بسم الله الرحمن الرحيم

خطرات مواد شیمیایی بر اساس کد بین المللی

مهندسی جامع ایمنی

استاد گرامی جناب دکتر گلشنی منش

تهیه کننده نیما نظری

مقدمه

امروزه استفاده از مواد شیمیایی در زندگی انسان امری اجتناب ناپذیر است،بدون شک استفاده از مواد شیمیایی در بسیاری از جنبه های زندگی و فعالیت های اقتصادی مزایای مهمی به همراه داشته و کیفیت زندگی انسان را دگرگون نموده است.

ولی شواهد و مطالعات اپیدمیولوژیک حاکی از آن است که استفاده نادرست از مواد شیمیایی میتواند برای سلامت انسان و محیط مشکل ساز باشد.

بطوری که استفاده بی رویه از مواد شیمیایی و دفع غیر بهداشتی مواد مضر ناشی از آنها موجب آسیب به سلامتی و حتی مرگ انسان گردیده و استفاده ناایمن موجب بروز حوادث شیمیایی در محیط کار و فاجعه های زیست محیطی گردیده است.

ایمنی درکار با مواد شیمیایی:

مواد شیمیایی معمولا درکلیه فعالیتهای شغلی بکار برده می شوند بنابراین در سراسر دنیا مخاطرات معینی را در محیط های کار بوجود خواهند آورد. همه ساله مواد شیمیایی جدید وارد بازار می شوند ، بنابراین تدبیر یک سیستم کارآمد برای رعایت نکات ایمنی در کار با مواد شیمیایی امر ضروری به نظر می رسد. اعمال روش کنترلی موثر دربرابر مخاطرات مواد شیمیایی در محیط کار، مستلزم ارائه اطلاعات مناسب درخصوص مخاطرات بالقوه واحتیاط های ایمنی مواد شیمیایی برای استفاده کنندگان می باشد این جریان اطلاعات باید همه روزه صورت گیرد تا از اقدامات لازم درخصوص حفاظت کارگران و در نتیجه محیط و عموم مردم اطمینان حاصل شود.

سیستم طبقه بندی مواد، برچسب زدن و علامت گذاری مواد شیمیایی ، برگه های راهنما یا بروشورهای مربوط به ایمنی مواد، طراحی و نصب تجهیزات ، اقدامات کنترلی مربوط به سیستمهای کار، حفاظت های فردی ، اطلاعات و آموزش، معاینات پزشکی ، روشهای اضطراری ارزیابی سیستم و ارائه گزارش مجموعه اقداماتی هستند که در راستای ایمنی در کار با مواد شیمیایی باید مد نظر قرارگیرند.

هیچ ماده بی خطری وجود ندارد بلکه تنها راههای استفاده بی خطر از آنها وجود دارد.

ماده :

شیئی که در هنگام ساخت به شکل یا طرح خاصی در می آید و یا شیئی که به حالت طبیعی خود وجود داشته و کار با آن بطور کامل و یا تا حدودی بستگی به شکل و طرح آن دارد .

مواد شیمیایی :

عناصر و ترکیبات شیمیایی و مخلوط هایی از آنها که بصورت طبیعی و یا مصنوعی وجود دارند .

مواد شیمیایی مخاطره آمیز :

شامل هر ما ده شیمیایی است که بعنوان ماده مخاطره آمیز طبقه بندی شده و یا اطلاعات موجود بر مخاطره آمیز بودن آن ماده شیمیایی دلالت می کند .

ایمنی :

به معنی دوری از خطر

استفاده از مواد شیمیایی در حین کار :

هر فعالیت شغلی که ممکن است کارگر را با یک ماده شیمیایی مواجه داشته باشد از جمله :

۱) تولید ماده شیمیایی
۲) کار با ماده شیمیایی
۳) ذخیره مواد شیمیایی
۴) انتقال مواد شیمیایی
۵) از بین بردن یا دفن مواد زائد شیمیایی
۶) تخلیه و بارگیری مواد شیمیایی حاصل از فعالیت شغلی
۷) نگهداری ، تعمیر و تمیز کردن وسایل و ظروف حاوی مواد شیمیایی

معیار طبقه بندی مواد شیمیایی :

معیار طبقه بندی مواد شیمیایی بایستی بر مبنای محدودیت آنها در زمینه مخاطرات فیزیکی و بهداشتی صورت گیرد .

الف) خواص سمی :

سمیت مواد شیمیایی می تواند به دوشکل بروز نماید

A. – تاثیرات مزمن (سمیت مزمن): چنانچه فرد با مواد شیمیایی در غلظتهای کم برای طولانی مدت مواجهه داشته باشد و عوارض ناشی از مواجهه در بلند مدت بروز نماید

B. – تاثیرات حاد(سمیت حاد): در اثر مواجهه با مواد شیمیایی در غلظتهای بالادر کوتاه مدت عوارض ناشی از مواجهه در فرد بروز نماید.

ب) خواص فیزیکی و شیمیایی :

طبقه بندی مواد شیمیایی می تواند بر اساس خصوصیات فیریکی و شیمیایی از قبیل ، قابلیت اشتعال ، قابلیت انفجار ، اکسیداسیون و خواص واکنش زایی خطرناک صورت گیرد.

ج) خواص تحریکی و خورندگی :

برخی از مواد شیمیایی پس از تماس موجب تحریک و سوزش ناحیه تماس می گردد لذا می توان مواد شیمیایی را بر این اساس نیز طبقه بندی نمود.

د) اثرات حساسیتی و آلرژیک :

اثرات برخی از مواد شیمیایی به شکل حساسیت و آلرژی در فرد بروز می نماید.

ه) اثرات سرطان زا:

تماس با برخی از مواد شیمیایی باعث بروز سرطان در افراد شاغل می گردد. و تاثیرات جنینی و کروموزومی عوارض ناشی از تماس بابرخی از مواد شیمیایی در نوزادان افراد شاغل (نسل آینده) بروز می نماید و باعث در تغییر در کروموزمها می گردد.

اهداف طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی :

طبقه بندی مواد شیمیایی با اهداف زیر صورت می گیرد:

۱ -استفاده بی خطر از مواد شیمیایی

۲ -شناخت خصوصیات و خطرات آنها برای سلامتی انسان و محیط زیست

۳ -شناخت راههای کنترل مخاطرات مواد شیمیایی

درجه خطر در طبقه بندی مواد شیمیایی:

- خصوصیات خطرناک ماده
- میزان تماس
- غلظت ماده

طبقه بندی مواد از نظر قابلیت احتراق و ا نفجار :

- منفجره
- اکسید کننده
- شدیداً آتش گیر
- آتش گیر

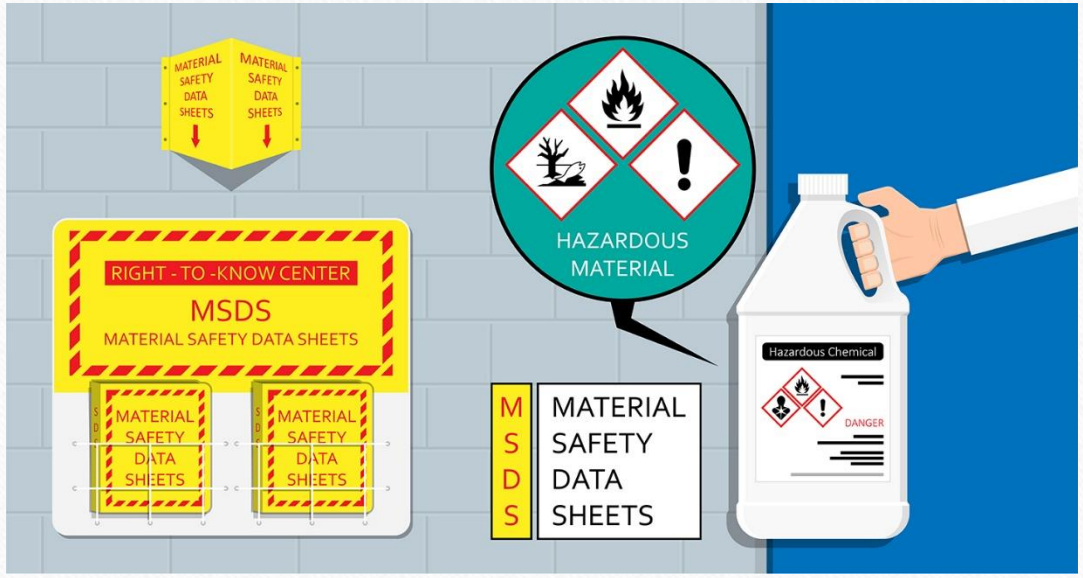
طبقه بندی مواد از نظر خطرات زیست محیطی :

- سمی برای موجودات زنده
- پایدار در محیط زیست
- قابل تجمع زیستی

اطلاعات مربوط به ایمنی کار با مواد شیمیایی باید به زبان ساده ای که برای کارگران قابل درک باشد به اطلاع آنها برسد.

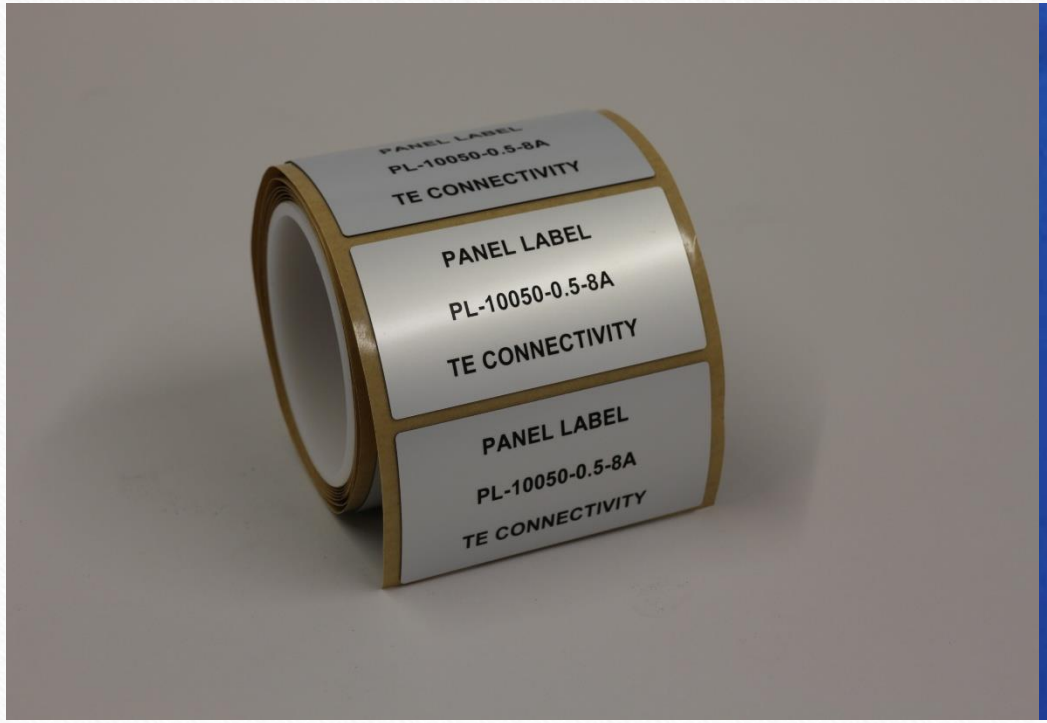
اطلاعات مربوط به مواد شیمیایی خطرناک را چگونه می توان بدست آورد؟

- تامین کنندگان ، تولید کنندگان، وارد کنندگان
- برگه های اطلاعات ایمنی و بهداشتی
- قوانین و مقررات ملی سایر کشورها (MSDS)
- آزمایش ، متون علمی ، تجارب علمی ، اطلاع رسانی



برچسب گذاری Labeling

کلیه ظروف مواد شیمیایی اعم از کوچک ، متوسط ، بزرگ باید دارای برچسب باشند تا به عموم افرادی که با آن سروکار دارند آگاهی دهدکه محتوی ظرف چیست و چه خطراتی دارد . برچسب مناسب باید در آگاهی رسانی به غیر از افرادی که با مواد شیمیایی به طور مستقیم سروکار دارند به افراد معمولی نیز آگاهی دهد.



هدف از برچسب زدن دادن اطلاعات اساسی در موارد زیر می باشد :

الف) طبقه بندی مواد شیمیایی

ب) مخاطرات ماده شیمیایی

ج) احتیاط هایی که بایستی رعایت شود

د)اطلاعاتی که بیانگر مخاطرات مربوط به مواجهه مزمن و یا حاد با مواد است

مقررات برچسب گذاری: **برچسب مواد شیمیایی باید خوانا و با دوام باشد**

الف –اطلاعات محتوایی برچسب :

۱ –نام تجاری ۲ –تعیین ماده شیمیایی ۳ –نام ، آدرس و شماره تلفن عرضه کننده کالا ۴ –علائم مخاطره آمیز بودن آن ماده ۵ –ماهیت مخاطرات ویژه توأم کار با ماده شیمیایی ۶ –احتیاط های ایمنی ۷ –تعیین گروه شیمیایی

ب– خوانایی ، دوام و اندازه برچسب

ج– هم شکلی برچسب ها و علائم که شامل رنگ آنها نیز می شود

نمادهای حروفی مورد استفاده در برچسب مواد شیمیایی:

Eمنفجره Explosive

تحت تاثیر شعله ، ضربه یا اصطکاک منفجر می شوند .

Oاکسید کننده Oxidizing

هنگام ایجاد واکنش با سایر مواد بویژه مواد آتشگیر مقادیر زیـادی حرارت آزاد می کنند.

Fبسیار آتش گیر flammable highly

در درجه حرارت هوای آزاد گرم شده آتش می گیرد و یا ماده جامدی است که می تواند بسـهولت پس از تماس کوتاه با منشاء حریق آتش گرفته و پس از بین رفتن منشاء حریق بـه سـوختن خـود ادامه دهد.

در مورد گازها : تحت فشار عادی می تواند در هوا مشتعل شود .

در مورد مایعات : با گرم شدن مختصر و تماس با شعله قادر به اشتعال می باشد.

TOXICسمیT

اشاره به مواد بسیار خطرناک دارد.

toxic Very بسیار سمیT

در صورت استنشاق ، بلع یا نفوذ از راه پوست می توانند موجب خطرات بهداشتی بسیار جدی سریع یا بلندمدت و حتی مرگ شوند.

Corrosive خورندهC

در تماس با بافتهاي زنده می توانند باعث تخریب آن شده و یا در صورت تماس با تراوش این ماده سبب سوختگی شوند

Xnزیان آور harmful

خطرات بهداشتی آن کمتر از مواد سمی بوده و واکنش های آلرژیک (حساسیت زا) داشته باشد.

Xiالتهاب آورIrritant

مانند مواد خورنده ولی اثرات آنها خفیف تر است

نمادهای تصویری مورد استفاده در برچسب مواد شیمیایی

نمادهای تصویری نشان دهنده خطرات به رنگ سیاه ترسیم می شود و زمینه آنها به رنگ نـارنجی خواهد بود .

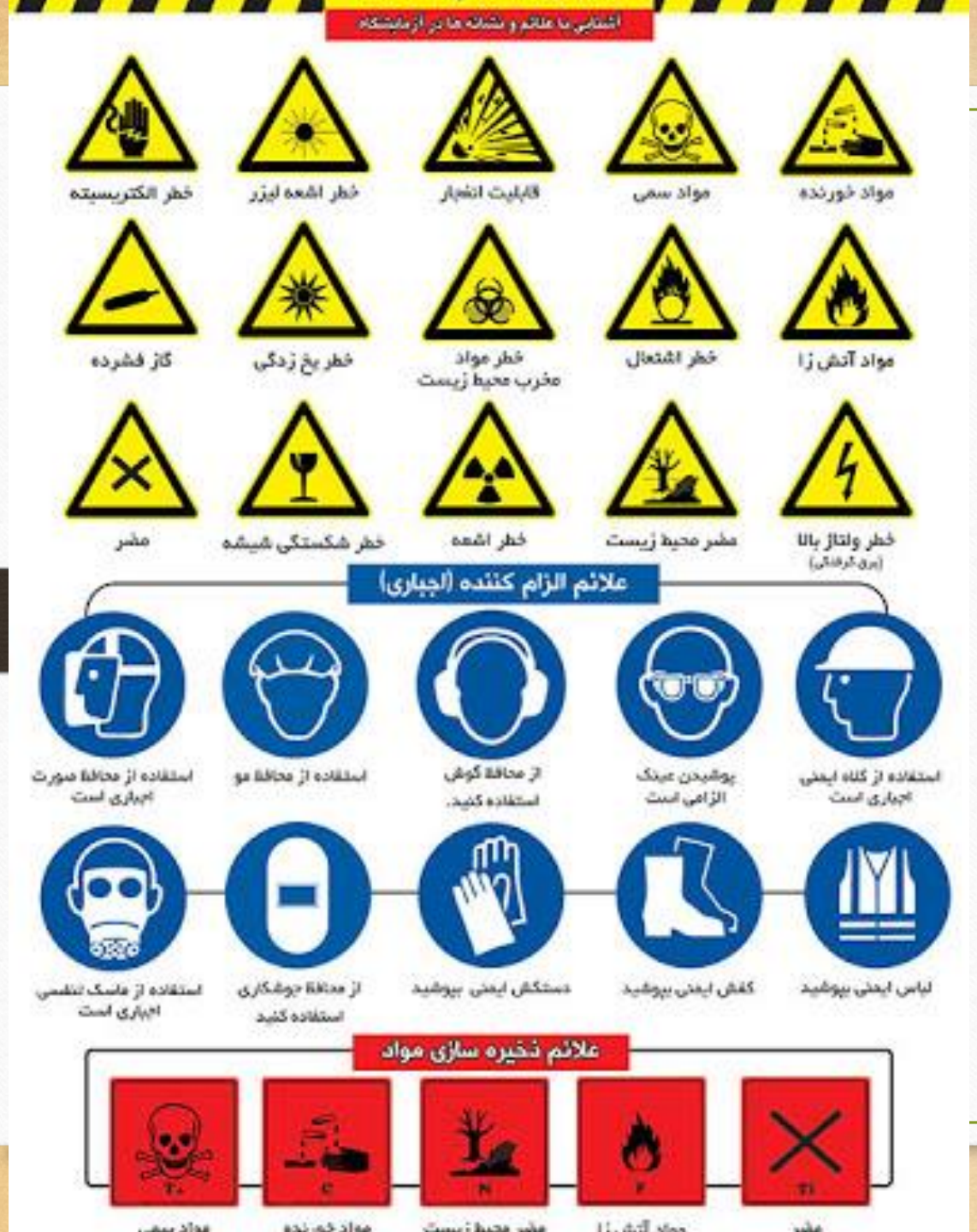
*هر نماد می بایستی حداقل ۱۰/۱ از سطح برچسب را در برمی گیرد . * حداقل اندازه نماد خطر نبایستی از ۱۰۰ میلی متر مربع کمتر باشد

عبارات ایمنی (هشدارهای S)

هر برچسب باید حاوي هشداري هاي ایمنـی S باشـد کـه بیان کننده نحوه کار ایمن با ماده براي استفاده کننده می باشد

عبارات خطر (هشدارهايR)

هر برچسب باید باید حاوی هشدارهای از نوع Rکـه خطـرات کار با آن ماده را نشان می دهد باشد


آشنایی با علائم و نشانه ها در آزمایشگاه
مواد خورنده
مواد سمی
قابلیت انفجار
خطر اشعه لیزر
خطر الکتریسیته
مواد آتش زا
خطر اشتعال
خطر مواد مخرب محیط زیست
خطر یخ زدگی
گاز فشرده
خطر ولتاژ بالا (برق گرفتگی)
مضر محیط زیست
خطر اشعه
خطر شکستگی شیشه
مضر
علائم الزام کننده (اجباری)
استفاده از کلاه ایمنی اجباری است
پوشیدن عینک الزامی است
از محافظ گوش استفاده کنید.
استفاده از محافظ مو
استفاده از محافظ صورت اجباری است
لباس ایمنی بپوشید
کفش ایمنی بپوشید
دستکش ایمنی بپوشید
از محافظ جوشکاری استفاده کنید
استفاده از ماسک تنفسی اجباری است
علائم ذخیره سازی مواد

Warning Signs
www.SafetyKiyan.com
(۰۲۱) ۶۶۹۴۵۷۰۷
علائم خطر

برچسب خطرات شیمیایی NFPA

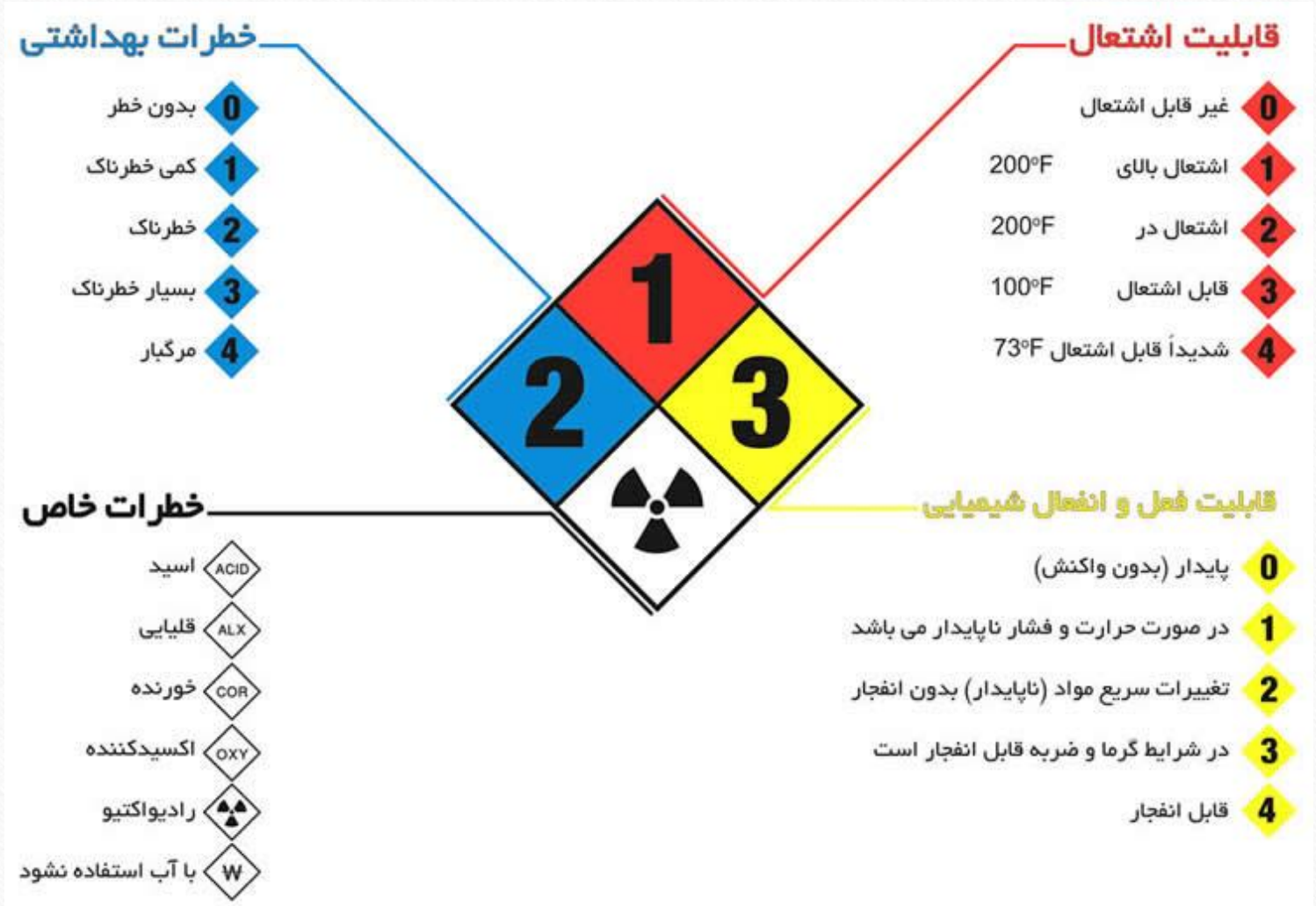
قسمت سفید (نکات ویژه)

بیان مخاطرات ویژه ماده شیمیایی در این قسمت درج می گردد

Wواکنش پذیر با آب است.

OXعامل اکسید کننده است

مواد رادیواکتیو



بهداشت نحوه حفاظت		اشتعال پذیری قابلیت سوختن		واکنش پذیری قابلیت آزاد نمودن انرژی	
در صورت تماس کوتاه احتمال مرگ وجود دارد	٤	قابلیت اشتعال بالا	٤	ممکن است تحت شرایط عادی منفجر شود.	٤
حفظت کامل و استفاده از دستگاه های تنفسی	٣	تحت شرایط معمولی مشتعل می گردد.	٣	ممکن است در اثر حرارت یا شوک منفجر شود.	٣
استفاده از دستگاه تنفسی همراه با ماسک صورت	٢	با حرارت ملایم مشتعل می گردد.	٢	تغییرات شیمیایی شدید میدهد اما منفجر نمی شود	٢
استفاده از دستگاه تنفسی	١	تحت تاثیر حرارت مشتعل می شود	١	در اثر استفاده از حرالرت ناپایدار می گردد.	١
وسیله خاصی مورد نیاز نمی باشد.	٠	مشتعل نمی شود.	٠	در حالت عادی پایدار است.	٠

برگه های حاوی اطلاعات ایمنی و بهداشتی مواد شیمیایی MSDS

شناسایی کمپانی و تولید کننده ماده شیمیایی :

نام کامـل، آدرس و شـماره تلفـن فروشـنده بایستی ثبت گردد همچنین بایستی جهت تماس در مورد حوادث اضطراری یـک شـماره تلفـن اضطراری داده شود.

اطلاعات مربوط به اجزاء تشکیل دهنده محصـول :

توضـیحی از اجـزا اصـلی ، شـامل ماهیـت شیمیایی آنها و نوع غلضت اجزائی که از جهت ایمنی و بهداشت مخاطره آمیز می باشند

تشخیص مخـاطرات :

مهمتـرین مخـاطرات شـیمیایی شـامل مخـاطرات محیطـی ، فیزیکـی و بهداشتی باید به صورت خوانا و خلاصه به صورت یک روش اورژانسی بیان شود

اقدامات کمکهای اولیه :

موقعیتهایی که توجهات فوری پزشکی را نیاز دارد بایستی توضیح داده شود و ضرورت اقدامات بیان گردد.

اقدامات مربوط به اطفاء حریق :

شامل مواد مختلفی است برای مثـال عوامـل خـاموش کننـده مناسب ، وسایل حفاظتی اختصاصی ماموران اطفاء حریق باید مشخص گردد.

اقدامات لازم برای انتشار اتفاقی مواد شیمیایی :

درخصوص اقداماتی که منجر به انتشار اتفـاقی مواد شیمیایی می شوند اطلاعات لازم تهیه گردد این اطلاعات شـامل احتیـاط هـای ایمنـی و بهداشتی ،احتیاط های محیطی ، روشهای ایمنی و نظافت وآگهی ها می باشد:

کاربرد مواد و ذخیره آنـها :

شرایطی که توسط عرضه کننده مواد بـه منظـور ذخیـره و کـاربرد ایمن توصیه شده است از قبیل:

- طراحی و تعیین مکانها یا تونل های ذخیره
- جداسازی از محل های کار
- مواد ناسازگار
- شرایط ذخیره به طور مثال درجـه حـرارت و رطوبـت و دور بـودن از تـابش مسـتقیم خورشید.

کنترل مواجهه با مواد شیمیایی و حفاظت فردی :

باید درخصوص وسایل حفاظت فردی که درحین کار با مواد شیمیایی مورد استفاده واقع می شوند اطلاعات لازم را فراهم نماید

خواص فیزیکی و شیمیایی :

بایستی نسبت به خواص ظاهري ماده شیمیایی شرح مختصري داده شود و داده هاي مفید دیگر از قبیل ویسکوزیته، نقطه انجماد، نقطه جوش ، نقطه ذوب ، درجه خود اشتعالی ، خواص انفجاري ، خواص اکسیداسیون، فشاربخار ، وزن ملکولی ، PH، قابلیات انحلال و... ارائه شود

پایداري و قابلیت اشتعال :

بایستی احتمال واکنش مخاطره آمیز در شرایط معین بیان شودو شرایط قابل اجتناب باید ذکر گردد.

اطلاعات سم شناسی مربوط به مواد شیمیایی :

در این بخش اطلاعات لازم درخصوص تاثیر ماده روي بدن و راههاي ممکن ورود آن به بدن فراهم شود

اطلاعات در خصوص اثرات زیستی :

مهمترین ویژگیهاي ماده که احتمالاً برمحیط اثر می گذارد بایستی تشریح شود.

ملاحظات مربوط به دفع مواد شیمیایی:

بایستی روشهای ایمنی دفع مواد شیمیایی اعمال گردد

اطلاعات مربوط به حمل و نقل :

در زمینه احتیاط هاي ویژه اي که در حین حمل و نقل مـواد شیمیایی باید رعایت شود باید اطلاعات لازم را ارئه نماید.

اطلاعات مربوط به مقررات :

مقررات ملی مخصوص یا دستورالعمل هاي اعمال شده براي کار با مواد شیمیایی باید در این قسمت درج گردد

اطلاعات دیگر:

اطلاعات دیگري که براي بهداشت و ایمنی کارگران ممکن است اهمیـت داشـته باشد شامل موارد زیر است :آموزش ، توصیه به افراد، مرجع ها و منابع کلیـدي داده هـا جهـت گرد آوري و تنظیم بروشورهاي مربوط به ایمنی مواد شیمیایی ، دقت در ارتباط فنی و تکنیکی آن ماده و تاریخ انتشار می باشد .

اقدامات در عملیات کنترلی

۱ .حذف :آیا مخاطرات مربوط به مواد شیمیایی مخاطره آمیز را می توان با یکـی از روشـهای زیـر حذف کرد یا خیر
۲ .منع کاربرد
۳ .جانشینی آنها با مواد کم خطرتر
۴ .جایگزینی فرآیندی جدید برای کار

اقدامات کنترلی برای مواد شیمایی مخاطره آمیز:

طراحی و نصب خوب کنترلها :

- فرآیند و سیستم های کاری کاملاً بسته
- جداسازی فرآیندهای مخاطره آمیـز از اپراتورهـا یـا از فرآیندهای دیگر.
- بستن یا محصور کردن بخشی از سیستم توأم با تهویه مکشی موضعی
- تهویه عمومی مناسب

سیستم ها و عملکردهای شغلی

- کاهش تعداد کارگران در معرض و حذف افراد کمکی غیر لازم
- کاهش دوره تماس
- تمیز کردن منظم جداره ها و سطوح آلوده و غیره
- استفاده و حفاظت صحیح از اقدامات کنترلی مهندسی

حفاظت فردی

- تهیه وسایل حفاظت فردی
- اجتناب از خوردن ، جویدن ،نوشیدن و سیگار کشیدن در محل های آلوده
- تدارک تسهیلات لازم جهت شستشو ، تعویض و نگهداری لباسها
- استفاده از علائم و نشانه های راهنما یا هشدار دهنده
- تمهیدات مناسب برای وقایع اضطراری

اقدامات کنترلی برای مواد شیمیایی قابل اشتعال ،مخاطره آمیز واکنش زا یا قابل انفجار:

طراحی و نصب خوب کنترلها

- حذف و یا کنترل منابع اشتعال
- تفکیک فرآیندهایی که مواد شیمیایی قابل اشتعال در آنها بکار برده می شود .
- تدارک وسایل پیشگیری کننده آتش و اعلام حریق .
- نصب وسایلی جهت تشخیص افزایش فشار و عملیات خودکار پیشگیری از انفجار گازها .

استفاده از سیستم ها و روشهای کار ایمن

- استفاده و حفظ و نگهداری صحیح از اقدامات کنترلی فراهم شده .
- به حداقل رساندن مقدار مواد شیمیایی که در محیط کار نگهداری می شوند.
- جداسازی مواد شیمیایی ناسازگار
- کاهش تعداد کارگران در معرض
- اندیشیدن تدابیری در مورد نشست مـواد شـیمیایی که لازم است بلافاصله تمیز شوند .
- بکار بردن علائم و نشانه های مناسب

حفاظت فردی

در هر کجا اقدامات فوق کافی نباشد باید وسایل حفاظت فردی مناسب تهیـه گردد تا در اینگونه مواقع مخاطره مورد نظر حذف یا به حداقل خود رسیده و یا به سطحی برسد که منجر به حالت تهدید کننده برای سلامت فرد نشود

- تهیه وسایل حفاظت فردی و لباسهای مناسب کار
- اجتناب از خوردن ، نوشیدن و سیگار کشیدن در محل های آلوده.
- تدبیر احتیاطهای لازم برای مواقع اضطراری
- نظافـت و نگهـداری از وسـایل و پوششـهای حفـاظتی فردی

تسهیلات رفاهی و بهداشت فردي

باید تسهیلات مناسب جهت شستشو و استحمام کارگران فراهم گردد تا کارگران بتوانند به موازات اقدامات کنترلی مناسب در برابر تماس با مواد مخاطره آمیز به استانداردهای بهداشت فردی نائل شوند.

آموزش

کارگران باید از مواد شیمیایی مخاطره آمیز موجود در محیط کارشان آگاهی یابند و طریقه استفاده صحیح و موثر از اقدامات کنترلی را بیاموزند و از اهمیت آنها آگاهی داشته باشند

مراقبت بهداشتی و پزشکی

مراقبت پزشکی درصورت لزوم در معاینات قبل از استخدام و معاینات پزشکی دوره ای انجام می شود و نتایج معاینات پزشکی و نظارتها ی بیولوژیکی بایستی به وضوح برای کارگران مورد آزمایش توضیح داده شود

انواع کدهای مواد

مواد شیمیایی دارای کدبندی های بین المللی هستند که برای شناسایی مواد از این کد ها تحت عنوان (کدهای بین المللی مواد شیمیایی) استفاده می شود.

این کد های مواد شیمیایی برای شناسایی خطرات در حمل و نقل و یا استفاده ی مواد شیمیایی استفاده میشوند و تنها بیان کننده ی ماده ی شیمیایی داخل طرف هستند و تعیین کننده ی شرکت تولید کننده نمی باشند.

CAS Number

IUPAC Number

کدهای مربوط به اقدامات اضطراری

Un Number

NA Number

RTECS Number

Un number

عدد UNیا UN Number یک سیستم کدگذاری عددی چهار رقمی است که بصورت بین المللی برای شناسایی کالاهای خطرناک وضع شده است. این اعداد از UN0001تا UN3500بوده و از سوی کمیته تخصصی حمل و نقل کالاهای خطرناک ملل متحد مشخص شده اند. در این سیستم ممکن است یک عدد UNاختصاصاً مربوط به یک ماده باشد (مانند فنل با UN1671)گاهی نیز یک عدد ممکن است متعلق به گروهی از مواد با خطرات مشابه باشد. در مواردی چنانچه ماده ای در حالت های جامد و مایع خصوصیات متفاوتی داشته باشد ممکن است اعداد مختلفی را به خود اختصاص دهد.

NA Number

عدد NAیا NA Numberمربوط به آمریکای شمالی بوده و با توجه به اینکه توسط دپارتمان حمل و نقل (Department of Transportation)آمریکا وضع شده است به نام عدد DOTنیز شناخته می شود. این سیستم کدگذاری مشابه سیستم UNبوده با این تفاوت که برخی مواد که فاقد عدد UNهستند ممکن عددی است دارای عدد NAباشند. این اعداد اضافه تر شامل NA9999تا NA8000می باشند.

عدد ثبت CAS

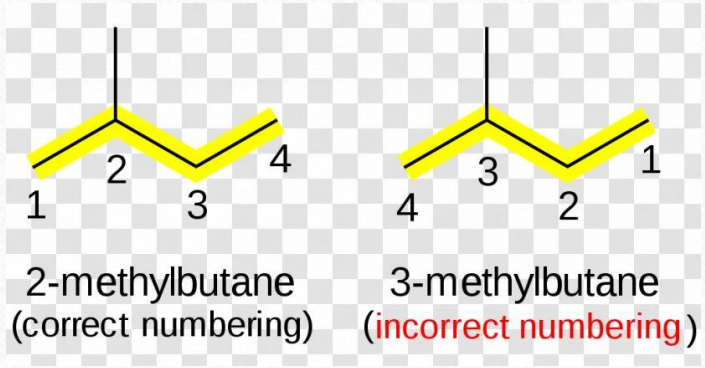
عدد ثبت CASیا CAS Registry Numberیک سیستم کدگذاری عددی با فرمت xxx-xx-xاست که برای شناسایی عناصر و ترکیبات شیمیایی مختلف وضع شده است (مانند بنزن با CAS No. 71-43-2)این سیستم توسط سرویس خلاصه شیمیایی (Chemical Abstracts Service)که در واقع شاخه ای از انجمن شیمی امریکا می باشد فراهم شده است. از آنجا که یک ماده ممکن است دارای اسامی مترادف و متفاوتی باشد هدف از این سیستم آسان نمودن شناسایی و جستجوی اطلاعاتی مواد می باشد بطوریکه اکثر سیستم های اطلاعاتی امکان جستجو از طریق این سیستم ثبت را فراهم می آورند.

Chemical Abstract Service (CAS) Number

Every new compound registered is assigned a CAS number. These numbers range up to 10 digits, but the digits have no significance to the chemistry of the substance.

عدد IUPAC

عدد IUPACیا IUPAC Numberیک سیستم کدگذاری بین المللی برای شناسایی مواد شیمیایی بوده و به منظور ارائه یک روش استاندارد و قابل درک برای شناسایی اطلاعات مولکولی مواد و آسان نمودن جستجوی این اطلاعات وضع شده است. سیستم ایوپاک توسط اتحادیه بین المللی شیمی محض و کاربردی تدوین شده است.
این سیستم جهت شناسایی ساختار شیمیایی مواد بکار میرود.



IUPAC
INTERNATIONAL UNION OF
PURE AND APPLIED CHEMISTRY

IUPAC nomenclature: alkane

prefix+suffix

number of carbons (alk)+(ane) saturated HC

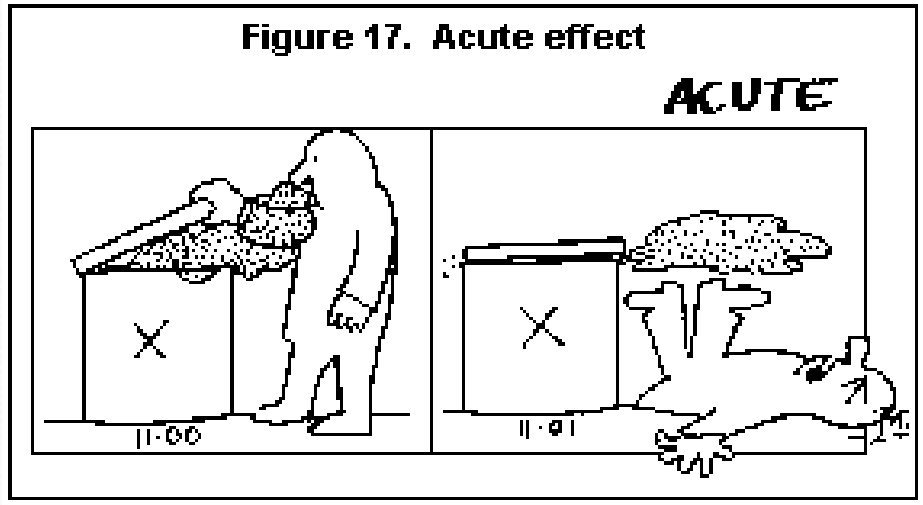
Prefix	Carbons	Prefix	Carbons
meth-	1	undec-	11
eth-	2	dodec-	12
prop-	3	tridec-	13
but-	4	tetradec-	14
pent-	5	pentadec-	15
hex-	6	hexadec-	16
hept-	7	heptadec-	17
oct-	8	octadec-	18
non-	9	nonadec-	19
dec-	10	eicos-	20

cp

qz

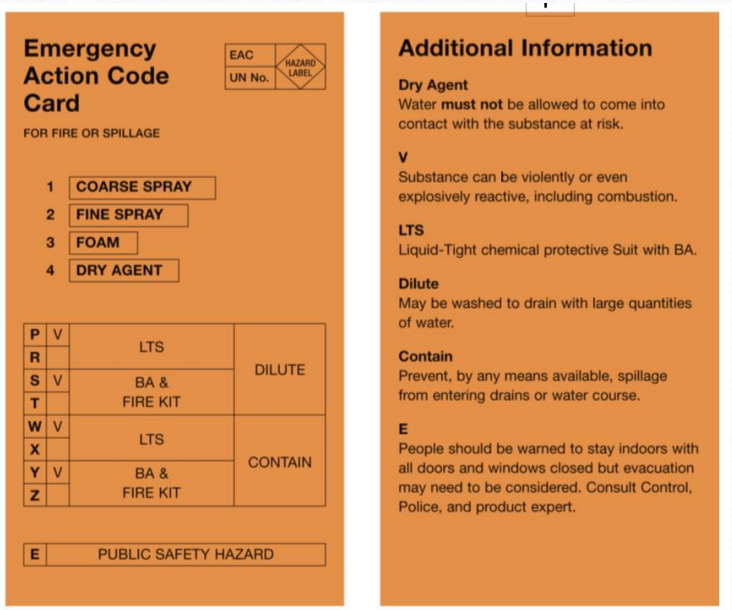
عدد RTECS

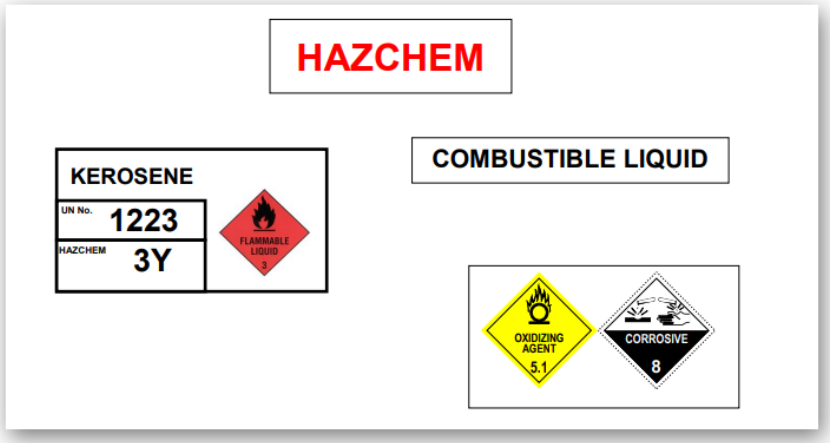
عدد RTECSیا RTECS Numberعبارت است از یک سیستم ثبت اثرات سمی مواد شیمیایی(Registry of Toxic Effects of Chemical Substances)با فرمت ABxxxxxxxمی باشد(مانند بنزن با RTECS #: CY1400000). این سیستم ثبت و اطلاعاتی مواد که توسط NIOSHو با استفاده از مطالعات سم شناسی موجود تدوین شده است برای دست یابی به اطلاعات سم شناسی در مورد یک ماده شیمیایی مورد نظر کمک می نماید.



کدهای مربوط به اقدامات اضطراری

علاوه بر کدهای بین المللی مواد شیمیایی که به منظور شناسایی مواد شیمیایی بوجود آمده است، کدهایی نیز تحت عنوان کدهای اقدامات اضطراری(Emergency action codes)ارتقاء یافته اند که اطلاعات لازم را برای موارد اضطراری فراهم می آورند. از این قبیل کدها می توان کدهایی نظیر کد Hazchem، لوزی NFPAو کد Kemlerرا نام برد.





آشنایی با سیستم های موجود در طبقه بندی مواد خطرناک

مواد خطرناک (materials Hazardous) شامل کلیه مواد و عواملی هستند با منشاء شیمیایی، فیزیکی و یا بیولوژیکی که قادرند سلامت و ایمنی انسان و محیط را به مخاطره اندازند. تعداد مواد خطرناک و عوامل شیمیایی بسیار زیاد بوده و طبقه بندی آنها نیز متنوع و وسیع است. باید توجه داشت که ممکن است این طبقه بندی ها مطلق نبوده و بسته به هدف طبقه بندی و دامنه کاربرد در بر گیرنده مواد گوناگونی باشد. برخی از طبقه بندی ها ممکن است محدود به گروه های معینی از مواد شیمیایی بوده، اما درک آنها می تواند در تکمیل سیستم های فراگیرتر مفید واقع گردد. بطور کلی دو سیستم بین المللی در تقسیم بندی خطرات مواد وجود دارد که شامل سیستم ملل متحد **UN System** و سیستم اروپایی **System EC** می باشد. در سیستم ملل متحد کالاهای خطرناک از دیدگاه ایمنی و بر حسب خطرات حاد تقسیم بندی شده و برچسب گذاری می شوند، در حالیکه در سیستم اروپایی تقسیم بندی عوامل شیمیایی عمدتاً از جنبه بهداشتی و براساس اثرات حاد و مزمن مواد می باشد. با توجه به اثرات بهداشتی و خطرات فیزیکی ناشی از مواد می توان آنها را به دو صورت مواد شیمیایی زیان آور و کالاهای خطرناک تقسیم کرد.

مواد شیمیایي زیان آور Hazardous substances

کلیه مواد شیمیایی و آلاینده های محیطی است که تماس با آنها معمولا به مرور موجب اثرات زیان آور روی سلامتی انسان و موجودات زنده می شود. در سال های اخیر، دانشمندان و حتی مردم عادی نسبت به اهمیت اثرات مزمن مواد بیشتر حساس شده اند زیرا معمولا این اثرات بی سروصدا ایجاد شده و پس از مدت زمان طولانی ظاهر می شوند. به عنوان مثال سرطان زایی یکی از وخیم ترین اثرات مزمن بوده که ممکن است در اثر تماس های مکرر و طولانی مدت با غلظت های کم عوامل شیمیایی زیان آور ایجاد گردد. از طرفی توجه به اثرات مزمن مواد نباید موجب شود که کارکنان از اثرات حاد مواد سمی و همچنین خطر انفجار یا اشتعال مواد غافل شوند. علاوه بر این، احتیاط در مقابل خطرات حاد می تواند احتمال وقوع اثرات مزمن را نیز کاهش دهد

کالاهای خطرناک Dangerous goods

شامل مواد شیمیایی و عواملی هستند که قادرند موجب تهدید آنی و فوری سلامت و ایمنی افراد، تجهیزات و محیط گردند. در تقسیم بندی کالاهای خطرناک علاوه بر مواد شیمیایی مواد رادیواکتیو و مواد عفونی نیز مورد توجه قرار مای گیرند. در حالیکه عوامل شیمیایی زیان آور معمولا بر اساس اثرات سلامتی و عمدتاً طولانی مدت مواد تقسیم بندی شده و موارد مطالعه قرار می گیرند، کالاهای خطرناک بر اساس اثرات آنی و فوری مواد تقسیم بندی می شوند. به مثال زیر توجه کنید:

۱۰۰۰ میلی لیتر حلال گزیلن موجود در یک آزمایشگاه در درجه اول به عنوان یک عامل شیمیایی زیان آور محسوب شده که خطر استنشاق بخارات گزیلن را به همراه دارد. در حالیکه،

۱۰۰۰ لیتر گزیلن موجود در یک انبار شیمیایی یا در هنگام حمل و نقل در درجه اول به عنوان یک کالای خطرناک تقسیم بندی می شود که دارای قابلیت اشتعال است.

سیستم جهانی طبقه بندی مواد شیمیایی GHS

وجود سیستم های متعدد در طبقه بندی خطرات مواد شیمیایی مشکل ساز بوده و نه تنها در ایمنی شیمیایی و بررسی اثرات سلامت بلکه در فعالیت های صنعتی و تجاری نیز موجب سردرگمی می گردد. به همین دلیل در اواخر سال ۲۰۰۲ ملل متحد مکانیسمی را برای هماهنگ نمودن معیارهای مربوط به طبقه بندی و تبادل اطلاعات خطر ارائه نمود که سیستم جهانی طبقه بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی یا GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals) نامیده می شود. این سیستم برای رویارویی صحیح با خطرات و با توجه به تجارت گسترده جهانی مواد شیمیایی و به منظور اطمینان از کاربرد ایمن مواد در تمامی مراحل از تولید تا استفاده، حمل ونقل و دفع مواد زائد ارتقاء یافته است.

در سیستم GHSطبقه بندی مواد بر حسب نوع خطرات و راه های هماهنگ تبادل اطلاعات خطر شامل برچسب ها و برگه های اطلاعات ایمنی مواد (SDS) با فرمت یکسان می باشد. در این سیستم طبقه بندی مواد بر مبنای خطرات فیزیکی، خطرات سمی و خطرات محیطی بوده، در طبقه بندی خطرات فیزیکی از سیستم UNو در طبقه بندی اثرات سلامتی تا حدودی از سیستم اروپایی EC استفاده شده است. خطرات محیطی نیز شامل خطرات مواد برای موجودات محیط آبی می باشد. هدف این سیستم اطمینان از در دسترس بودن اطلاعات لازم در زمینه خطرات فیزیکی و اثرات سمی و زیست محیطی مواد به منظور ارتقاء سلامت انسان و محیط می باشد. هم اکنون تدوین سیستم GHSتکمیل شده و آماده است که توسط کشورهای مختلف به کار گرفته شود. پیش بینی شده است که به کارگیری سیستم GHSنه تنها موجب ارتقاء سلامت انسان و محیط تحت لوای یک سیستم جهانی خواهد شد بلکه این سیستم تجارت جهانی مواد شیمیایی را نیز تسهیل خواهد نمود.

طبقه بندی عوامل شیمیایی زیان آور

تعداد مواد شیمیایی بسیار زیاد بوده و طبقه بندی آنها نیز متنوع و وسیع است. باید یادآوری نمود این طبقه بندی ها مطلق نبوده و ممکن است بسته به هدف در بر گیرنده مواد گوناگونی باشد. به عنوان مثال در یک طبقه بندی کلی و براساس کاربرد می توان مواد شیمیایی را در گروه های مختلف نظیر داروها و مواد آرایشی، افزودنی غذاها، مواد کشاورزی و مواد صنعتی قرار داد. با وجودیکه برخی از طبقه بندی ها ممکن است محدود به گروه های معینی از مواد شیمیایی بوده، اما درک آنها می تواند در تکمیل سیستم های فراگیرتر مفید واقع گردد. آشنایی با طبقه بندی های مختلف می تواند در شناسایی عوامل شیمیایی از جنبه های مختلف و نیز کاربرد صحیح و ایمن مواد موثر باشد

طبقه بندی براساس ترکیب شیمیایی

یکی از راه های مهم طبقه بندی مواد شیمیایی در نظر گرفتن خصوصیات و ترکیب شیمیایی آنها می باشد. در این طبقه بندی می توان مواد را در دو گروه کلی مواد معدنی و مواد آلی قرار داده و سپس هر یک را در گروه های شیمیایی مختلف مورد مطالعه قرار داد. به عنوان مثال توجه به گروههای مواد شیمیایی و بررسی گروه هایی نظیر فلزات و ترکیبات فلزی، حلالهای آلی و آفت کش ها از اهمیت خاصی برخوردار مواد در بوده و در اینجا برای کمک به شناسایی بهتر و آشنایی با خصوصیات آنها بطور خالصه مورد بررسی قرار می گیرد:

فلزات و ترکیبات فلزی

حلالهای آلی

آفت کش ها

طبقه بندی براساس خصوصیات فیزیکی

یکی دیگر از راه های طبقه بندی توجه به خصوصیات فیزیکی مواد میباشد. زیرا بسیاری از مواد با منشاء شیمیایی و گاهی بیولوژیکی قادرند که از نظر فیزیکی بصورت هوابرد درآمده و موجب آلودگی هوای محیط کار و یا محیط های آزاد شوند. سیستم تنفسی یکی از راه های بسیار مهم برای ورود و جذب الاینده ها و مواد هوابرد در بدن می باشد. لذا شناخت آلاینده های هوابرد در محیط کار از اهمیت خاصی برخوردار بوده و می توان آنها را در دو گروه بزرگ شامل آلاینده های گازی)گازها و بخارات(و آلاینده های ذره ای یا آئروسال ها)گردوغبار، الیاف، فیوم، دود، میست و مه(ماورد بررسی قرار داد

طبقه بندی براساس اثرات بیولوژیکی

نهایتاً یکی دیگر از طبقه بندی های مهم مواد شیمیایی با در نظر گرفتن خصوصیات سم شناسای و اثرات بیولوژیکی آنها می باشد. این طبقه بندی در مطالعات سم شناختی مواد بکار رفته و در آن اثرات موضعی و سیستمیک مواد که ممکن است به صورت حاد و یا مزمن باشند مورد بررسی قرار می گیرد. شناخت کامل این طبقه بندی مستلزم دانش و اطلاعات وسیع در زمینه مواد شیمیایی، سموم و اثرات بیولوژیکی آنها می باشد که در محدوده این راهنما نمی گنجد اما آشنایی با کلیات آن می تواند در استفاده صحیح مواد بسیار مؤثر باشد.

طبقه بندی کالاهای خطرناک

همانطور که بیان گردید کالاهای خطرناک به موادی گفته می شود که می تواند موجب آسیب آنی و فوری به افراد، تجهیزات و محیط گردند. کالاهای خطرناک در بسیاری از کشورها بر اساس سیستم ملل متحد (UN) طبقه بندی شده و بر چسب گذاری می شوند. این سیستم کمک می کند که خصوصیات و خطرات اینگونه مواد سریعاً قابل تشخیص باشد. در این سیستم کالاهای خطرناک بر اساس خصوصیات خطرناک خود در ۶ کلاس طبقه بندی می شوند. این کلاسها شامل ۹ کلاس مشخص و یک کلاس مواد متفرقه می باشد. خطرات مربوط به هر کلاس با برچسب های لوزی شکل مخصوص مشخص می شود. گاهی اوقات چنانچه ماده ای علاوه بر خطر اصلی دارای خطر دیگری نیز باشد می توان از لوزی کوچکتری در کنار لوزی اصلی استفاده نمود. به عنوان مثال اسید هیدروفلوریک ماده ای خورنده و در عین حال سمی است.

برخی از کالاهای خطرناک شامل کلاس های۲ ،۱ ،۴ ،۸ و۹ خود دارای تقسیمات بعدی یا ساب کلاسهایی هستند که نشانگر جنبه مشخصی از خطرات ماده می باشد مثالً کلاس دوم گازها و ساب کلاس ۱۱۲ گازهای قابل اشتعال می باشد. عالوه بر این، در برخی از کلاس ها تقسیم بندی های بعدی شامل گروههای بسته بندی (Groups Packaging) نیز وجود دارد که نشان دهنده خطر نسبی ماده در داخل یک کالس می باشد)خطر کم PGIII، خطر متوسط PGIIو خطر زیاد (. PGIبنابراین تمام بسته ها)البته به جز بسته های بسیار کوچک(، کانتینرها و تانکرهای حمل مواد که حاوی کالاهای خطرناک هستند باید دارای برچسب مناسب با ذکر کلاس مربوطه باشند. این بر چسب)یا لوزی خطر(نشان دهنده ماهیت خطر با استفاده از یک سیستم رنگی و علامتهای خاص و نیز شماره کلاس کالای خطرناک می باشد. بنابراین تولیدکنندگان و وارد کنندگان اینگونه کالاها باید اطمینان داشته باشند که این مواد بطور صحیح تقسیم بندی و برچسب گذاری شوند.

کلاس ۱- مواد منفجره (Explosives)

شامل موادی هستند که می توانند انفجار یا اثرات پیروتکنیک ایجاد نمایند. بطور کلی تولید مواد منفجره محدود بوده و تابع مقررات مربوطه می باشد. استفاده از مواد منفجره برای مصارف تحقیقاتی نیز منوط به کسب مجوزهای لازم از سازمانهای مسئول می باشد.

مواد منفجره شامل ۶ ساب کلاس مختلف می باشد:

کلاس ۱-۱ مواد منفجره با خطر انفجار یکباره و مهیب

مثال: TNT، نیترو گلیسیرین، فولمینات جیوه

کلاس ۱-۲ مواد منفجره با خطر پرتاب (ولی نه خطر انفجار مهیب)

مثال: بمب ها، نارنجک

کلاس ۱-۳ مواد منفجره با خطر آتش سوزی حجیم

مثال: باروت، مواد آتش بازی ها

کلاس ۱-۴ مواد منفجره بدون انفجار مهیب

مثال: مواد آتش بازی در اسباب بازی ها

کلاس ۱-۵ مواد منفجره با حساسیت انفجاری کم

مثال: مواد منفجره Proprietary مانند Detapower

کلاس ۱-۶ مواد منفجره با حساسیت انفجاری بسیار کم

کلاس ۲- گازها (Gases)

کالاهای خطرناک این کلاس شامل گازهای تحت فشار، گازهای مایع و یا گازهای محلول تحت فشار می باشد.

گازها شامل ۳ ساب کلاس می باشند:

کلاس ۲-۱ گازهای قابل اشتعال

کلاس ۲-۲ گازهای غیر قابل اشتعال و غیر سمی

کلاس ۲-۳ گازهای سمی

منظور از گازهای سمی گازهایی هستند که استنشاق آنها موجب مرگ و میر و یا صدمات جدی به سلامتی انسان می گردد.

مثال: CO، کلر و آمونیاک.

کلاس ۳- مایعات قابل اشتعال (Flammable Liquids)

منظور از مایعات قابل اشتعال مایعات، مخلوطی از مایعات و یا مایعاتی حاوی جامدات بصورت محلول و یا معلق هستند که می توانند در تماس با یک منبع جرقه مشتعل شوند مانند بنزین، تینر، رنگها، لاکها و حلالهای قابل اشتعال.

قابل به ذکر است که در تقسیم بندی قدیمی تر این کلاس به دو ساب کلاس ۱-۳ و

۲-۳ تقسیم بندی می شدند ولی در تقسیم بندی جدید برای مایعات قابل اشتعال ساب کلاسی در نظر گرفته نشده ولی برای این مواد گروههای بسته بندی (PG I, II, III) در نظر گرفته شده است:

کلاس ۳- PGI مایعات با قابلیت اشتعال زیاد

با نقطه جوش اولیه کمتر از ۳۵ درجه سانتی گراد

مثال: دی اتیل اتر، دی سولفید کربن

کلاس ۳- PGII مایعات با قابلیت اشتعال بسیار زیاد

با نقطه جوش اولیه بیشتر از ۳۵ درجه سانتی گراد و نقطه فلاش کمتر از ۲۳ درجه سانتی گراد

مانند: بنزین، استن

گروههای بسته بندی I و II قبلاً تحت عنوان ساب کلاس ۱-۳ تقسیم بندی می شدند.

کلاس ۳- PGIII مایعات قابل اشتعال

با نقطه فلاش ۲۳ تا ۶۱ درجه سانتی گراد

مثال: کروسن ، تورپنتن معدنی

این گروه در تقسیم بندی قبلی تحت عنوان ساب کلاس ۲-۳ نامیده می شدند.

کلاس ۴- جامدات قابل اشتعال
(Flammable Solids)

کالاهای خطرناک در این کلاس شامل موادی با پتانسیل احتراق خودبخودی و نیز موادی بوده که در تماس با آب ایجاد گازهای قابل اشتعال نمایند. همچنین جامداتی (به غیر از مواد منفجره) که فوراً دچار احتراق شده و یا موجب آتش سوزی می شوند نیز در این کلاس طبقه بندی می شوند.

این کلاس شامل ۳ ساب کلاس می باشد:

کلاس ۴-۱ جامدات قابل اشتعال

موادی که به راحتی مشتعل شده و قابل احتراق هستند.

مثال: نیتروسلولز، فسفرها، کبریت ها و اسیدپیکریک

کلاس ۴-۲ جامدات با پتانسیل احتراق خودبخودی

مثال: ذغال، پنبه و فسفر سفید

کلاس ۴-۳ جامدات خطرناک در حالت مرطوب

کلاس ۵- مواد اکسید کننده (Oxidizing Substances)

مواد اکسید کننده شامل ۲ ساب کلاس می باشد:

کلاس ۱-۵ مواد اکسید کننده (به غیر از پراکسیدهای آلی)

مانند پراکسید هیدروژن، هیپوکلریت کلسیم (که در استخرها استفاده می شود) نیترات آمونیوم و نیترات های آلی.

کلاس ۲-۵ پراکسیدهای آلی (جامد یا مایع)

مثال: پراکسید متیل اتیل کتن، بنزوئیل پراکسید، دی بنزول و پراستیک اسید.

مواد اکسید کننده به خودی خود لزوماً قابل احتراق نیستند اما ممکن است موجب احتراق سایر مواد شوند. به عنوان مثال پراکسید سدیم در حضور آب ایجاد واکنش قوی اگزوترمیک (گرمازا) شده و نیز در اختلاط با ذغال نیز موجب احتراق خودبخودی گردد.

پراکسیدهای آلی دارای ساختاری با اکسیژن دو ظرفیتی می باشند. این مواد از نظر حرارتی موادی ناپایدار بوده و بنابراین ممکن است خودبخود تجزیه شده که گاهی می تواند موجب واکنشهای انفجار شده و یا به سرعت بسوزند و یا در مقابل ضربه یا اصطکاک حساس بوده و یا با سایر مواد واکنشهای خطرناکی ایجاد نمایند.

کلاس ۶- مواد سمی و عفونت زا(Toxic and Infectious Substances)

این کلاس شامل دو ساب کلاس مواد سمی و مواد عفونی می شوند. البته گازهای سمی، که قبلاً در کلاس ۳- ۲ طبقه بندی شده اند، در این کلاس قرار نمی گیرند.

کلاس ۱-۶ مواد سمی (شامل مایعات و جامدات سمی)

مواد سمی شامل موادی هستند که منجر به مرگ و یا صدمات جدی و آسیب شدید به سلامتی انسان در صورت بلعیده شدن، استنشاق و یا از طریق تماس پوستی می شوند.

مثال: سیانید سدیم (NaCN) سیانیدها و ترکیبات آرسنیک.

کلاس ۲-۶ مواد عفونی

مواد عفونی موادی هستند که عفونت زا شناخته شده و یا امکاناً حاوی عوامل بیماری زا (میکرو ارگانیسم ها شامل باکتریها، ویروسها، ریکتزیا، پارازیت ها و قارچها هستند. واکسنها و نمونه های پاتولوژی مثال هایی از این دست هستند.

دستورالعمل نگهداری، نحوه کار و نحوه دفع مواد عفونی باید تابع مقررات بهداشتی و نحوه حمل و نقل این گروه از مواد تابع مقررات حفاظت محیط زیست باشد.

کلاس ۷- مواد رادیواکتیو
(Radioactive Substances)

این کلاس شامل مواد یا ترکیب موادی هستند که که دائماً از خود امواج رادیواکتیو ساطع می کنند. به عبارت دقیق تر ماده رادیواکتیو ماده ای است که فعالیت مخصوص آن بزرگتر از ۷۰ KBq/kg باشد. منظور از فعالیت مخصوص میزان فعالیت در واحد جرم ماده رادیو اکتیو است. برای این کلاس ساب کلاس خاصی در نظر گرفته نشده ولی گروههای بسته بندی مختلف در نظر گرفته می شود.

مثال: رادیو ایزوتوپها و اورانیوم

کلاس ۸- مواد خورنده (Corrosives)

مواد خورنده موادی هستند جامد یا مایع که می توانند از طریق اثر شیمیایی موجب آسیب بافتهای زنده و وسایل و تجهیزات در هنگام تماس با آنها گردند. به عبارت دیگر، مواد خورنده موادی هستند که با اثر شیمیایی موجب آسیب شدید در هنگام تماس با بافتهای زنده، وسایل و تجهیزات شده و موجب تخریب سایر مواد می شوند.

مثال: هیدروفلوریک اسید، هیدروکسیدسدیم و کلر استخرها.

کلاس ۹- مواد متفرقه (Miscellaneous)

این کلاس خطر مواد متفرقه ای که عمدتاً شدید نبوده و در کلاسهای دیگر تقسیم بندی نشده اند را نشان می دهد. مانند مواد مغناطیسی شدید، آئروسل ها، کودهای نیترات آمونیوم و گرانول های پلی استر.

پلاکارد اطلاعات اضطراری مخصوص حمل مواد شیمیایی

یک پنل اطلاعات اضطراری که معمولا به آن پلاکارد نیز گفته می شود نشان دهنده اطلاعات مورد نیاز جهت حمل و نقل مواد شیمیایی می باشد. یک پلاکارد مناسب باید دارای اطلاعات زیر باشد

نام صحیح ماده شیمیای

UN Number

کدHazchem

شماره تلفن اضطراری

برچسب مربوط به کلاس کالای خطرناک در صورت لزوم

راهنمای حاضر با استفاده از سیستم اطلاعاتی مواد شیمیایی شغلی اوشا تدوین شده است. این سیستم اطلاعاتی (OSHA/EPA Occupational Chemical Database) شامل اطلاعات موجود در گایدلاین جیبی خطرات مواد شیمیایی نایوش (NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards, 2007) و نیزکتاب راهنمای اقدامات در شرایط اضطراری دات (DOT Emergency Response Guide, ERG 2004) می باشد.

مشخصات ماده شیمیایی: ۱

نام ماده: استالدئید

Name: Acetaldehyde

فرمول شیمیایی: CH_3CHO

CAS #: 75-07-0

ضریب تبدیل واحد: $1ppm = 1.80\ mg/m^3$

DOT : 1089 129

اسامی مترادف: استیک آلدئید، اتانال، اتیل آلدئید

RTECS #: AB1925000

خصوصیات ظاهری: مایع بی رنگ، با بوی تند و میوه ای (بالای $69^\circ F$)

IDLH : Ca (2000 ppm)

حدود مجاز مواجهه:

NIOSH:

OSHA: TWA 200 ppm

روش اندازه گیری:

NIOSH:2018, 2538, 3507

OSHA: 68

خصوصیات فیزیکوشیمیایی:

جرم مولکولی: 44.1

حلالیت: قابل اختلاط با آب

نقطه ذوب:

فشار بخار: 740 mmHg

نقطه جوش: $69\ ^\circ F$

UEL:60%

LEL:4.0%

جرم حجمی: 0.79

اختصار	عبارت کامل	توضیحات
C	Ceiling	(حد مجاز) سقف
Ca	Carcinogen	سرطان زا
CAS#	Chemical Service Abstract #	شماره فهرست خلاصه مواد شیمیایی
CNS	Central Nervous System	سیستم اعصاب مرکزی
DOT	Department of Transportation	دپارتمان حمل و نقل (امریکا)
IDLH	Immediately Dangerous for Life and Health	غلظتی از ماده با احتمال خطر آنی و فوری برای سلامت و زندگی
LEL	Lower Explosive Limit	حد پایین انفجار
Name	Name	نام (ماده شیمیایی)
NA	Not Available	در دسترس نیست
ND	Not Determined	تعیین نشده است
NIOSH	National Institute of Occupational Safety and Health	انستیتو ملی ایمنی و بهداشت حرفه ای (امریکا)
OSHA	Occupational Safety and Health Administration	مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه ای (امریکا)
PPM	Part per million	قسمت در میلیون
RTECS	Registry of Toxic Effects of Chemical Substances	سیستم ثبت اثرات سمی مواد شیمیایی
STEL	Short Term Exposure Limit	حد مجاز برای زمان های کوتاه مدت
TWA	Time Weighted Average	میانگین زمانی تراکم
UEL	Upper Explosive Limit	حد بالای انفجار

خطرات فیزیکی:

قابلیت اشتعال/ احتراق: مایع قابل اشتعال. در حضور حرارت، جرقه و شعله به آسانی مشتعل می شود. ممکن است بخارات آن با هوا یک مخلوط انفجاری تولید نماید.

مواد ناسازگار/ واکنش پذیر: اکسید کننده های قوی، اسیدها، بازها، الکل ها، آمونیاک و آمین ها، فنل ها، کتن ها، سیانید هیدروژن، سولفید هیدروژن (نکته: تماس طولانی با هوا ممکن است موجب تشکیل پراکسیدها شده و منجر به انفجار مخازن گردد، به راحتی پلیمریزه می شود).

خطرات سمی:

مواجهه: استنشاقی، گوارشی و تماس پوستی و یا چشمی

علائم: تحریک چشم ها، بینی و گلو، سوزش چشم و پوست، درماتیت، ورم ملتحمه، سرفه، دپرسیون CNS، ادم ریوی تأخیری، در حیوانات: اثرات کلیوی، تولید مثل و تراتوژنیک، سرطان زایی

ارگان هدف: چشم ها، پوست، سیستم تنفسی، کلیه ها، CNS، تولید مثل و سرطان بینی در حیوانات

اقدامات حفاظتی:

حفاظت فردی: اجتناب از تماس پوستی و چشم، شستشوی پوست آلوده، در دسترس بودن فواره چشمی و دوش ایمنی، استفاده از وسایل حفاظت تنفسی مناسب از نوع ماسک تنفسی خودکفا با فشار مثبت.

اقدامات کنترل اضطراری:

آتش سوزی: استفاده از پودر خشک، CO_2، اسپری آب، فوگ یا فوم ضد الکل. عدم استفاده از جریان مستقیم آب. در صورت امکان دور کردن مخازن از محل آتش سوزی.

نشتی یا ریخت و پاش: حذف تمامی منابع تولید جرقه. اتصال به زمین وسایل مورد استفاده. تماس نداشتن و راه نرفتن روی مواد پاشیده شده. جلوگیری از ادامه نشت در صورت امکان. پیشگیری از ورود جریان ماده به آبروها، زیرزمین و فضاهای بسته. استفاده از فوم های ضد بخار برای کاهش بخارات در صورت امکان. جذب و پوشش با خاک، شن خشک یا سایر مواد غیر قابل اشتعال و سپس جمع آوری آن توسط وسایل مناسب بدون تولید جرقه.

کمک های اولیه:

تماس چشمی: شستشوی فوری با آب فراوان

تماس پوستی: شستشو با آب فراوان

تماس استنشاقی: اقدامات حمایتی تنفسی: انتقال فرد به هوای آزاد، قراردادن مصدوم در وضعیت مناسب، دادن تنفس مصنوعی در صورت وقفه تنفسی و فراهم نمودن کمک های پزشکی فوری.

تماس خوراکی: فراهم نمودن کمک های پزشکی فوری

مثالی دیگر برای مواد

Name: Benzene	نام ماده: بنزن
CAS #: 71-43-2	فرمول شیمیایی: C_6H_6
DOT : 1114 130	ضریب تبدیل واحد: $1ppm=3.19\ mg/m^3$
RTECS #: CY1400000	اسامی مترادف: بنزل، فنیل هیدرید
IDLH : Ca [500 ppm]	خصوصیات ظاهری: مایع بی رنگ متمایل به زرد کم رنگ با بوی معطر

روش اندازه گیری:	حدود مجاز مواجهه:
NIOSH:1500,1501,3700,3800 OSHA: 12,1005	NIOSH: Ca TWA 0.1 ppm STEL 1 ppm OSHA: TWA 1 ppm STEL 5ppm

	خصوصیات فیزیکوشیمیایی:
حلالیت: 0.08%	جرم مولکولی: 78.1
فشار بخار: 75 mmHg	نقطه ذوب:
UEL:7.8%	نقطه جوش: 176 °F
LEL:1.2%	جرم حجمی: 0.88

اقدامات حفاظتی:

حفاظت فردی: اجتناب از تماس پوستی و چشم، شستشوی پوست آلوده، استفاده از وسایل حفاظت تنفسی مناسب از نوع خود تأمین با فشار مثبت. استفاده نکردن از لنز چشمی.

اقدامات کنترل اضطراری:

آتش سوزی: پودر شیمیایی خشک، CO_2، اسپری آب و یا فوم، عدم استفاده از جریان مستقیم آب. در صورت امکان دور کردن مخازن از محل آتش سوزی.

نشتی یا ریخت و پاش: حذف تمامی منابع تولید جرقه و استفاده از اتصال زمین برای وسایل. جلوگیری از ادامه نشت در صورت امکان. پیشگیری از ورود ماده به منابع آب و آبروها. استفاده از اسپری آب برای کاهش بخارات در صورت امکان، استفاده از مواد جاذب غیر قابل اشتعال برای جمع آوری مانند خاک و ماسه خشک

کمک های اولیه:

تماس چشمی: خارج نمودن لنزها در صورت استفاده و شستشوی فوری با آب فراوان

تماس پوستی: شستشو با صابون و آب فراوان

تماس استنشاقی: اقدامات حمایتی تنفسی.

تماس خوراکی: فراهم نمودن کمک های پزشکی فوری

خطرات فیزیکی:

قابلیت اشتعال/ احتراق: مایع قابل اشتعال.

مواد ناسازگار/ واکنش پذیر: اکسید کننده های قوی، بسیاری از فلوراید ها و پرکلرات ها، اسید نیتریک، آلیل کلراید و یا سایر هالیدهای آلکیلی با بنزن و تولوئن واکنش می دهند.

خطرات سمی:

مواجهه: استنشاقی، گوارشی و تماس پوستی و یا چشمی

علائم: تحریک چشم ها، پوست، بینی و سیستم تنفسی، سردرد، تهوع، تلوتلوخوردن، خستگی، بی اشتهایی، ضعف، درماتیت، آسیب مغز استخوان

ارگان هدف: چشم ها، پوست، سیستم تنفسی، CNS، خون و مغز استخوان

با تشکر از توجه شما عزیزان