرطان زا در GHS:**

Category 1 سرطان زای شناخته شده یا تخمین زده شده		Category 2 مشکوک به سرطان زایی
Subcategory 1A سرطان زایی در انسان شناخته شده بر اساس شواهد انسان	Subcategory 1B تخمین به سرطان زا بودن در انسان بر مبنای اثرات سرطانزا بر حیوانات	شواهد محدود سرطانزای انسانی یا حیوانی

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑ معیارهای طبقه بندی محیط زیستی مواد خطرناک در GHS

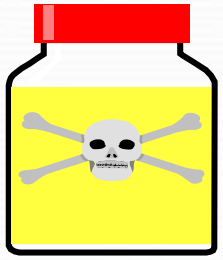
Acute Category 1 Acute toxicity ≦ 1 mg/l	Acute Category 2 Acute toxicity > 1 but ≦ 10 mg/l	Acute Category 3 Acute toxicity > 10 but ≦ 100 mg/l	
Chronic Category 1 • Acute toxicity <1mg/l *and* • lack of rapid degradability and/or • BCF > 500 (or, log Kow > 4)	Chronic Category 2 • Acute toxicity > 1 but < 10 mg/l *and* • lack of rapid degradability and/or • BCF > 500 (or, log Kow > 4) and ● unless *chronic toxicity* > 1 mg/l	Chronic Category 3 Acute toxicity > 10 but < 100 mg/l *and* • lack of rapid degradability and/or • BCF > 500 (or, log Kow > 4) and ● unless *chronic toxicity* > 1 mg/l	Chronic Category 4 No acute toxicity *and* • lack of rapid degradability *and* • BCF > 500 (or, log Kow > 4) and ● unless *chronic toxicity* >1 mg/l

BCF: Bioconcentration Factor
Kow: octanol/water partition coefficient

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

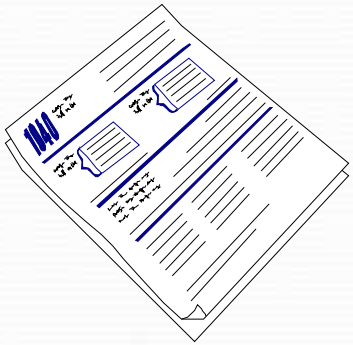
- چه چیز در GHS هماهنگ می شود؟

✓ Labels





✓ Safety Data Sheets (SDS)



تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑ گروه های هدف و نیازها در GHS ؟

❖ **محل کار از جمله آفت کش ها و مواد دارویی:**

✓ لیبل و برگه اطلاعات ایمنی

❖ **مصرف کنندگان:**

✓ لیبل

❖ **حمل و نقل**

✓ اسناد حمل و نقل ، پلاکارد ، لیبل labels, placards,

❖ **کارکنان شرایط اضطراری**

✓ لیبل و برگه اطلاعات ایمنی و ...

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑ برچسب ها در GHS ؟

❖ اجزای برچسب ها:

- ✓ نماد ، علائم و رنگ (Symbols, Pictograms and colour)
- ✓ کلمات هشدار دهنده (Signal words)
- ✓ عبارات خطر (Hazard statements)
- ✓ عبارات و علائم پیشگیرانه (Precautionary statements and pictograms)
- ✓ شناسه محصول/اعلامیه مواد (Product identifiers /declaration of ingredients)
- ✓ شناسایی تامین کننده (Supplier identification)

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

GHS علائم

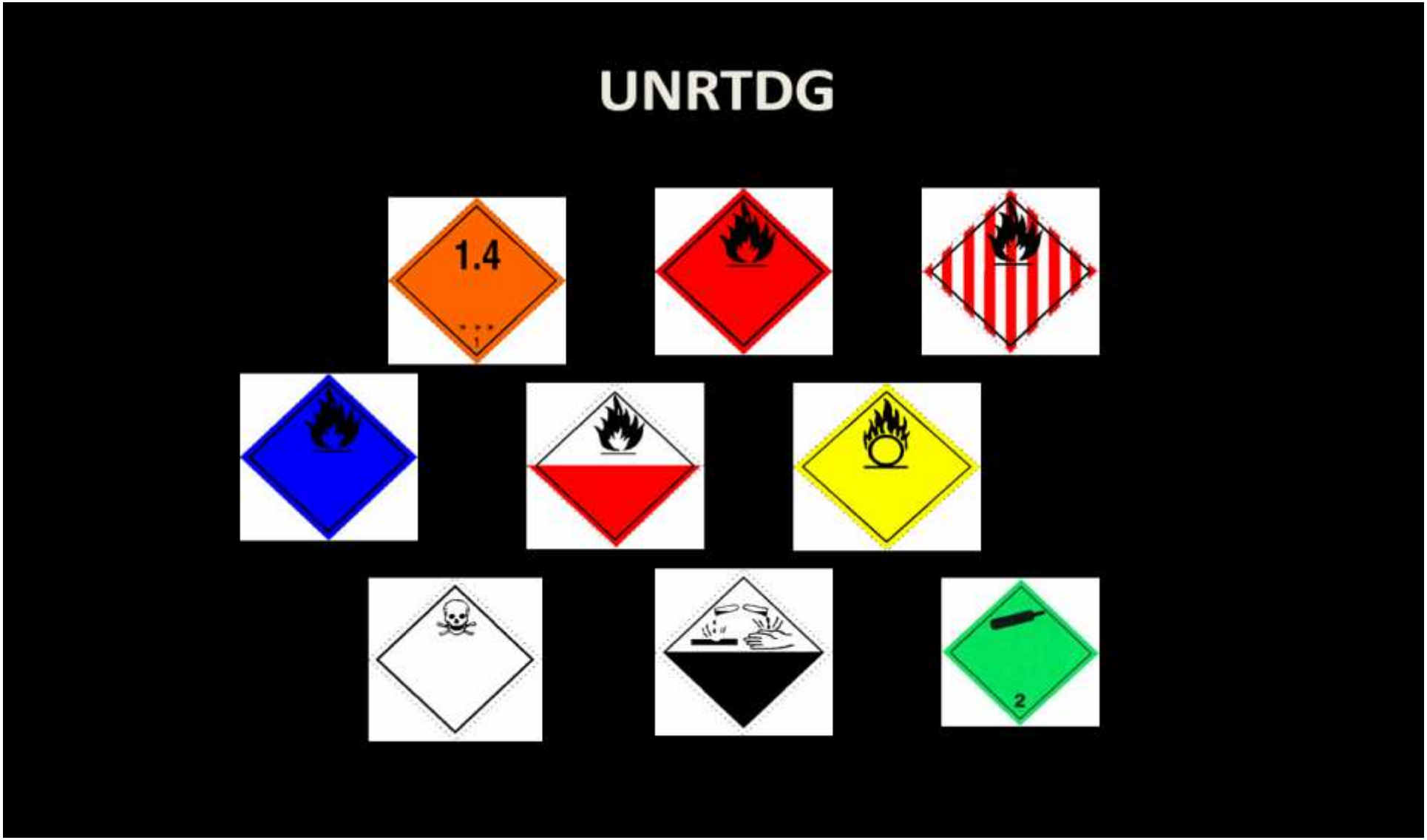
Flame	Flame over circle	Exploding bomb	Corrosion
			

Gas cylinder	Skull & crossbones	Exclamation Mark	Health Hazard	Environmental Hazard
				

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)



تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)



تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑ کلمات هشدار دهنده در GHS ؟

❖ "Danger" or "Warning"

✓ مورد استفاده برای تاکید بر خطر و تمایز قائل شدن میان دسته خطر (سطح خطر)

مثال Acute toxicity :

Category 1, 2, 3	"Danger"
Category 4	"Warning"

"Danger" > "Warning"

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑ عبارات خطر در GHS ؟

✓ یک عبارت هماهنگ برای تبیین هر یک از خطرات در هر گروه به کار می رود.

o مثلا در خصوص مایعات قابل اشتعال:

❖ Category 1

“ Extremely flammable liquid and vapour “

❖ Category 2

“Highly flammable liquid and vapour”

❖ Category 3

“ Flammable liquid and vapour”

❖ Category 4

“Combustible liquid”

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑عبارات خطر در GHS ؟

- مثلا در خصوص مواد با سمیت حاد:

❖Category 1

“ Very Fatal if swallowed “

❖Category 2

“Fatal if swallowed ”

❖Category 3

“ Toxic if swallowed”

❖Category 4

“Harmful if swallowed”

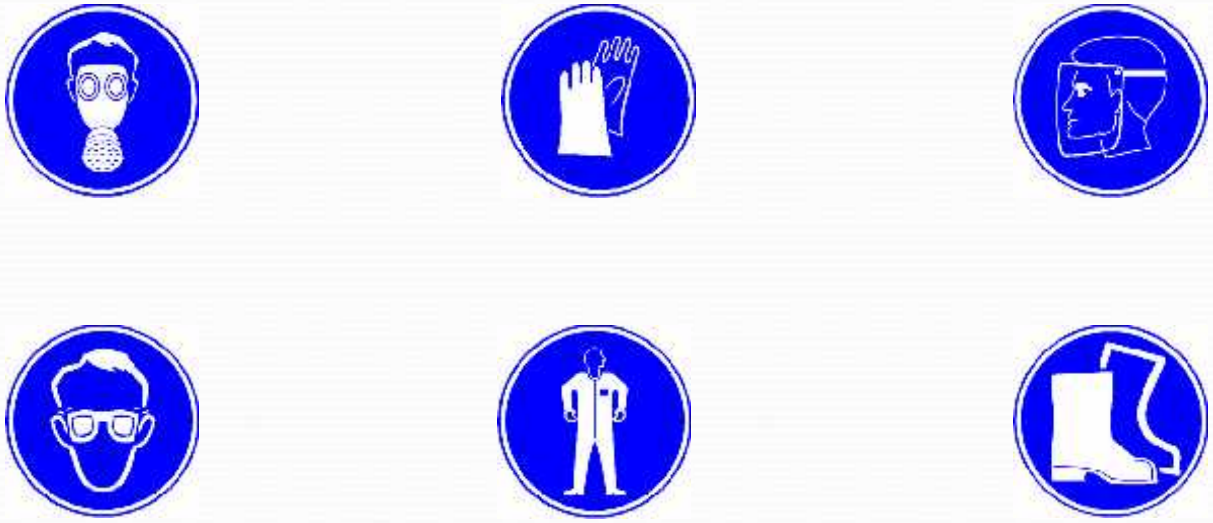
❖Category 5

“Maybe harmful if swallowed”

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑ عبارات پیشگیرانه در GHS ؟

- ✓ توصیه هایی برای کاهش یا پیشگیری از اثرات جانبی ناشی از مواجهه با محصولات خطرناک
- ✓ توصیه هایی برای بهبود وضعیت انبار و حمل آنها



تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑ شناسه محصول در GHS ؟

❖ مواد

✓ هویت شیمیایی (نام توسط IUPAC، ISO، CAS یا نام فنی تعیین می شود)

❖ مخلوط ها

✓ هویت شیمیایی تمام موادی که دارای اثر سمیت حاد، پوست و یا خوردگی چشم، جهش زایی، سرطان، اثر بر تولید مثل، پوست و یا حساسیت تنفسی و یا اثر بر ارگان خاص

➢ در خصوصی مواد و مخلوط هایی که تحت پوشش UNRTDGهستند باید مشخصات توصیه شده سازمان ملل نیز درج گردد.

(UN Recommendations on the Transport of Dangerous Goods (*UN RTDG*).)

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑ نکات قابل توجه در GHS ؟

- ✓ باید مکانیسم های مناسب برای حفاظت از CBI (اطلاعات محرمانه تجاری) ایجاد گردد. CBI در قالب GHS هماهنگ نمی شود.
- ✓ CBI باید به نام مواد شیمیایی و غلظت آنها در مخلوط محدود شود.
- ✓ مکانیزم باید برای افشا در شرایط اضطراری و غیر اضطراری ایجاد شود.
- ✓ ترجمه با درک واحد به زبان محلی و به صورت هماهنگ
- ✓ آزمون برای درک واحد در خصوص علائم

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑ اطلاعات تکمیلی در GHS ؟

- ✓ مکانیسم هماهنگی برای کاربرد اطلاعات تکمیلی توسط GHS تدوین نشده اما ممکن است درج آنها در برچسب ضرورت داشته باشد.
- ✓ مقامات ذیصلاح می توانند تصمیم بگیرند که درج اطلاعات تکمیلی ضرورت دارد .
- ✓ تامین کنندگان نیز می توانند اطلاعات تکمیلی ابتکاری ثبت نمایند.

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑ قرار گیری اجزای برچسب در GHS ؟



Example : Acute Toxicity (Oral)

Category 1	Category 2	Category 3	Category 4	Category 5
				*No Symbol*
Danger	Danger	Danger	Warning	Warning
Fatal if swallowed	**Fatal if swallowed**	**Toxic if swallowed**	**Harmful if Swallowed**	**May be harmful if swallowed**

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

❑ برگه اطلاعات ایمنی و بهداشت (SDS) در GHS ؟

❖ استفاده:



✓ استفاده در درجه اول در محل کار

❖ تدوین SDS:

✓ برای همه مواد و مخلوط هایی که دارای اثرات فیزیکی،سلامتی و زیست محیطی بوده و واجد شرایط هماهنگ سازی توسط GHS هستند.

تشخیص مواد خطرناک: (HAZMAT Detection)

- **۱۶ عنوان برگه اطلاعات ایمنی و بهداشت (SDS) در GHS بر اساس MSDS(ILO)**

۱. شناسایی
۲. شناخت خطرها
۳. ترکیب/ اطلاعات مواد
۴. کمک های اولیه
۵. حریق
۶. پیشگیری از حادثه
۷. نگهداری و حمل
۸. کنترل تماس وحفاظتهای فردی
۹. خصوصیات فیزیکی شیمیایی
۱۰. پایداری و واکنش پذیری
۱۱. اطلاعات مربوط به سم شناسی
۱۲. اطلاعات مربوط به اکولوژی
۱۳. نحوه دفع
۱۴. اطلاعات مربوط به حمل ونقل مواد
۱۵. اطلاعات آیین نامه و قوانین
۱۶. اطلاعات دیگر

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ مفهوم اساسی

- ✓ هدف از کنترل سایت به حداقل رساندن آلودگی احتمالی کارگران، حفاظت عمومی خطرات سایت و جلوگیری از هرج و مرج است.
- ✓ کنترل سایت مخصوصا در شرایط اضطراری مهم است
- ✓ اجازه ندهید دیگران به بخشی از این واقعه تبدیل شوند. (پاسخ دهندگان)
- ✓ محافظت از کسانی که در حال حاضر درگیر حادثه هستند. (گروه نجات)
- ✓ حمایت از کسانی که اگر حادثه گسترش کند؛ ممکن است تحت تاثیر قرار گیرند. (مواجهه)

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ روش های کنترل سایت

- ✓ تدوین نقشه سایت
- ✓ آماده سازی سایت برای فعالیت های بعدی
- ✓ ایجاد ناحیه های کاری
- ✓ استفاده از سیستم دوستانه در صورت لزوم
- ✓ ایجاد روش های ضدعفونی برای پرسنل و تجهیزات
- ✓ ایجاد اقدامات امنیتی سایت
- ✓ راه اندازی شبکه های ارتباطی
- ✓ اجرای شیوه های ایمن کار

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ مدیریت حادثه

- ❖ OSHA داشتن نوعی از سیستم مدیریت حادثه را ضروری می داند.
- ✓ سه سیستم فعلی:
  - o سیستم فرماندهی حادثه (Incident Command System-ICS)
  - o سیستم مدیریت حادثه (Incident Management System-IMS)
  - o میدان آتش (Firescope)
- ❖ هر سه سیستم مشابه هستند؛ سیستم مدیریت در شرایط اضطراری

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)



کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ مدیریت حادثه (Incident Commander)

- ❖ یکپارچگی مدیریت (وحدت مدیریت)
- ❖ زنجیره فرماندهی
- ❖ هدف گرا بودن
- ✓ اهداف استراتژیک
- ✓ اهداف تاکتیکی
- ✓ روش های تاکتیکی

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ عملیات (Operations)

- ❖ هدایت افرادی که در کنترل حاثه نقش دارند.
- ❖ پیاده سازی اهداف تاکتیکی
- ❖ اختصاص روش های تاکتیکی برای کاهش اثرات حادثه

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ برنامه ریزی (Planning)

- ❖ تعیین موقعیت سایت، راه های زمینی و هوایی رسیدن به سایت
- ❖ پیش بینی امکانات مورد نیاز
- ❖ پیش موارد زیر برای حوادث طولانی مدت:
  - ✓ غذا
  - ✓ پناهگاه
  - ✓ سرویس بهداشتی
  - ✓ امکانات رفاهی

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

زیر شاخه های عملیات (Branch Positions)

- تیم ورود: حداقل ۲ نفر
- تیم پشتیبانی: حداقل ۲ نفر
- تیم پاک سازی و ضدعفونی
- اطلاعات و تحقیقات
- شناسایی

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ رهبر زیر شاخه های HAZMAT

- ❖ هدایت تیم HAZMAT:
- ✓ اجرای بخش های تاکتیکی حادثه
- ✓ گزارش به فرمانده حادثه
- ❖ اطلاعات و تحقیقات
- ❖ کمک به افسر ایمنی بهداشت
- ✓ توجه به نگرانی های خاص HAZMAT

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ فرایند مدیریت

- ✓ استفاده برای سازماندهی مسائل خاص HAZMAT
- ✓ ارائه چارچوب برای شروع کنترل حادثه
  - o فرایند ۸ مرحله ای (8 step process)
  - o **GEDAPER**
  - o **DECIDE**
  - o **LOCATE**

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ LOCATE

- ✓ حیات M چه کسی در خطر است (Life)
- ✓ تصرفات M چه چیز داخل ساختمان است (Occupancy)
- ✓ ساختمان M ویژگی های ساختمان (Consitruction)
- ✓ ناحیه ها _ ناحیه های ضروری (Area)
- ✓ زمان (Time)
- ✓ مواجهه M وسایل حفاظت مورد نیاز (Exposure)

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ DECIDE

- ✓ تشخیص مواد خطرناک (Detect hazardous Chemical)
- ✓ برآورد خسارات احتمالی (Estimate likely harm)
- ✓ انتخاب شیوه پاسخ (Choose response objective)
- ✓ شناسایی و تعریف اقدامات (Identify action)
- ✓ انجام بهترین روش (Do best op)
- ✓ ارزیابی پیشرفت (Evaluate progress)

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

- فرایند مدیریت



کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ محصور سازی (Isolation)

- ✓ پس از رسیدن به منطقه نشت ماده شیمیایی باید منطقه را برای جلوگیری از ورود سهوی و عمدی افراد به منطقه خطر، محصور سازی انجام گیرد.

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ نجات (Rescue)

- ✓ تیم امداد و پاسخ در شرایط اضطراری بیشتر در معرض خطر هستند.
- ✓ بهترین کار شناسایی ریسک، آنالیز و مدیریت آن است که آیا عملیات نجات امکان پذیر است یا خیر.
- ✓ وسایل حفاظتی باید مطابق پروتکل SCBA تعیین شود.

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

- **۱۰ ماده شیمیایی با انتشار بالا**
  - Sulfuric acid
  - Hydrochloric acid
  - Chlorine
  - Ammonia
  - Sodium hydroxide
  - Gasoline
  - Natural gas
  - Propane
  - Oil
  - Methanol

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ پاسخ بر پایه خطر (Risk-Based Response)

- ✓ تمرکز بر روی طبقات دارای خطر
  - Fire
  - Corrosive
  - Toxic
  - Radioactive
- ✓ بر اساس مزایا و سود
- ✓ بر اساس نجات قربانیان و یا حفاظت افراد در معرض خطر

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

- **مدیریت سایت (Site Management)**
  - ✓ برای موفقیت بیشتر باید محصور سازی انجام شود.
  - ✓ جلوگیری از ترددهای بی مورد قربانیان و گروه پاسخ در محیط خطر
  - o منطقه خطر باید شامل ناحیه، بخش و یا سایر تقسیم بندی ها باشد

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ محصور سازی محیط (Isolation Areas)

- ✓ پس از رسیدن به منطقه نشت ماده شیمیایی، برای جلوگیری از ورود سهوی و عمدی افراد به منطقه خطر، باید محصور سازی منطقه خطر انجام گیرد.
- ✓ پاسخ دهندگان باید در منطقه مستقر شوند
  - o تعیین اندازه و وسعت سایت حادثه با استفاده از تکنیک های فنی
  - o پایش هوای برای تعیین مناطق خطر
  - o تنظیم میزان منابع با وسعت حادثه از لحاظ کفایت

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ ملاحضات محصور سازی (Isolation Considerations)

- ✓ توپوگرافی
- ✓ منابع ورودی
- ✓ شرایط آب و هوایی
- ✓ اندازه انتشار
- ✓ نوع مواد
- ✓ پتانسیل مواجهه عمومی
- ✓ مواجهه دیگرM منابع آب

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ تخلیه و پناه دادن (Evacuation and Sheltering)

- ✓ مناطق در مسیر باد و در سراشیبی ها در معرض خطر هستند
- ✓ دو عملکرد پاسخ داریم:
  - o تخلیه (Evacuation)
  - o پناه دادن (Sheltering)
- ✓ انتخاب این عملکرد های پاسخ با توجه به نوع خطر و انتشار باید انجام شود
- ✓ در آتش سوزی های بزرگ و ریسک انفجار باید تخلیه انجام شود.
- ✓ در مسمومیت های حاد کشنده باید از عملکرد پناه استفاده شود.

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

- **تخلیه (Evacuation)**
  - ✓ زمان بر می باشد.
  - ✓ در ابعاد وسیع سخت است.
  - ✓ اجباری نبوده و وابسته به شرایط است.
  - ✓ ممکن است ایجاد ازدحام زیاد افراد شود.
    - ترافیک جاده ای
    - هجوم و اضطراب افراد
    - مسئله پناهگاه

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ پناه دادن (Sheltering)

- ✓ معمولا گزینه ترجیحی می باشد.
- ✓ اطلاع رسانی به افراد سخت است.
- ✓ امکان از کار افتادن سیستم های تهویه و یا درب و پنجره ها وجود دارد.
- ✓ بهترین روش در انتشارهای کوتاه مدت است.

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

- **شرایطی که نباید پناه گرفتن انجام شود.**

- ✓ آتش سوزی های بزرگ با حرکت سریع
- ✓ پتانسیل های انفجار وجود داشته باشد.
- ✓ نشت های طولانی مدت (افزایش مواجهه)
  - تخلیه باعث کاهش مواجهه می گردد.

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ طراحی نواحی خطر (Hazard Area Designations)

❖ برای کاهش گسترش مواد خطرناک بوسیله افراد و تجهیزات از منطقه آلوده به منطقه تمیز، ناحیه ها باید بر اساس نوع مختلف عملیات مشخص شوند و تردد در بین ناحیه ها باید محدود و از طریق مسیرهای خاص و تحت کنترل قرار گیرد.

❖ توصیف این سه ناحیه باید بر اساس نتایج نمونه برداری و پایش هوا و ارزیابی پتانسیل مسیر و مقدار انتشار آلودگی تعیین می گردد.

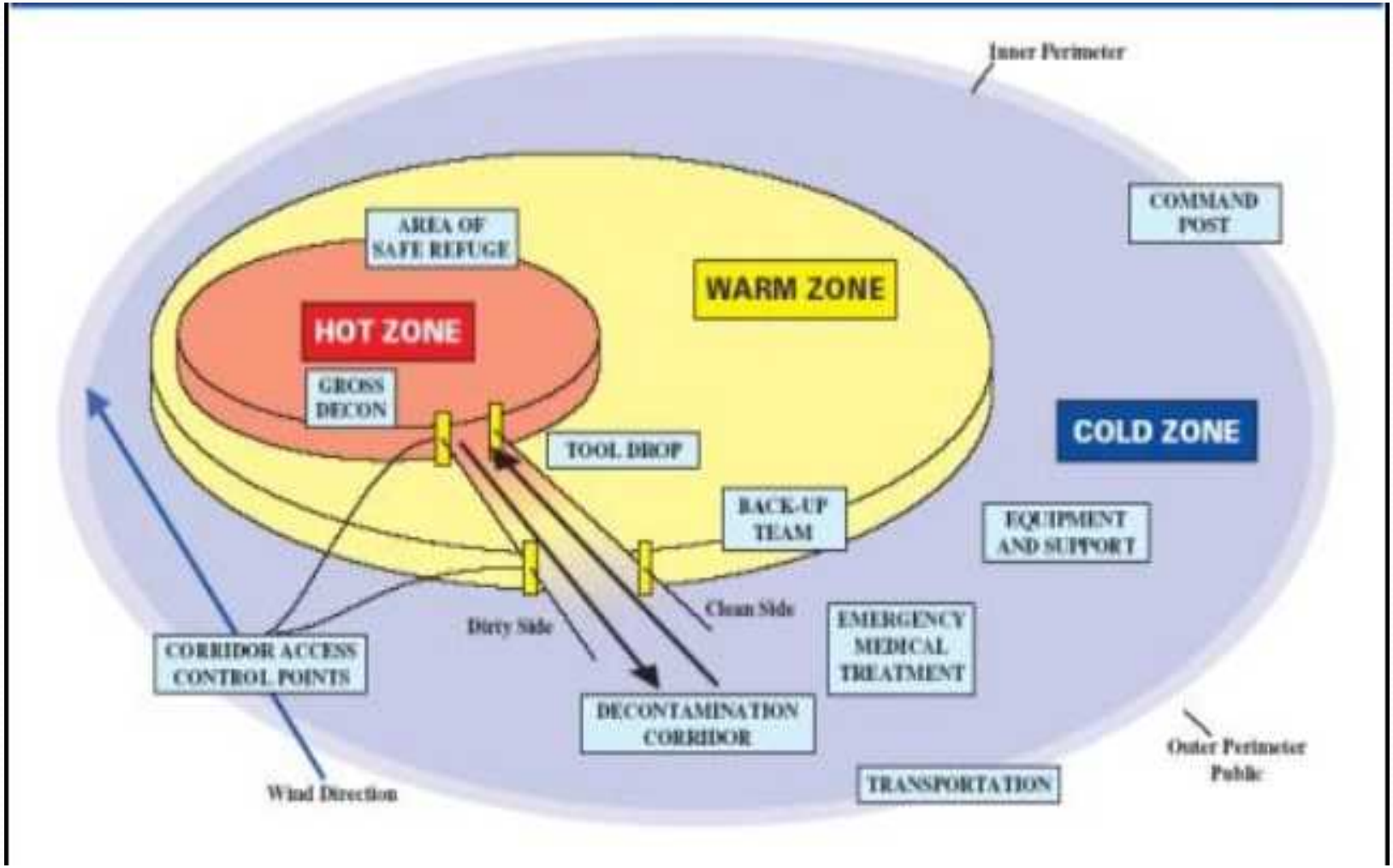
✓ ناحیه داغ = ناحبه محصور = منطقه جدا شده = منطقه آلوده

✓ ناحیه گرم = کاهش آلودگی = منطقه شروع عملیات

✓ ناحیه سرد = ناحیه پشتیبانی = منطقه استقرار فرماندهی

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

- طراحی نواحی خطر (Hazard Area Designations)



کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ ناحیه ممنوعه (Exclusion Zone)

- ✓ ناحیه ای که آلودگی در آن وجود دارد یا می تواند اتفاق بیافتد
- ✓ فعالیت های اولیه که در این ناحیه انجام میشوند شامل:
  - o شناسایی سایت مانند نقشه برداری،عکس برداری و نمونه برداری
  - o پایش منابع آب های موجود
  - o پاکسازی
- ✓ مرز بیرونی ناحیه ممنوعه، خط داغ (Hotline) نامیده می شود که باید براساس معیار ها مشخص و بطور واضح علامت گذاری شود.

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ ناحیه ممنوعه (Exclusion Zone)

- ✓ دسترسی به نقاط کنترل باید در حاشیه ناحیه داغ به منظور تنظیم تردد پرسنل و تجهیزات به داخل و خارج از این ناحیه و به کمک فرایندهای مناسب ورود و خروج برقرار شود.
- ✓ در صورت امکان راههای ورود و خروج برای پرسنل و تجهیزات از هم جدا شوند.

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ ایجاد خط داغ (Establishing the Hotline)

- ✓ بازدید های فوری از اطراف سایت براب تعیین موقعیت از نظر:
  - o مواد خطرناک
  - o زهکشی، شیرابه و مواد ریخته شده
  - o تغییر رنگ قابل رویت
- ✓ نتایج پایش و نمونه برداری:
  - o پرتوها
  - o گازها
- ✓ شرایط آب و هوایی

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ ناحیه آلودگی زدایی (Contamination Reduction Zone)

- ✓ ناحیه ای بین ناحیه تمیز و آلوده که آلودگی زدایی از افراد و تجهیزات و محدود کردن انتقال فیزیکی مواد خطرناک به ناحیه تمیز در آن انجام می شود.
- ✓ روشهای آلودگی زدایی باید در مناطق تعیین شده در داخل ناحیه آلودگی زدایی که راهرو کاهش آلودگی (Contamination Reduction Corridor-CRC) نامیده می شود؛ باید انجام گیرد.
- ✓ حداقل دو مسیر برای آلودگی زدایی باید پیش بینی شود. یکی برای پرسنل و تجهیزات ورودی و یکی برای پرسنل و تجهیزات خروجی
- ✓ در صورت امکان مسیرهای عبوری پرسنل و تجهیزات نیز از هم جدا شوند.

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ ناحیه آلودگی زدایی (Contamination Reduction Zone)

- ✓ مرز بین ناحیه پشتیبانی و ناحیه آلودگی زدایی، خط کنترل آلودگی (Contamination Control Line-CCL) نامیده می شود.
- ✓ دسترسی به ناحیه آلودگی زدایی باید از طریق دو مسیر کنترل برقرار گردد.
- ✓ یکی برای پرسنل و یکی برای تجهیزات

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ ناحیه پشتیبانی (Support Zone)

- ✓ ناحیه ایی که فرماندهی عملیات و پشتیبانی عملیات در آنجا انجام می شود.
- ✓ هر فعالیتی که نیاز نیست و نباید در ناحیه خطرناک و آلودگی زدایی انجام شود؛ باید در این ناحیه صورت پذیرد.
- ✓ در این ناحیه پرسنل می توانند وسایل حفاظتی معمولی داشته باشند.
- ✓ لباسهای آلوده، تجهیزات و نمونه ها باید در ناحیه آلودگی زدایی، بصورت کامل آلودگی زدایی شده و سپس وارد این ناحیه شوند

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ آلودگی زدایی (Decontamination)

- ✓ از بین بردن و یا خنثی سازی آلودگی هایی که در پرسنل و تجهیزات جمع شده اند؛ برای سلامتی و ایمنی در سایت مواد خطرناک بسیار مهم است.
- ✓ تیم پاسخ همیشه باید برای آلودگی زدایی اضطراری آماده باشند.
- ✓ کنترل آب های روان مهم می باشد و نباید در آن تاخیر کرد.

❖ روش های آلودگی زدایی :

- ✓ فیزیکی
- ✓ شیمیایی

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ آلودگی زدایی فیزیکی:

❖ شامل برداشتن و یا محدود سازی آلودگی ها برای دفع است. اصولا غلظت آلودگی را کاهش می دهد و عموما مقداری از آلودگی ممکن است باقی بماند

- ✓ جذب سطحی
- ✓ برس و فرچه کشیدن و تراشیدن
- ✓ ایزوله کردن و دفع کردن
- ✓ مکیدن آلودگی
- ✓ شستن

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ آلودگی زدایی شیمیایی:

❖ برای تجهیزات استفاده می شود و شامل آلودگی زدایی از طریق تغییر آلودگی به وسیله برخی واکنش های شیمیایی به ماده کم خطرتر می باشد.

- ✓ جذب عمقی
- ✓ ضدعفونی و استرلیزه
- ✓ خنثی سازی
- ✓ جامد سازی

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ انواع آلودگی زدایی :

- ✓ آلودگی زدایی بزرگ
- ✓ آلودگی زدایی رسمی
- ✓ آلودگی زدایی کوچک
- ✓ آلودگی زدایی اضطراری (آلودگی زدایی جمعی)

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ آلودگی زدایی بزرگ :

- ✓ گرفتن تکه های بزرگ
- ✓ معمولا اولین قدم مرطوب سازی آلودگی است

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

- **آلودگی زدایی رسمی :**
  - ✓ سایش و شستشو
    - o آب و صابون خوب است
  - ✓ این مراحل معمولا باید چندبار تکرار شود است
  - ✓ دفع وسایل حفاظت فردی را هم شامل می باشد.
  - ✓ باید توسط افراد تیم آلودگی زدایی انجام شود

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ آلودگی زدایی کوچک:

- ✓ پایه بیمارستانی دارد
- ✓ بعد از آلودگی زدایی رسمی انجام می گیرد
- ✓ برای قسمت های پیچیده بدن انجام می شود
- ✓ پرسنل بیمارستانی نیاز به آموزش و تجهیزات HAZMAT دارند.

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ آلودگی زدایی جمعی:

- ✓ بیشترین عملیات آلودگی زادیی برای تیم HAZMAT هستند
- ✓ برای تعداد زیادی از افراد می باشد. (معمولا بیش از ۱۰ نفر را شامل میشود)
- ✓ معمولا بر پایه آب است
- ✓ دفع لباس ها بیش از ۸۰٪ حذف آلودگی را فراهم می کند.

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ فرایند کامل آلودگی زدایی :

- ✓ وسایل کاهش آلودگی
- ✓ آلودگی زدایی بزرگ
- ✓ آلودگی زدایی رسمی
- ✓ دفع وسایل حفاظت فردی
- ✓ دفع لباس ها
- ✓ شستن بدن (برای تیم اضطراری)
- ✓ خشک کردن
- ✓ پایش پزشکی

کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

- فرایند کامل آلودگی زدایی :



کنترل سایت حادثه : (HAZMAT Site Control)

❑ روش های آلودگی زدایی :

- ✓ جذب سطحی (Adsorption)
- ✓ جذب عمقی (Absorption)
- ✓ پوشش (Covering)
- ✓ کاهش غلظت (Dilution)
- ✓ ضد عفونی (Disinfection)
- ✓ دفع (Disposal)
- ✓ امولسیون (Emulsification)
- ✓ خنثی سازی (Neutralization)
- ✓ بسته بندی (Overpacking)
- ✓ حذف (Removal)
- ✓ انجماد (Solidification)
- ✓ مکش- جارو زدن (Vacuuming)
- ✓ پراکندگی بخار(Vapor dispersion)

روش های آلودگی زدایی :

روش آلودگی زدایی	برای افراد	برای تجهیزات	برای محیط
جذب عمقی	بله	بله	بله
جذب سطحی	بله	بله	بله
پوشش	خیر	بله	بله
کاهش غلظت	بله	بله	بله
ضدعفونی	بله	بله	بله
دفع	خیر	بله	بله
امولسیون	بله	بله	بله
خنثی سازی	تحت شرایط خاص	بله	بله
بسته بندی	خیر	بله	بله
حذف	بله	بله	بله
انجماد	خیر	بله	بله
مکش	بله	بله	بله
پراکندگی بخار	بله	بله	بله

منابع:

- مدیریت حوادث شیمیایی در محیط کار و صنایع _ الزامات، دستورالعمل ها و رهنمودهای تخصص مرکز سلامت محیط و کار _ دکتر امید کلات پور
- کارگاه آموزشی مدیریت حوادث شیمیایی _ دکتر امید کلات پور