



جزوات آموزشی

صنایع ایمن فراز ارک

عنوان محتوا:

مدیرت مواد خطرناک

کد محتوا:

ARK-FO-159-084

تهیه و تدوین: گروه تولید محتوای صنایع ایمن فراز ارک

۱- مقدمه

در جوامع امروزی کالاها و موادی هستند که برای صنعت و فعالیت های اقتصادی از اهمیت بسیاری برخوردارند ولی به خاطر خطرات بالقوه ای که دارند در زمان استفاده، جابه جایی و نگهداری آن ها باید اصول و قواعد خاصی رعایت شود تا از بروز هر گونه مشکل ناشی از این مواد جلوگیری شود. این مواد، توسط سازمان های ذیصلاح بین المللی که در زمینه حمل و نقل این مواد فعالیت می کنند به انواع مختلفی تقسیم شده اند و برای شناسایی راحت تر و سریع تر آن ها، علامت خاصی برای هر یک مشخص شده است. حال دلیل اینکه سازمان حمل و نقل بیشترین فعالیت را در این زمینه ایفا می کند این است که علی رغم اینکه این مواد باید به سلامت به مقصد برسند، افراد در تماس با این مواد هم باید از نظر ایمنی تامین باشند. در زمان حمل این مواد چه از راه جاده که فرد در تماس، شخص راننده است و چه از راه های ریلی، هوایی و دریایی که پرسنل و خدمه در تماس با این مواد خطرناک هستند به وسیله علامت هایی که به صورت برجسته بر روی مخزن حاوی مواد نصب شده اند مشخص می شود که محموله چیست و چه اقداماتی لازم است برای حفظ ایمنی خود و کالای مورد نظر در طول مسیر انجام شود. این تقسیم بندی ها و علامت ها باید به تمامی پرسنل و افرادی که در زمینه حمل و نقل این مواد فعالیت می کنند آموزش داده شود و در بازه های زمانی معین به صورت دوره ای بازآموزی شود تا همه آگاهی کامل از این موضوع داشته باشند. مشخص شدن نوع ماده به کارکنان این امکان را می دهد که بهترین و ایمن ترین روش را برای استفاده، حمل، نگهداری، بارگیری و تخلیه به کار گیرند.

۲- مواد خطرناک^۱

به طور کلی به موادی که در زمان استفاده، حمل و نقل، نگهداری، بارگیری و تخلیه از راه های مختلف اعم از بلیعه شدن، استشمام و تماس با پوست و چشم امکان آسیب رساندن به انسان را داشته باشد مواد خطرناک می گویند. این مواد می توانند مایع، گاز، پودر و مواد شیمیایی باشند و علاوه بر انسان پتانسیل آسیب رساندن به تجهیزات و اموال یک مکان خاص و محیط زیست را نیز داشته باشند. این مواد بر اساس ماهیت و نوع خطری که دارند توسط RID^۲ و ADR^۳ به ۹ گروه تقسیم می شوند که هر گروه علامت و نشانه مخصوص خود را دارد. در ادامه به این ۹ گروه می پردازیم.

۳- اقدامات پیشگیرانه در برابر حوادث ناشی از مواد خطرناک در محل نگهداری

- ۱- استفاده از لوازم حفاظت فردی توسط کارکنان متناسب با نوع مواد شیمیایی و ویژگی های خطرناک آن ها.
- ۲- جمع آوری کلیه اطلاعات مربوط ساختار و ایمنی مواد از شرکت های سازنده و ارگان هایی که مسئول تهیه آن مواد هستند (به طور کلی پیگیری این موضوع که تمامی مواد دارای برگه اطلاعات ایمنی باشند)، پیاده سازی اصول ایمنی متناسب هر ماده و ملزم کردن تمام کارکنان به رعایت اصول ایمنی و فعالیت در چهارچوب ایمنی.
- ۳- به منظور پیشگیری از تنفس و مواجهه با بخارات و گازهای متصاعد شده از مواد، کارکنان هنگام استفاده بهتر است در وضعیت پشت به باد قرار بگیرد.
- ۴- مهیا کردن تمامی لوازم و تجهیزات اطفای حریق و آمادگی واکنش به هر نوع شرایط اضطراری.

^۱ Hazardous material (HAZMAT)

^۲ Regulations Concerning the International Transport of Dangerous Goods by Rail

مقررات بین المللی حمل و نقل کالاهای خطرناک از طریق ریل

^۳ European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road

کنوانسیون حمل و نقل جاده ای کالا و محصولات خطرناک

۵- ظروف و مخازنی که مواد درون آن ها ریخته می‌شوند باید کاملا مقاوم نسبت به آن مواد باشند و بررسی شوند که نشتی نداشته باشند.

۶- شرایط و وضعیت محلی که مواد در آن جا نگهداری می‌شوند باید مورد ارزیابی قرار بگیرد و خطرات و واکنش های احتمالی که ممکن است در شرایط حساس رخ دهد پیش بینی شود و موارد مورد نیاز برای خنثی سازی تدارک دیده شده باشد.

۴- اقدامات کنترلی در برابر حوادث ناشی از مواد خطرناک در محل نگهداری

۱- محلی که دچار نشتی شده و یا آتش سوزی در آن نقطه اتفاق افتاده باید ایزوله شود و از ورود افراد متفرقه به آن بخش جلوگیری شود.

۲- تمام منابعی که احتمال آتش گرفتن دارند را از محوطه حادثه دور کنید.

۳- اگر مخزن ماده شیمیایی در مواجهه با شعله های آتش قرار دارد بخاطر این که احتمال انفجار مخزن وجود دارد باید تلاش شود تا آن ناحیه تا حد ممکن ایزوله و سرد شود و آتش از آن نقطه دور شود.

۴- اگر نشتی مواد شیمیایی بزرگ و وسیع باشد باید دستور تخلیه افراد صادر شود و فقط افراد متخصص در منطقه خطر حاضر باشند.

۵- اگر نشتی وارد مسیر جریان آب منطقه شود باید سریعا از روش های مختلف به افراد و ساکنین اطلاع رسانی شود که تا اطلاع ثانوی از آب آلوده استفاده نکنند.

۵- اقدامات پیشگیرانه در برابر حوادث ناشی از مواد خطرناک در زمان حمل و نقل جاده‌ای

• راننده وسیله نقلیه موظف است مقررات راهنمایی و رانندگی را رعایت کند.

• راننده باید به شیوه تدافعی رانندگی کند. یعنی در تلاش برای حفظ جان، مال و زمان با توجه به شرایط جاده و محموله خود باشد.

• راننده در زمان بارگیری باید از مواردی که قرار است برای حفظ ایمنی رعایت کند مطلع شود و از خطرات محموله آگاهی کامل داشته باشد.

• وسیله نقلیه باید مجهز به تجهیزات اطفای حریق برای شرایط اضطراری باشد.

• راننده باید بسیار هوشیار باشد زیرا امکان نشتی یا هر گونه مشکل دیگر در طول مسیر وجود دارد.

• این نوع وسایل نقلیه باید دارای چک لیست هایی برای کنترل وضعیت کیفی باشند و به صورت مرتب قبل و بعد از هر مأموریت کاری کنترل شوند.

۶- تقسیم بندی ۹ گانه به شرح زیر می باشد:

۶-۱ مواد منفجره

موادی که قابلیت انفجار در اثر واکنش های شیمیایی را دارند.

مواد منفجره به ۹ دسته زیر قابل تقسیم است:



شکل ۱. علامت مواد منفجره

۶-۱-۱ باروت

موادی هستند که به محض تماس با شعله به صورت انبوه منفجر می شوند.

۶-۱-۲ ترکیبات نیترات مانند نیترات پتاسیم

این گروه از مواد به سرعت و به سهولت می سوزند و حریق بزرگی تولید می کنند ولی قدرت انفجارشان کمتر از گروه قبلی است. در برابر بخارات این نوع آتش سوزی استفاده از دستگاه تنفسی ضروری است.

۶-۱-۳ ترکیبات نیتروژنی

این گروه از مواد در اثر تماس با حرارت و آتش به صورت انبوه منفجر می گردند ولی باید زمان تماس آن ها با شعله آن قدر زیاد باشد تا مانند گروه یک منفجر شوند، این مواد به هنگام انفجار، منجر به پرتاب شدن اشیاء می شوند.

۶-۱-۴ ترکیبات کلرور

این گروه از مواد به شدت می سوزند و دود بسیار غلیظی تولید می کنند ولی نسبت به گروه های قبلی خطر انفجار این مواد به مراتب کمتر است و یا می توان گفت اصلاً خطر انفجاری وجود ندارد.

۶-۱-۵ سوزاننده ها

موادی که در این گروه قرار دارند در هنگام سوختن مواد سمی تولید می کنند و خطر انفجار آن ها کم است.

۶-۱-۶ مهلمات

این گروه از مواد باید برای مدتی در مجاورت شعله قرار بگیرند تا گرم شوند و شرایط انفجار را پیدا کنند. خطر انفجار انبوه در این گروه کم است ولی در صورت تداوم آتش‌سوزی انفجارات پراکنده‌ای صورت خواهد گرفت که قدرت سرایت زیادی دارند. در ضمن امکان پرتاب اشیا در حین انفجار هم وجود دارد.

۶-۱-۷ مواد آتش‌زا

این گروه از مواد منفجره قابلیت اشتعال، مسمومیت و سوزاندگی دارند. این مواد باید مدتی در معرض حرارت قرار بگیرند تا منفجر شوند. خطر انفجار انبوه در این گروه از مواد کمتر به چشم می‌خورد ولی در اثر تداوم حرارت دامنه انفجار به سرعت گسترش پیدا می‌کند.

۶-۱-۸ مواد منفجره رادیولوژیکی

این گروه از مواد دارای خطرات رادیولوژیکی هستند که اگر شعله یا حرارت به آن‌ها برسد امکان انفجار وجود دارد. این انفجار شامل پرتاب اشیا نیز می‌شود.

۶-۱-۹ پودر فلزات

این گروه شامل مواد غیر قابل انفجاری هستند که در ترکیب آن‌ها پودر فلزاتی چون منیزیم و آلومینیوم وجود دارد.

۶-۲ گازها

ما می‌توانیم گازها را بر اساس ویژگی‌های شیمیایی یا تاثیرات فیزیولوژیکی به انواع زیر تقسیم کنیم:

۳ گروه اصلی شامل:

(الف) گازهای قابل اشتعال

(ب) گازهای غیر قابل اشتعال و غیر سمی

(ج) گازهای سمی یا خورنده

و گروه‌های فرعی شامل موارد زیر می‌شوند:

(د) گازهایی که از نظر شیمیایی یا فیزیولوژیکی خنثی و بی‌اثر می‌باشند.

گازهایی که در این دسته قرار دارند غیر سمی هستند اما مقادیر زیادی از آن‌ها می‌تواند باعث ایجاد خفگی شود. بسیاری از گازهای این دسته در تراکم پایین تاثیرات مخربی دارند و ممکن است در مجاورت آتش به گازهای بسیار سمی، قابل اشتعال، سوزاننده و قابل انفجار تبدیل شوند.

(ر) گازهای فشرده

گازهایی که جهت حمل و نقل در محفظه‌هایی تحت فشار قرار می‌گیرند و در دمای ۵۰- درجه سانتی‌گراد حالت گازی خود را حفظ می‌کنند در این گروه قرار می‌گیرند.

ر) گاز های مایع یخچالی

گاز هایی که در زمان حمل و نقل در محفظه ها به علت فشار پایین حالت نیمه مایع به خود می گیرند.

ز) گاز های مایع

گاز هایی که در زمان حمل و نقل در محفظه ها در دمای بالای ۵۰- درجه سانتی گراد به حالت نیمه مایع هستند.

ژ) گاز های محلول

گاز هایی که جهت حمل و نقل در محفظه ها در یک مایع مخصوص حل می شوند و به صورت محلول جا به جا می شوند.



شکل ۲. گاز سمی، گاز غیر قابل اشتعال، گاز قابل اشتعال

۳-۶ مایعات قابل اشتعال

به مایعات یا مخلوطی از آنها یا مایعاتی که حاوی مواد جامد (رنگ، روغن و....) محلول یا معلق درون خود هستند و در نقطه اشتعال از خود بخار قابل اشتعال متصاعد می کنند مایعات قابل اشتعال می گویند.

۴-۶ جامدات خطرناک

الف) جامدات قابل اشتعال

موادی که در مجاورت با شعله و حرارت از خود گاز قابل اشتعال تولید می کنند. این مواد به راحتی قابل اشتعال بوده و می توانند باعث ایجاد آتش سوزی شوند. مواد جامدی که ممکن است حرارت ناشی از اصطکاک باعث شعله ور شدن آنها شود، مواد پودری، مواد دانه ای و مواد چسبنده در این گروه قرار می گیرند.



شکل ۳. مایعات قابل اشتعال

(ب) جامدات قابل اشتعال به صورت خود به خود

موادی که در تماس با هوا بدون منبع انرژی خود به خود گرم می‌شوند و آتش می‌گیرند. این مواد در اکثر مواقع در مقادیر بالا و بعد از مدت زمان نسبتاً طولانی مشتعل می‌شوند ولی موادی هم هستند که اگر به مدت ۵ دقیقه یا کمتر در مجاورت هوا قرار بگیرند گرم و شعله ور می‌شوند.

(ج) جامدات تولید کننده گاز های قابل اشتعال

عناصر موجود در این گروه، هم جامد و هم مایع هستند که هنگام خیس شدن از خود گازهای قابل اشتعال متصاعد می‌کنند. برخی از موادی که در این گروه قرار دارند در تماس با آب یا اسید، گازهای سمی تولید می‌کنند.



شکل ۴. خطرناک در زمان خیس شدن، قابل اشتعال به صورت خود به خودی، جامدات قابل اشتعال

۵-۶ مواد اکسید کننده و پروکساید های آلی

به طور کلی عوامل اکسید کننده بسیار سریع الاشتعال هستند و در معرض هر گونه جرقه یا شعله سریعاً آتش می‌گیرند.

(الف) مواد اکسید کننده: موادی که خودشان لزوماً قابل اشتعال نیستند اما می‌توانند با تولید اکسیژن شرایط را برای اشتعال سایر مواد مهیا کنند.

ب) پراکسید های آلی : این مواد از مشتق شده از پروکسید هیدروژن هستند که به جای هیدروژن های موجود در ساختار آنها رادیکال های آلی فرار گرفته اند.

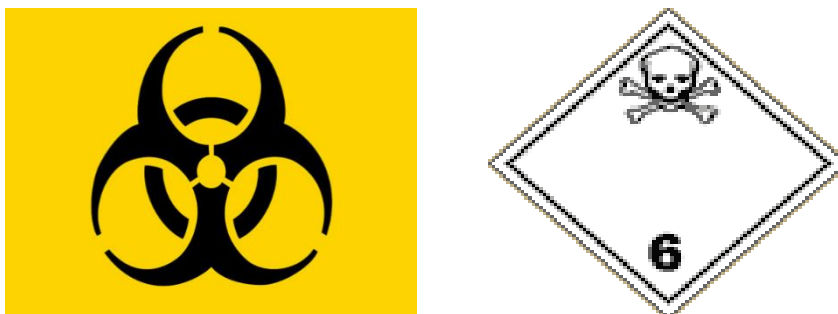


شکل ۵. سمت راست: پراکسید آلی سمت چپ: مواد اکسید کننده

۶-۶ مواد سمی و عفونی

الف) مواد سمی : این مواد در صورت بلعیده شدن، استنشاق یا تماس با پوست می توانند باعث مرگ انسان شوند. تمامی مواد سمی در مجاورت آتش یا حرارت بالا از خود گاز های سمی متصاعد می کنند.

ب) مواد عفونی : این مواد حاوی عوامل بیماری زایی از قبیل میکروب، ویروس و باکتری هستند که می توانند در انسان و حیوان ایجاد بیماری کنند.



شکل ۶. سمت راست: مواد سمی سمت چپ: مواد عفونی و بیماری زا

۶-۷ مواد رادیواکتیو

مواد رادیواکتیو از خود اشعه های قدرتمند و خطرناک آلفا، بتا و گاما متصاعد می کنند و فوق العاده برای سلامتی انسان، حیوانات و محیط زیست خطرناک هستند.



شکل ۷. مواد رادیواکتیو

۸-۶ مواد خورنده

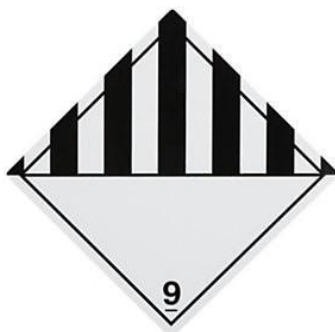
مواد خورنده موادی هستند که در صورت تماس با بافت های زنده بدن از طریق واکنش های شیمیایی باعث آسیب و تخریب آنها می شوند یا در اثر تماس با سایر مواد مانند فلزات، تجهیزات و ابزارآلات موجود در یک مکان باعث وارد آمدن صدمه به آنها می شوند. این مواد علاوه بر خورنده بودن سمی نیز هستند و بلعیدن یا استنشاق بخارات این گونه مواد می تواند باعث ایجاد مسمومیت شود. برخی از این مواد قادرند از طریق پوست به داخل بدن نفوذ کنند و باعث تخریب ارگان های داخلی بدن شوند.



شکل ۸. مواد خورنده

۹-۶ مواد خطرناک متفرقه

سایر موادی که در گروه هشتگانه فوق قرار نمی گیرند ولی خطرات مخصوص خود را دارند. مانند مواد بیهوش کننده



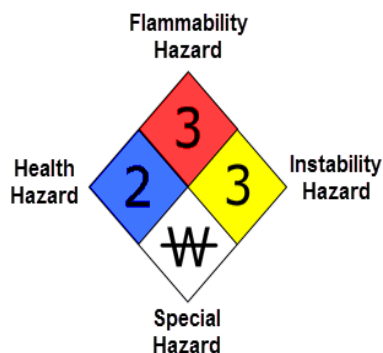
شکل ۹. ویژه مواد متفرقه

۷- علامت گذاری مواد شیمیایی توسط NFPA⁴ (لوزی خطر)

یکی از ساده ترین روش های علامت گذاری مواد شیمیایی توسط سازمان NFPA ارائه شده است و کارکنان می توانند به راحتی از آن استفاده کنند. در این روش کد گذاری به وسیله اعداد انجام می شود و هر چه عدد درج شده بیشتر می شود میزان خطر ناشی از ماده نیز افزایش پیدا می کند و لازم است احتیاط بیشتری حین تماس و کار با ماده رعایت شود.

لوزی خطر دارای چهار قسمت می باشد :

- خانه سمت چپ: نشان دهنده خطرات بهداشتی و به رنگ آبی می باشد.
- خانه بالایی: نشانگر قابلیت اشتعال ماده و به رنگ قرمز می باشد.
- خانه سمت راست: بیانگر قابلیت واکنش پذیری و به رنگ زرد می باشد.
- خانه پایینی: بیانگر خطرات خاص ماده و به رنگ سفید می باشد.



شکل ۱۰. لوزی خطر

۸- کد های بین المللی مواد شیمیایی

⁴ . انجمن ملی حفاظت از آتش National Fire Protection Association

مواد شیمیایی دارای کد بندی های بین المللی هستند. این کد ها فقط تعیین کننده ماهیت ماده ی شیمیایی داخل ظرف یا مخزن هستند.

۸-۱ عدد UN

عدد UN یا UN Number^۵ یک سیستم کدگذاری چهار رقمی است که به صورت بین المللی برای شناسایی مواد شیمیایی خطرناک وضع شده است. بازه این کد ها از UN0001 تا UN3500 بوده و از سوی کمیته تخصصی حمل و نقل کالاهای خطرناک ملل متحد مشخص شده اند. در این سیستم هر کد اختصاصاً مربوط به یک ماده می باشد مانند فنل با کد UN1671 ولی ممکن است یک کد هم به عنوان معرف یک گروه از مواد خطرناک باشد. زمانی که یک ماده در حالت مایع یک ویژگی و در حالت جامد ویژگی دیگری داشته باشد ممکن است دو کد مختلف برای دو حالت متفاوت یک ماده تعیین شود.



شکل ۱۱. Un number

۸-۲ عدد NA

دپارتمان حمل و نقل ایالات متحده آمریکا عدد NA یا NA Number را برای آمریکای شمالی وضع کرده است. با نام دیگر عدد DOT^۶ نیز شناخته می شود. این سیستم کدگذاری بسیار شبیه به سیستم UN است. برخی مواد که فاقد عدد UN هستند ممکن است دارای عدد NA باشند. بازه ی این اعداد از NA8000 تا NA9999 می باشند.

۸-۳ عدد ثبت CAS

عدد ثبت CAS یا CAS Registry Number یک سیستم کدگذاری عددی با فرمت کلی xxx-xx-x است که برای کد گذاری عناصر و ترکیبات شیمیایی طراحی شده است برای مثال کد بنزن برابر 71-43-2 CAS No. می باشد. این سیستم کد گذاری توسط سرویس خلاصه شیمیایی^۷ که شاخه ای از انجمن شیمی آمریکا می باشد فراهم شده است.

منابع

^۵ . شماره بین المللی کالاهای خطرناک

^۶ . Department of Transportation

^۷ . Chemical Abstracts Service

1) <https://namatek.com/%D9%85%D9%88%D8%A7%D8%AF-%D8%AE%D8%B7%D8%B1%D9%86%D8%A7%DA%A9>

2) <https://atlasargo.ir/%D8%AD%D9%85%D9%84-%D8%AF%D8%B1%DB%8C%D8%A7%DB%8C%DB%8C-%D9%88-%D8%B2%D9%85%DB%8C%D9%86%DB%8C/%DA%A9%D8%A7%D9%84%D8%A7%DB%8C-%D8%AE%D8%B7%D8%B1%D9%86%D8%A7%DA%A9>

3) <https://tamadkala.com/%da%a9%d8%af%d9%87%d8%a7%db%8c-%d8%a8%db%8c%d9%86-%d8%a7%d9%84%d9%85%d9%84%d9%84%db%8c-%d8%af%d8%b1-%d8%b4%d9%86%d8%a7%d8%b3%d8%a7%db%8c%db%8c-%d9%85%d9%88%d8%a7%d8%af-%d8%b4%db%8c%d9%85%db%8c%d8%a7>