

گاهی اوقات برای بروز آتش سوزی، تنها وجود یک ماده اکسید کننده کفایت نموده و نیازی به وجود جرقه یا شعله (به عنوان منبع احتراق) نمی باشد. مواد اکسید کننده می توانند به صورت گاز (اکسیژن و ازن) مایع (اسید نیتریک، محلول های پرکلریک اسید) و یا جامد (پرمنگنات پتاسیم، کلریت سدیم) باشند. علامت هشدار دهنده برای مواد اکسیدکننده به صورت حرف O با شعله ای بر روی آن است که درون دایره ای محصور شده است.

برخی از مواد اکسیدکننده نظیر پراکسیدها، ترکیبات آلی بسیار خطرناکی هستند، زیرا که علاوه بر قابل اشتعال بودن، قابلیت تامین اکسیژن مورد نیاز برای آتش سوزی را نیز دارند. به دلیل ایجاد واکنش های قوی این گونه مواد می توانند سبب انفجار گردند.

#### رده D: مواد سمی و عفونت زا

این رده از مواد، شامل ترکیباتی است که قابلیت آسیب رسانی به بدن را داشته و شامل ۳ گروه عمده اند.

#### گروه ۱ (D-1): موادی که اثرات سمی حاد و سریع ایجاد می نمایند



این گروه از مواد، بسیار سمی بوده و خطرات آتی وحادی برای سلامت انسان ایجاد می نمایند. چند دقیقه یا چند ساعت پس از قرارگرفتن در معرض این گروه از مواد، مخاطرات ایجاد شده ممکن است به صورت سوختگی، کاهش سطح هوشیاری و ایجاد حالت کما بروز نموده و یا حتی منجر به مرگ فرد گردد. علاوه بر این، بسیاری از موادی که در این گروه قرار می گیرند اثرات بلند مدتی هم ایجاد می نمایند که ممکن است تا ماه ها یا حتی سالها پس از آن، بروز نمایند. از جمله این مواد می توان به مونوکسید کربن، سیانید سدیم، اسید سولفوریک، تولوئن-۲ و ۴-دی ایزوسیانات (TDI) و آکریلونیتریل اشاره نمود. علامت هشداردهنده این گروه از مواد عبارت است از تصویر جمجمه ای با دو استخوان روی آن، که درون یک دایره قرار گرفته اند.

علامت هشدار دهنده برای این رده از مواد به صورت تصویر یک سیلندر یا ظرف حاوی گازهای پرفشار است که توسط دایره ای احاطه شده است. گازهای پرفشار همچنین ممکن است ویژگی های خطرناک دیگری نیز داشته باشند. به عنوان مثال، سیلندر گاز پروپان علاوه بر فشار زیاد، به سادگی مشتعل می شود و به همین دلیل باید دارای دو علامت خطر باشد: یکی به عنوان گاز پرفشار و دیگری به عنوان یک ماده قابل اشتعال.

#### رده B: مواد قابل اشتعال و سوختنی



قابل اشتعال بودن یک ماده به معنای آن است که این ماده می تواند به سادگی در دمای عادی (پایین تر از ۳۷/۸ درجه سانتیگراد یا ۱۰۰ درجه فارنهایت) مشتعل گردد. این در حالی است که برای اشتعال مواد سوختنی، اغلب باید

آنها را حرارت داد و دمای آنها را به بیش از دمای طبیعی (بین ۳۷/۸ تا ۹۳/۳ درجه سانتیگراد یا ۱۰۰ تا ۲۰۰ درجه فارنهایت) رساند. مواد واکنش پذیر قابل اشتعال به موادی گفته می شود که در صورت تماس با هوا یا آب به صورت ناگهانی می سوزند و یا در تماس با هوا و آب، گازهای قابل اشتعال ایجاد می کنند. این مواد ممکن است به صورت جامد، مایع و یا گاز باشند و شامل گروه های مختلفی می شوند که درون این رده از مواد قرار می گیرند. از جمله نمونه های متداول این رده از مواد می توان به پروپان، بوتان، استیلن، اتانول، استن، تریانتین، تولوئن، نفت سفید، حلال های الکلی، رنگ های افشانه ای و روغن جلا اشاره نمود. علامت این رده به صورت یک شعله با خط زیر آن است که درون دایره ای محصور شده است.

#### رده C: مواد اکسیدکننده



اگرچه مواد اکسیدکننده اغلب نمی سوزند ولی می توانند از طریق فراهم نمودن اکسیژن بیشتر، به سوختن مواد کمک نموده و یا موجب گردند تا موادی که به طور طبیعی نمی سوزند، به صورت ناگهانی و خود به خود، آتش بگیرند. وجود

اکسیژن برای بروز آتش سوزی ضروری است. برخی از مواد شیمیایی در ترکیب با اکسیژن مواد دیگری ایجاد می نمایند که قابلیت سوختن دارند.

سیستم WHMIS به منظور طبقه بندی مواد شیمیایی، بر اساس خواص و خطرات مشابه ایجاد شده است. در این سیستم، ۶ رده مختلف از مواد، تعریف شده که برخی از آنها نیز دارای زیرگروه های فرعی می باشند. بر طبق ضوابط و مقررات حاکم بر مواد کنترل شده، معیارهای خاصی برای دسته بندی هر یک از مواد شیمیایی در یکی از این گروه ها وجود دارد. هر یک از این رده ها به کمک علائم و نشانه های خاصی شناسایی می شوند. این رده ها عبارتند از:

رده A: گازهای پرفشار

رده B: مواد قابل اشتعال و سوختنی

رده C: مواد اکسیدکننده

رده D: مواد سمی و عفونت زا

گروه ۱: موادی که اثرات سمی حاد و سریع ایجاد می نمایند.

گروه ۲: موادی که اثرات سمی دیگری دارند.

گروه ۳: مواد عفونی دارای خطرات زیستی (Biohazardous)

رده E: مواد خوردنده (Corrosive)

رده F: مواد دارای واکنش پذیری خطرناک

#### رده A: گازهای پرفشار



هر ماده ای که به صورت طبیعی، گازی شکل بوده و تحت فشار یا برودت درون ظروف خاص قرار داده شده باشد، گاز پرفشار به شمار می رود. خطر این گروه از مواد عمدتاً به دلیل فشار زیاد گاز درون

آنها است. در صورتی که سیلندر حاوی این گازها بشکند، همانند یک اژدر یا راکت جنگی و با سرعت زیاد به حرکت درآمده و خطراتی را برای افرادی که در مجاورت آنها قرار دارند، ایجاد می نماید. در صورتی که سیلندر گاز در اثر بروز آتش یا افزایش حرارت گرم شود، گاز منبسط شده و ممکن است منفجر گردد. علاوه بر این، نشت گاز نیز خطرناک است، چرا که گاز خروجی بسیار سرد بوده و ممکن است در صورت تماس با پوست سبب یخ زدگی و انجماد سریع شود (مانند گاز دی اکسید کربن و پروپان). از جمله نمونه های متداول گازهای پرفشار می توان به هوای فشرده، دی اکسید کربن، پروپان، اکسیژن، اکسید اتیلن و گازهای مورد استفاده در جوشکاری اشاره نمود.



توصیه نامه آموزشی شماره ۳

### آشنایی با علائم هشداردهنده در سیستم WHMIS

(Workplace Hazardous Materials Information System)



دفتر امور ایمنی، سلامت و محیط زیست آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها

چاپ سوم- ۱۳۹۴

از جمله مواد عفونی با خطرات زیستی می‌توان به ویروس ایدز (HIV)، هپاتیت B و باکتری سالمونلا اشاره نمود. علامت هشداردهنده برای این گروه از مواد، شبیه سه حرف C در هم فرو رفته با یک دایره کوچک میانی است که همگی درون یک دایره بزرگ قرار گرفته اند.

#### رده E: مواد خورنده (Corrosive)



این رده از مواد، شامل ترکیباتی است که در صورت تماس با پوست و سایر بافت های انسانی نظیر چشم و ریه، سوختگی حاد ایجاد نموده و به موادی نظیر فلزات و البسه نیز آسیب می‌رساند. ترکیبات این گروه دارای اثرات دائمی و پایدار هستند ( مواد سوزآور و محرک اگرچه دارای اثرات مشابهی هستند ولی به دلیل عدم پایداری آثار ایجاد شده، در رده D-2 قرار می‌گیرند). متداول‌ترین مواد خورنده عبارتند از: اسیدها (اسید سولفوریک و اسید نیتریک)، بازها (مانند هیدروکسید آمونیوم، سود سوزآور و مواد دیگری مانند گاز آمونیوم، کلرین و دی اکسید نیتروژن). علامت هشداردهنده برای مواد خورنده عبارت است از دو لوله آزمایش که محتوای درون یکی از آنها در حال ریختن روی یک میله فلزی و دیگری در حال ریختن روی دست می‌باشد و خطوطی از محل برخورد خارج شده که دلالت بر اثر خوردگی ماده دارد و کل این تصویر درون یک دایره قرار گرفته است.

#### رده F: مواد که به طور خطرناکی واکنش پذیر می‌باشند



یک ماده ناپایدار می‌تواند به میزان زیادی واکنش پذیر و فعال باشد. این گونه مواد در صورتی که به درستی مورد استفاده قرار نگیرند، به دلیل سهولت و شدت واکنش، خطرات عمده‌ای ایجاد می‌نمایند. از جمله این مواد می‌توان به اتیل اکریلات، وینیل کلرید، اکسید اتیلن، اسید پیکریک و کلرید آلومینیوم فاقد آب اشاره نمود. علامت مواد به شدت واکنش پذیر، یک لوله آزمایش است که خطوط یا جرقه هایی از آن خارج شده و این لوله درون حرف R قرار گرفته و مجموعاً توسط دایره ای احاطه شده است.

هرگونه نظر، پیشنهاد یا انتقاد خود را درباره این توصیه نامه آموزشی

با پست الکترونیک به آدرس [Safety-office@um.ac.ir](mailto:Safety-office@um.ac.ir) ارسال نمایید.

۵



#### گروه ۲ (D-2): موادی که اثرات سمی دیگری دارند

اثر این گونه مواد سمی، به سرعت بروز نمی‌کند و در صورتی که اثرات فوری هم داشته باشند، موقتی و زودگذر است. قرار گرفتن طولانی مدت در معرض این گونه مواد،

می‌تواند عواقب مزمن و بسیار شدیدی نظیر سرطان، آلرژی، مشکلات تولیدمثلی، آسیب رسانی به جنین، تغییرات ژنی یا سوزش، التهاب و حساسیت ایجاد نمایند. گروه ۲ شامل دو زیرگروه است که D2A (مواد بسیار سمی) و D2B (مواد سمی) نامیده می‌شود. در زیرگروه D2A موادی قرار می‌گیرند که از نظر شیمیایی سرطان زا و یا دارای قابلیت آسیب رسانی به جنین بوده، توانایی جهش زایی در سلول‌های تولیدمثلی را داشته و یا جزء سموم یا مواد حساسیت زا (برای سیستم تنفسی) باشند. علاوه بر این، موادی که مقدار کمی از آنها در بلندمدت ایجاد مسمومیت مزمن می‌نمایند در این گروه قرار دارند. زیرگروه D2B شامل موادی است که موجب جهش ژنتیکی در سلول‌های غیرتولیدمثلی می‌گردند و یا حساسیت پوستی، تحریک چشم و مسمومیت های مزمن ایجاد می‌نمایند. از مواد این گروه می‌توان به الیاف آزبست، جیوه، استن، بنزن، سیلیکا کوارتز (کریستالین)، سرب و کادمیم اشاره نمود. علامت هشداردهنده برای این گروه از مواد، عبارت است از حرف T با علامت تعجب در زیر آن، که درون دایره ای محصور شده است.

#### گروه ۳ (D-3): مواد عفونی دارای خطرات زیستی (Biohazardous)



این مواد شامل موجودات زنده یا سمومی است که توسط آنها ساخته می‌شود و می‌تواند موجب بیماری در انسان و حیوان گردد. از جمله موارد طبقه بندی شده در این گروه، می‌توان به باکتری ها، ویروس ها، قارچ ها و موجودات انگلی اشاره نمود. از آنجا که این موجودات زنده می‌توانند در بافت‌ها یا درون مایعات بدن (خون و ادرار) زندگی کنند، بافت‌ها یا مایعات دربردارنده این عوامل نیز سمی به شمار می‌روند. افرادی که با این گونه مواد سرو کار دارند، اغلب به درستی نمی‌دانند که کدام بافت یا مایع، حاوی عوامل خطرآفرین است. بنابراین باید کلیه نمونه ها را خطرناک در نظر گرفت و احتیاط های لازم را مد نظر قرار داد.

۴