

نویسندگان

ندا رحمانی نسب^{۱*}اعظم نارویی^۲

*nedarahmani61@yahoo.com

SAFETY
IN THE LABبرگه‌های اطلاعات
ایمنی در آزمایشگاه به
ما چه می‌گویند؟

چکیده

هنگامی که با مواد شیمیایی مختلف کار می‌کنیم امکان بروز حوادث مختلف نظیر تماس پوستی، بلع، استنشام، آزاد یا ریخته شدن مواد در محیط و غیره وجود دارد. بنابراین بسیار مهم است که بدانیم در مقابله با این حوادث چگونه باید عمل نمود. اطلاعات لازم برای این منظور در برگه‌هایی بنام برگه‌های اطلاعات ایمنی^۴ یا همان SDS جمع‌آوری می‌شود که در موارد اضطراری می‌توان از آنها استفاده نمود. اثرات مزمن مواد شیمیایی شامل مواد شیمیایی و آلاینده‌های محیطی است که تماس با آنها معمولاً به مرور موجب اثرات زیان‌آور روی سلامتی انسان و موجودات زنده می‌شود و اثرات کالاهای خطرناک^۵ که شامل مواد شیمیایی، مواد رادیواکتیو و مواد عفونی است که موجب تهدید آبی و فوری سلامت و ایمنی افراد، تجهیزات و محیط می‌شوند.

واژه‌های کلیدی

سیستم‌های طبقه‌بندی مواد، SDS، GHS، برگه اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی.

مقدمه

با توجه به برخورد و حساسیت سال‌های اخیر، دانشمندان و حتی مردم عادی نسبت به اهمیت اثرات مزمن مواد شیمیایی، سیستم‌های تقسیم‌بندی و طبقه‌بندی‌های ویژه‌ای به صورت بین‌المللی در نظر گرفته شده‌است. این سیستم‌ها اغلب کمک می‌کنند که ویژگی‌ها و خطرات اینگونه مواد سریعتر قابل تشخیص باشد. به‌منظور افزایش ایمنی، سیستم‌های طبقه‌بندی به خصوص برگه‌های اطلاعات ایمنی یا همان SDS، اطلاعاتی در اختیار مصرف‌کننده قرار می‌دهد که کاربر می‌تواند با آگاهی از ماهیت آبی ماده مزبور، آگاهی از خطرات و ضایعات ناشی از استفاده، جابجایی و انبارش نادرست، تماس پوستی، بلع، استنشام، ریختن مواد در محیط و غیره در امان باشد. در واقع اطلاعات مندرج در SDS هر ماده‌ای بیانگر این است که روش صحیح استفاده از آن باید چگونه باشد، در چه درجه حرارت و چه نوع محیطی باید نگهداری شود، در انبارش و جابجایی آن چه نکات ایمنی باید رعایت شود و در صورت بروز خطر روش مقابله با عوارض آن ماده چگونه خواهد بود.

سیستم‌های طبقه‌بندی مواد

سیستم‌های کدگذاری بین‌المللی در شناسایی مواد شیمیایی

با توجه به رشد صنعت و توسعه سطوح و ابعاد مختلف حمل و نقل، در جابجایی و حمل و نقل کالا نکته مهمی وجود دارد که باید به آن توجه نمود. همواره لازم است اطلاعات زیادی در مورد کالاهای خطرناک کسب شود، در واقع استفاده بی‌خطر از این مواد بدون برخورداری از سیستم مدیریت ایمنی مواد شیمیایی امکان‌پذیر نخواهد شد. این امر در مورد کالاهای خطرناک دارای اهمیت مضاعفی است؛ با توجه به این مقوله که استفاده ایمن از مواد بدون داشتن اطلاعات درباره خواص، اثرات و روش‌های کاربرد ایمن آنها امکان‌پذیر نیست، بنابراین اولین قدم شناسایی، طبقه‌بندی و آگاهی از خطرات و اثرات بالقوه این مواد است.

با توجه به اینکه تعداد مواد شیمیایی بسیار زیاد و از تنوع بالایی نیز برخوردار هستند، طبقه‌بندی آنها و به‌خصوص طبقه‌بندی خطرات آنها نیز گوناگون و وسیع است که در زیر به چند مورد از آن اشاره خواهد شد.

■ سیستم طبقه‌بندی UN یا UN Number کدگذاری عددی چهار رقمی است که برای شناسایی کالاهای خطرناک از سوی کمیته حمل و نقل کالاهای خطرناک ایالات متحده وضع شده است [۱].

■ عدد CAS یا CAS Number نیز یک سیستم کدگذاری عددی با فرمت xxx-xx-x است که برای شناسایی عناصر و ترکیبات شیمیایی مختلف توسط شاخه‌ای از انجمن شیمی آمریکا وضع شده است.

■ عدد IUPAC یا IUPAC Number نیز یک سیستم کدگذاری بین‌المللی برای شناسایی مواد شیمیایی است که به‌منظور ارائه روشی استاندارد و قابل درک برای شناسایی اطلاعات مولکولی مواد و آسان نمودن جستجوی این اطلاعات توسط اتحادیه بین‌المللی شیمی محض و کاربردی^۶ تدوین شده است [۲].

■ عدد RTECS یا RTECS Number سیستم ثبت اثرات سمی مواد شیمیایی^۷ با فرمت ABxxxxxxx است. این سیستم با استفاده از مطالعات سم‌شناسی موجود تدوین شده که برای دستیابی به اطلاعات سم‌شناسی در مورد ماده شیمیایی کمک می‌کند.

■ وجود سیستم‌های متعدد در طبقه‌بندی خطرات مواد شیمیایی مشکل‌ساز است و نه تنها در ایمنی شیمیایی و بررسی اثرات سلامت بلکه در فعالیت‌های صنعتی و تجاری نیز موجب سردرگمی می‌شود. به همین دلیل از اواخر سال ۲۰۰۲ سیستم جهانی ملل متحد طبقه‌بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی^۸ را معرفی کرده است.

در این سیستم برای رویارویی صحیح با خطرات، با توجه

به تجارت گسترده جهانی مواد شیمیایی و به‌منظور اطمینان از کاربرد ایمن مواد، تمامی مراحل از تولید تا استفاده، حمل و نقل و دفع مواد زائد ارتقاء یافته است [۳].

سیستم جهانی طبقه‌بندی مواد شیمیایی

در سال ۱۹۹۲، کنفرانس ملل متحد^۹ با عنوان محیط‌زیست و توسعه (کنفرانس Rio Earth) منجر به تصویب قطع‌نامه شماره (۲۱) شد و طی آن وظایف مختلفی برای کشورها به‌منظور دستیابی به توسعه پایدار تعیین و در بیش از ۱۵۰ کشور به کار گرفته شد [۳ و ۴].

همچنین از سوی کنفرانس UNCED لزوم ایجاد یک سیستم جهانی در طبقه‌بندی مواد شیمیایی مطرح و توصیه شد که در صورت امکان تا سال ۲۰۰۰ یک سیستم جهانی طبقه‌بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی شامل برگه‌های اطلاعات ایمنی و علائم قابل درک ارتقاء یافته و آماده بهره‌برداری شود.

در تحقق این هدف ملل متحد با کمک متخصصان متعدد از سازمان‌ها و کشورهای مختلف پس از یک دهه کار در اواخر سال ۲۰۰۲ موفق شد سازوکاری را برای هماهنگ نمودن معیارهای مربوط به طبقه‌بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی ارائه و آماده‌ی بهره‌برداری کند.

در سیستم GHS طبقه‌بندی مواد بر حسب نوع خطرات و راه‌های هماهنگ تبادل اطلاعات خطر شامل برچسب‌ها و برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد^{۱۰} با فرمت یکسان در قالب SDS است که هدف این سیستم، اطمینان از در دسترس بودن اطلاعات در زمینه خطرات فیزیکی و اثرات سمی و زیست محیطی مواد به‌منظور ارتقاء سلامت انسان و محیط‌زیست است [۳].

■ طبقه‌بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی در سیستم GHS

در سیستم GHS طبقه‌بندی مواد بر مبنای خطرات فیزیکی، بهداشتی و محیطی بوده و روش‌های هماهنگ تبادل اطلاعات خطر در این سیستم برچسب گذاری^{۱۱} از طریق کلمات، سیگنال، عبارات خطر و پیکتوگرام‌های هشدار دهنده و نیز برگه‌های اطلاعات ایمنی با فرمت استاندارد است. این سیستم تقسیم‌بندی مختص مواد شیمیایی بوده و برخلاف سیستم UN کالاهای خطرناک مواد رادیواکتیو و مواد عفونت‌زا حذف شده است [۳].

■ برگه‌های اطلاعات ایمنی

بر طبق قوانین سازمان ایمنی و بهداشت حرفه‌ای آمریکا^{۱۲} [۱]، هر تولید کننده بعد از تولید یک محصول یا یک ماده‌ی شیمیایی خاص، موظف است دیگران را در جریان خطرات و

اما فرمت آنها در تعداد عناوین با یکدیگر متفاوت است. در شکل (۱) تشابه بین MSDS و SDS نشان داده شده است. بسته به نیاز و بسته به تشخیص کارشناسان ایمنی و بهداشت حرفه‌ای، ممکن است تعدادی از اجزای آن را کم یا زیاد کنند. کم یا زیاد کردن اجزای برگه‌ی اطلاعات ایمنی تا حدود زیادی بستگی به گروه هدفی که با آن کار می‌کنند و یا قرار است از آن استفاده کنند، دارد.



شکل ۱: تشابه بین MSDS و SDS [۷]

دلایل الزام آور استفاده از SDS

بیشتر مواد شیمیایی خطرات نهفته و بالقوه دارند

بیش از میلیون‌ها نوع ماده شیمیایی و ترکیب‌های خطرناک در صنعت وجود دارد که بیشتر این مواد تاثیر خود را در بلندمدت و در طول زمان می‌گذارند (ممکن است هیچ علامت و نشانه‌ای هم نداشته باشند). اگر سازمانی از خطرات مواد شیمیایی مطلع نباشد، بعید نیست که بعد از مدتی دچار بحرانی غیرقابل جبران شود. کوچک‌ترین سهل انگاری در روش‌های حمل و نقل، نگهداری، انبارداری و غیره می‌تواند خسارات جبران ناپذیری به بار آورد. برگه اطلاعات ایمنی اطلاعات پایه درباره مواد یا فرآورده‌های شیمیایی فراهم می‌کند و به‌طور کلی دارای اطلاعاتی پیرامون ویژگی‌ها، پتانسیل آسیب‌زایی مواد، چگونگی استفاده ایمن و برخورد در مواقع اضطراری است.

به‌عنوان مثال، برخی از مواد شیمیایی سرطان‌زا هستند و این سرطان‌زایی گاهی بعد از ده سال مواجهه با یک ماده شیمیایی نمود پیدا می‌کند. فرض کنید سازمانی بعد از ده سال متوجه شود تعداد زیادی از کارگران خط تولید خود دچار سرطان شغلی شده‌اند. بدیهی است که چنین اتفاق ناخوشایندی، علاوه بر خسارت‌های هنگفت مالی، می‌تواند وجهه ملی و حتی بین‌المللی سازمان را به چالش بکشد. برگه‌های اطلاعات ایمنی به‌عنوان بهترین منبع علمی در خصوص خطرات مواد شیمیایی در یک سازمان، می‌تواند خطراتی از این قبیل را قبل از وقوع گوشزد و حتی راه حل‌های مناسب پیشگیرانه و کنترلی مناسب را ذکر کند.

از این رو، برگه‌های اطلاعات ایمنی به‌عنوان منبع مهمی برای پیشگیری و کنترل خطرات، جزء لاینفک سیستم مدیریتی ایمنی و بهداشت است و به‌طور معمول از آن به‌عنوان نقطه

خواص آن ماده‌ی شیمیایی قرار دهد [۵]. به برگه‌هایی که اطلاعاتی در مورد خطرات بالقوه و روش ایمنی کار با مواد به ما می‌دهد، در اصطلاح «برگه‌ی اطلاعات ایمنی» می‌گویند. وجود برگه‌ی اطلاعات ایمنی در کنار مواد مورد نظر، اطلاعاتی را در اختیار مصرف کننده قرار می‌دهد که با آگاهی از آن، قادر خواهد بود از خطرات و ضایعات ناشی از استفاده‌ی همان مواد در امان باشد و همچنین با روش صحیح استفاده از آن مواد آشنا شود. در سیستم GHS این برگه‌ها به نام «برگه‌های اطلاعات ایمنی» نامیده شده و برای هماهنگ نمودن آنها یک فرمت استاندارد همراه با (۱۶) عنوان پیشنهاد شده است (جدول ۱) [۱ و ۵].

جدول ۱- مشخصات برگه اطلاعات ایمنی با ویرایش هماهنگ GHS

ردیف	عنوان
۱	مشخصات سازنده/ فروشنده
۲	مشخصات خطر
۳	اطلاعات ترکیب و اجزاء تشکیل دهنده
۴	کمک‌های اولیه
۵	اقدامات آتش‌نشانی
۶	اقدامات در شرایط اضطراری شامل ریخت و پاش‌های احتمالی
۷	نگهداری و انبارداری
۸	کنترل تماس و حفاظت فردی
۹	ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی
۱۰	پایداری و واکنش‌پذیری
۱۱	اطلاعات سم‌شناسی
۱۲	اطلاعات اکولوژیکی و زیست محیطی
۱۳	چگونگی دفع مواد زائد
۱۴	اطلاعات حمل و نقل
۱۵	اطلاعات مقرراتی شامل استانداردها
۱۶	دیگر اطلاعات لازم

در OSHA برای بخش‌های (۱۲) تا (۱۵) اجباری وجود ندارد زیرا زیر نظر مرجع ناظر در سازمان‌های دیگر قرار می‌گیرند [۳، ۵ و ۶].

معمولاً یک SDS حاوی اطلاعاتی نظیر ویژگی‌های ماده، سمیت، واکنش‌پذیر بودن و احتیاط‌های لازم در هنگام استفاده، به‌عنوان مثال جداسازی از مواد ناسازگار، روش‌های صحیح کار و جابه‌جایی ماده، کمک‌های اولیه و اقدامات اضطراری، سیستم‌های تهویه و وسایل حفاظت فردی لازم است.

در مجموع، برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی (MSDS) و برگه‌های اطلاعات ایمنی (SDS) شبیه یکدیگرند

مراجع و انتشارات مرتبط با ایمنی مواد شیمیایی

برگه‌های اطلاعات ایمنی باید اطلاعات مرتبط با مواد را براساس مستندات منتشر شده توسط مراکز معتبر جهانی و براساس یافته‌ها و عوارض مشخص شده روی انسان‌ها و محیط و نتایج تحقیقات درج کند. برگه‌های اطلاعات ایمنی شرکت‌های مختلف ممکن است شبیه به هم نباشد، اما دارای یک سری اطلاعات پایه‌ای مشترک هستند.

مراجع و انتشارات بسیار زیادی در زمینه‌های مختلف عوامل شیمیایی وجود دارند که آشنایی و استفاده از آنها می‌تواند در کار ایمن با مواد شیمیایی مؤثر باشد. کارشناسان و مسئولین ایمنی و بهداشت محیط کار وظیفه دارند که با آیین‌نامه‌ها، دستورالعمل‌ها و استانداردهای ملی موجود در زمینه مواد شیمیایی و آلاینده‌های محیط کار آشنایی داشته و آنها را در راستای کار ایمن و مدیریت صحیح مواد شیمیایی بکار گیرند. علاوه بر این، آشنایی با مراجع علمی روز و منابع اطلاعاتی معتبر همواره می‌تواند به‌منظور بهبود مداوم ایمنی و بهداشت محیط کار راهگشا بوده و باید مد نظر قرار گیرد.

پایگاه‌های اینترنتی مختلفی نیز وجود دارند که می‌توانند در یافتن منابع اطلاعات مورد نیاز مرتبط با بهداشت حرفه‌ای و ایمنی مواد شیمیایی مفید باشند. لیست برخی از پایگاه‌های اینترنتی در جدول (۲) آمده است که این اطلاعات در کشورهای مختلف معمولاً سالانه به روز می‌شود.

جدول ۲- برخی از پایگاه‌های اینترنتی قابل استفاده در ایمنی مواد شیمیایی [۱۱]

گروه / سازمان	پایگاه اینترنتی - URLs
ACGIH	http://www.acgih.org
AIHA	http://www.aiha.org
ANSI	http://www.ansi.org
DOT	http://www.dot.gov
EPA	http://www.epa.org
ILO	http://www.ilo.org
IPCS	http://www.who.int/ipcs
ISO	http://www.iso.ch
NIOSH	http://www.cdc.gov/niosh
OSHA	http://www.osha.gov
NPCHSE ^{۱۵}	http://www.npchse.net/safety/MSDS.asp
INSHEM	www.inchem.org
SCOTTE	www.scotecatalog.com/msds.nsf/All

آغازین یک برنامه ایمنی و بهداشت در صنعت یاد می‌شود. در اهمیت برگه‌های اطلاعات ایمنی همین بس که سال ۲۰۱۴ از طرف سازمان جهانی کار^{۱۳} به نام سال «ایمنی و سلامت در استفاده از مواد شیمیایی در محیط کار^{۱۴} نام گذاری شده است. از این رو می‌توان گفت که سال ۲۰۱۴ از طرف ILO به‌طور غیرمستقیم سال برگه‌های اطلاعات ایمنی نامگذاری شده است. چون برگه‌های اطلاعات ایمنی سنگ بنای کنترل و پیشگیری خطرات مواد شیمیایی در صنعت است و نقطه آغازین برنامه کنترل مواد شیمیایی است، پس باید اطلاعات آن با دقت بسیار زیاد و حساسیت بسیار بالایی گردآوری و تدوین شود [۵] و [۸].

سیستم‌های مدیریتی تدوین برگه‌های اطلاعات ایمنی را الزام می‌داند

بیشتر سیستم‌های مدیریتی مانند ISO 14001 OHSAS 18001 و ISO 9001 الزام می‌کنند که سازمان برای شناسایی و کنترل خطرات، برنامه مدون داشته باشند. به‌عنوان مثال، در الزام ۴-۴-۶ استاندارد OHSAS 18001 با عنوان «کنترل عملیات» چنین آمده است که: «سازمان باید عملیات و فعالیت‌هایی را که وابسته به خطرهای شناخته شده بوده و نیازمند اقدامات کنترلی می‌باشند، مشخص کند». به‌طور قطع در هر مرحله از عملیات ممکن است سوالات اساسی مرتبط با افراد، مواد، تجهیزات و محیط در پیش رو داشته باشیم که به‌منظور کنترل عملیات باید پاسخ‌های مناسب و واقعی برای آنها داشت. در خصوص مواد، شناسایی مواد شیمیایی، تعیین محل‌های مناسب برای انبارش آنها، تدارک شرایط لازم برای انبارش بی‌خطر و ایمن مواد (کنترل دما، رطوبت، نور)، کنترل دسترسی به مواد شیمیایی خطرناک، نشانه‌گذاری مناسب روی مواد، تهیه و چگونگی دسترسی به برگه‌های اطلاعات ایمنی می‌تواند در کنترل عملیات به ما کمک کند. عدم وجود برگه‌ی اطلاعات ایمنی در سازمان ممکن است مشکلاتی را برای تمدید این گواهینامه‌ها به وجود آورد [۵] و [۸].

الزامات قانونی

در ایران متأسفانه هنوز الزام تعهدآور جدی برای لزوم استفاده از برگه‌های اطلاعات ایمنی برای تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان مواد شیمیایی وضع نشده است. این در حالی است که در حال حاضر گمرک بسیاری از کشورها اجازه واردات مواد شیمیایی بدون ذکر اطلاعات ایمنی ماده را نمی‌دهد [۸] و [۹]. در بین آیین‌نامه‌های مصوب مرکز تحقیقات و تعلیمات وزارت کار تنها یک بند در مورد الزام استفاده از برگه‌های اطلاعات ایمنی وجود دارد. در آیین‌نامه ایمنی در آزمایشگاه‌ها، فصل چهارم بند (۷۶) ذکر شده است که: «اطلاعات ایمنی مواد برای کلیه مواد شیمیایی باید در دسترس باشد» [۱۰].

مثالی از برگه اطلاعات ایمنی [۱۲]

SAFETY DATA SHEET	
۲- متوکسی اتیل استات (2-Methoxyethyl acetate)	
بخش ۱: هویت ماده	
۱.۱ شناسایی ماده	
نام ماده	۲- متوکسی اتیل استات (2-Methoxyethyl acetate)
نام مترادف لاتین	Methyl Cellosolve(R) Acetate; Ethylene Glycol Monomethyl Ether Acetate
نام مترادف فارسی	متیل سلوساوا استات؛ اتیلن گلیکول مونومتیل اتر استات
CAS No.	110-49-6
بخش ۲: خطرات شناسایی شده	
۱.۲ طبقه بندی	
این ماده براساس (2012 OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200)، به عنوان خطرناک تقسیم بندی شده است.	
سمیت حاد خوراکی: گروه ۴ سمیت حاد پوستی، گروه ۴ سمیت حاد تنفسی-بخارات، گروه ۴ سمیت تولید مثل، گروه 1A	
۲.۲ اجزای برجسته:	
نماد عبارت: خطر	
عبارات خطر: در صورت خوردن، مضر است. از طریق مواجهه پوستی، مضر است. تنفس این ماده، مضر است. ممکن است به باروری یا جنین آسیب برساند.	
	
عبارات احتیاطی:	
پیشگیری: پس از استفاده از ماده، صورت، دست‌ها و پوست در معرض را بشویید. در هنگام کار با ماده نخورید، نیاشامید و سیگار نکشید. دستورالعمل‌های خاص قبل از استفاده دریافت شوند. تا زمانی که همه احتیاطات ایمنی را نخوانده و نفهمیده‌اید از ماده استفاده نشود. از تنفس غبار، فیوم، گاز، میست، بخارات و اسپری خودداری شود. فقط در فضاهای باز یا دارای تهویه مناسب استفاده شود.	
واکنش: در صورت مواجهه یا وجود هر مسئله مهم، با پزشک تماس بگیرید.	
تنفس: در صورت تنفس ماده، مصدوم را به هوای تازه برده و برای تنفس در وضعیت استراحت قرار دهید.	
مواجهه پوستی: پوست با مقدار زیادی آب و صابون شسته شود. اگر احساس ناخوشی می‌کنید با پزشک یا مرکز مسمومین تماس بگیرید.	
لباس آلوده را قبل از استفاده مجدد بشویید.	
خوردن: در صورت خوردن ماده: اگر احساس ناخوشی می‌کنید با پزشک یا مرکز مسمومین تماس بگیرید. دهان را بشویید.	
انبار: به صورت قفل شده انبار شود.	
دفع: ظرف یا ماده در یک کارخانه دفع مواد زائد مورد تایید، دفع شود.	
خطراتی که به طریق دیگری تقسیم بندی نشده است (HNOC): شناخته نشده است.	
بخش ۳: اطلاعات در مورد ترکیب / اجزاء	
جزء	2-Methoxyethyl acetate
وزن %	98
CAS No	110-49-6
بخش ۴: اقدامات کمک‌های اولیه	
۱.۴ تشریح اقدامات کمک‌های اولیه	
در صورت مواجهه چشمی: فوراً چشم‌ها و نیز زیر پلک‌ها را حداقل به مدت ۱۵ دقیقه با مقدار زیادی آب بشویید.	
در صورت مواجهه پوستی: فوراً پوست را حداقل به مدت ۱۵ دقیقه با مقدار زیادی آب بشویید.	
در صورت تنفس: به هوای تازه بروید.	
در صورت خوردن: وادار به استفراغ نکنید.	
۲.۴ مهم‌ترین علائم و اثرات حاد و تاخیری: اطلاعاتی وجود ندارد.	
۳.۴ شاخص مراقبت پزشکی فوری و درمان‌های خاص مورد نیاز: درمان به صورت علامتی انجام شود.	

بخش ۵: روش‌های اطفاء حریق

ماده‌ی خاموش‌کننده‌ی مناسب: اسپری آب، دی اکسید کربن، شیمیایی خشک، فوم شیمیایی.

ماده‌ی خاموش‌کننده‌ی نامناسب: اطلاعاتی در دسترس نیست.

نقطه اشتعال: -

روش: اطلاعاتی در دسترس نیست.

دمای خود اشتعالی: 394 °C

محدوده‌ی انفجار:

حد بالا: 8.20%

حد پایین: 1.70%

حساسیت به ضربه مکانیکی: اطلاعاتی در دسترس نیست.

حساسیت به بار ساکن: اطلاعاتی در دسترس نیست.

خطرات خاص ناشی از ماده یا مخلوط: ماده و ظرف خالی را از گرما و منابع اشتعال دور نگهدارید.

محصولات خطرناک اشتعال: شناخته نشده است.

تجهیزات حفاظتی برای آتش‌نشانان:

استفاده از تجهیزات تنفسی خودتامین در عملیات اطفاء حریق (تاییدشده توسط MSHA/NIOSH یا معادل آن)، تجهیزات حفاظتی کامل.

NFPA سلامتی: ۲، قابلیت اشتعال: ۲، ناپایداری: ۱، خطرات فیزیکی: -

بخش ۶: اقدامات لازم در زمان نشت و ریزش تصادفی

احتیاط‌های فردی: تجهیزات حفاظت فردی پوشیده شود. تهویه‌ی کافی را برای محیط فراهم کنید.

احتیاط‌های محیطی: برای اطلاعات بیش‌تر محیطی، بخش ۱۲ را ببینید.

روش‌ها و وسایل برای رفع آلودگی و پاک‌سازی: اطلاعاتی وجود ندارد.

بخش ۷: حمل و انبار

حمل: تهویه‌ی کافی را برای محیط فراهم کنید.

انبار: ظروف را به‌صورت محکم بسته شده و در فضای سرد، خشک و دارای تهویه‌ی مناسب نگهداری کنید.

بخش ۸: کنترل‌های مواجهه/حفاظت فردی

حدود مجاز مورد نیاز در محیط کار براساس الزامات ایران (۱۳۹۱):

OEL-TWA=0.1 ppm

نمادها: BEI، پوست

شاخص: ۲- متوکسی استیک اسید در ادرار، زمان نمونه‌برداری: انتهای شیفت در آخر هفته، BEI= 1mg/g creatinine

کنترل‌های مهندسی: تهویه‌ی کافی را برای محیط به‌خصوص در فضاهای محصور فراهم کنید.

تجهیزات حفاظت فردی

حفاظت چشم/صورت: از عینک‌های حفاظتی مناسب یا گازل‌های ایمنی شیمیایی توضیح داده شده در الزامات حفاظت چشم و صورت OSHA در 29

CFR 1910.133 یا استاندارد اروپایی EN166 استفاده شود.

حفاظت پوست و بدن: برای جلوگیری از مواجهه پوستی از لباس و دستکش‌های حفاظتی مناسب استفاده شود.

حفاظت تنفسی: از ریسپراتورهای مناسب توضیح داده شده در الزامات OSHA در 29 CFR 1910.134 یا استاندارد اروپایی EN149 استفاده شود. در صورت تراکم بیش از حد مجاز ماده و بروز تحریک یا علائم، از ریسپراتورهای NIOSH/MSHA یا استاندارد اروپایی EN149 استفاده شود.

روش‌های بهداشتی: مطابق با قوانین و روش‌های ایمنی و بهداشتی مناسب از ماده استفاده شود.

توجه: در زمینه انتخاب و استفاده از وسایل حفاظت فردی، رعایت کلیه موارد مندرج در "آیین‌نامه وسایل حفاظت فردی" مصوب ۱۳۹۰/۳/۲۱ شورای عالی

حفاظت فنی و بهداشت کارایران، الزامی است.

بخش ۹: خصوصیات فیزیکی و شیمیایی

حالت فیزیکی	مایع
رنگ	شفاف
بو	آروماتیک
حد آستانه‌ی بو	اطلاعاتی وجود ندارد.
pH	-
نقطه‌ی ذوب	-65 °C

-	نقطه‌ی جوش
-	نقطه‌ی اشتعال
مشخص نشده است.	قابلیت اشتعال (جامد، گاز)
394 °C	دمای خود اشتعالی
مشخص نشده است.	دمای تجزیه
حد بالا: 8.20% حد پایین: 1.70%	حد بالا/پایین اشتعال یا حد قابل انفجار
2 mmHg	فشار بخار
4.1	دانسیته‌ی بخار
1.0090	دانسیته‌ی نسبی
قابل حل در آب	حلالیت
کاربردی ندارد.	نسبت تبخیر
مشخص نشده است.	نسبت توزیع ان اکتانول / آب
مشخص نشده است.	ویسکوزیته
C5H10O3	فرمول مولکولی
118.13	وزن مولکولی

بخش ۱۰: پایداری و واکنش پذیری

خطر واکنش پذیری: براساس اطلاعات موجود، موردی شناخته نشده است.

پایداری: در شرایط معمول، پایدار است.

شرایط اجتناب: مواد ناسازگار.

مواد ناسازگار: عوامل اکسیدکننده قوی.

محصولات خطرناک حاصل از تجزیه: در شرایط معمول موردی وجود ندارد.

پلیمریزاسیون خطرناک: اتفاق نمی‌افتد.

واکنش‌های خطرناک: تحت شرایط معمول، موردی وجود ندارد.

بخش ۱۱: اطلاعات سم‌شناسی

سمیت حاد:

اطلاعات ماده:

2900 mg/kg	LD50	خوراکی، رت
3930 mg/kg		
5250 µL /kg	LD50	پوستی، خرگوش
5214 mg/kg		

محصولات تشدیدکننده سم‌شناسی: اطلاعاتی وجود ندارد.

اثرات تاخیری و فوری مانند اثرات مزمن مواجهه‌ی کوتاه و بلند مدت:

تحریکی: اطلاعاتی وجود ندارد.

حساسیت: اطلاعاتی وجود ندارد.

سرطان‌زایی: توسط IARC, NTP, ACGIH, OSHA, به‌عنوان سرطان‌زا فهرست نشده است.

اثرات جهش‌زایی: اطلاعاتی در دسترس نیست.

اثرات تکاملی: اطلاعاتی در دسترس نیست.

سمیت ارگان هدف خاص - یک بار مواجهه: شناخته نشده است.

سمیت ارگان هدف خاص - مواجهه‌ی تکراری: شناخته نشده است.

خطر آسیب‌رسانی: اطلاعاتی در دسترس نیست.

علائم/اثرات حاد و تاخیری: اطلاعاتی در دسترس نیست.

اطلاعات در مورد اختلال غدد درون ریز: اطلاعاتی در دسترس نیست.

سایر اثرات زیان‌آور: خصوصیات سم‌شناسی این ماده به‌طور کامل بررسی نشده است.

بخش ۱۲: اطلاعات زیست محیطی

۱.۱۲ سمیت محیطی: در زهکش‌ها تخلیه نشود.

۲.۱۲ مقاومت و تجزیه‌پذیری: اطلاعاتی وجود ندارد.

۳.۱۲ احتمال تجمع زیستی: اطلاعاتی در دسترس نیست.	
۴.۱۲ نفوذ: اطلاعاتی وجود ندارد.	
بخش ۱۳: ملاحظات دفع	
روش‌های دفع مواد زائد: تولید کنندگان مواد زائد شیمیایی باید مشخص نمایند که آیا ماده شیمیایی به‌عنوان زباله خطرناک است یا خیر. بایستی الزامات قانونی مربوط به دفع مواد زائد خطرناک در نظر گرفته شوند. "برای اطلاع از کلیه ضوابط و قوانین دفع مواد در کشور به قانون مدیریت پسماندها مصوبه ۱۳۸۳ مجلس شورای اسلامی و آیین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها مصوبه ۱۳۸۴ هیات دولت مراجعه شود."	
بخش ۱۴: اطلاعات حمل و نقل	
DOT UN-No UN1189 Proper Shipping Name ETHYLENE GLYCOL MONOMETHYL ETHER ACETATE Hazard Class 3 Packing Group III	
TDG UN-No UN1189 Proper Shipping Name ETHYLENE GLYCOL MONOMETHYL ETHER ACETATE Hazard Class 3 Packing Group III	
IATA UN-No UN1189 Proper Shipping Name ETHYLENE GLYCOL MONOMETHYL ETHER ACETATE Hazard Class 3 Packing Group III	
IMDG/IMO UN-No UN1189 Proper Shipping Name ETHYLENE GLYCOL MONOMETHYL ETHER ACETATE Hazard Class 3 Packing Group III	
بخش ۱۵: سایر اطلاعات	
رتبه‌بندی خطر WHMIS: D1B: مواد سمی D2A: مواد خیلی سمی 	
بخش ۱۶: سایر اطلاعات	
تاریخ تهیه	پاییز ۱۳۹۵
به سفارش	معاونت پژوهش و فناوری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری - شبکه آزمایشگاه‌های علمی ایران (شاعا)
تهیه‌کننده	دکتر محمدعلی اسداللهی و مهندس مهدی کمالی (اعضاء هیات علمی دانشگاه اصفهان) و دکتر محمدصادق علیانی (عضو هیات علمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری)
تاییدکننده	خانم مهندس شهلا طاهری (کارشناس ارشد بهداشت حرفه‌ای دانشگاه علوم پزشکی اصفهان)
کارشناس طرح	خانم مهندس هاجر عطاران
منابع و مآخذ	Fisher Scientific: 2015 کتاب حدود مجاز مواجهه‌ی شغلی با عوامل زیان‌آور در ایران (ویرایش ۱۳۹۱)
نکات مهم	۱- اطلاعات ارائه‌شده در این سند با هدف اطلاع‌رسانی و افزایش آگاهی عمومی نسبت به خطرات استفاده از مواد شیمیایی تهیه و در دسترس عموم قرار گرفته است. ۲- اطلاعات موجود در این سند براساس برگه‌های اطلاعات ایمنی ارائه‌شده توسط شرکت‌های معتبر تولیدکننده در دنیا است که منابع اصلی آن در قسمت منابع و مآخذ آورده شده و در مواردی براساس استانداردهای موجود در داخل کشور، بومی‌سازی شده است. ۳- در تهیه این سند تلاش شده تا این اطلاعات با نهایت دقت از زبان اصلی به زبان فارسی برگردانده شود. ۴- تهیه‌کنندگان و تاییدکنندگان این سند هیچ‌گونه مسئولیتی را در خصوص عواقب احتمالی ناشی از استفاده از این اطلاعات نمی‌پذیرند. بدیهی است در صورت هرگونه تغییر در اطلاعات علمی این سند، لازم است از نسخه اصلاح شده به روز آن استفاده شود.

برگه‌ی اطلاعات ایمنی حاضر، به سفارش شبکه آزمایشگاه‌های علمی ایران (شاعا) در قالب طرح پژوهشی توسط دانشگاه

اصفهان تهیه شده است و کلیه‌ی حقوق مادی و معنوی آن متعلق به این دو نهاد می‌باشد.

پی‌نوشت

۱. کارشناسی ارشد مهندسی مواد، پارک علم و فناوری استان همدان
۲. کارشناسی ارشد شیمی معدنی، سازمان زمین‌شناسی و اکتشافات معدنی کشور مرکز زاهدان
۳. عضو کارگروه تخصصی استاندارد و کالیبراسیون شبکه آزمایشگاهی
4. Safety Data Sheet (SDS)
5. Dangerous goods
6. International Union of Pure and Applied Chemistry
7. Registry of Effects of Chemical Substances
8. Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)
9. UNCED
10. Material Safety Data Sheet (MSDS)
11. Labelling
12. Occupational Safety and Health Administration (OSHA)
13. International Labour Organization (ILO)
14. Safety and health in the use of chemical at work
۱۵. محصولات تولیدی شرکت ملی صنایع پتروشیمی

نتیجه‌گیری

با توجه به لزوم کاهش مخاطرات استفاده از مواد شیمیایی و ایجاد سیستم‌های طبقه‌بندی این مواد، سیستم جهانی طبقه‌بندی و برچسب گذاری مواد شیمیایی به منظور استفاده‌ی ایمن از مواد شیمیایی در تمامی مراحل قابل استفاده است. در این سیستم، طبقه‌بندی مواد بر مبنای خطرات فیزیکی، خطرات سلامتی و خطرات محیطی ناشی از آنها صورت گرفته و روش هماهنگ تبادل اطلاعات خطر در این سیستم از طریق برچسب‌گذاری و نیز برگه‌های اطلاعات ایمنی با فرمت استاندارد است.

SDS همان فرمت به روز شده‌ی MSDS است و تولید کنندگان در حال گذر از MSDS به SDS هستند. از دسامبر سال ۲۰۱۵ تمامی تولیدکنندگان موظف به استفاده از SDS با فرمت یکسان دارای (۱۶) ویژگی هستند که باید تمامی اطلاعات مندرج در بندهای برگه‌های اطلاعات ایمنی قابل اجرا، در دسترس و واضح باشند. برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد، دارای اطلاعات فنی و پایه‌ای درباره مواد شیمیایی است که رعایت دقیق اطلاعات ذکر شده در برگه‌ها می‌تواند باعث جلوگیری از بروز خطر یا حادثه شود و محیطی امن و عاری از هر گونه خطر را برای کارگران و کارفرمایان ایجاد کند؛ لذا برای به حداقل رساندن خطرات ناشی از کالاهای خطرناک قبل از شروع به کار باید از در دسترس بودن کارت اطلاعات ایمنی، استفاده از کارگران آموزش دیده برای کار با کالاهای خطرناک و همچنین نصب کارت اطلاعات ایمنی مواد در تمام محل‌های نگهداری کالای خطرناک مطمئن بود.

مراجع

- [۱] مرکز سلامت محیط کار وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، دستورالعمل جامع مواد شیمیایی خطرناک، ۱۳۹۳.
- [2] Who/iupac.1992.chemical safety matters. Cambridge university press, UK
- [3] UN, 2011. Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS), fourth revised edition
- [4] Winder, C., Azzi, R., and Wagner, D. 2005. The Development of the Globally Harmonized System (GHS) Chemicals. Journal of Hazardous Materials, A 125:29-44
- [5] <https://www.osha.gov/>
- [6] OSHA 29 CFR 1910.1200 - Hazard Communication
- [7] <http://academicdepartments.musc.edu>
- [8] http://www.unece.org/trans/danger/publi/ghs/implementation_e.html
- [9] Health and safety authority, for Hazardous Chemicals Information Sheet, 2015
- [۱۰] آیین‌نامه ایمنی در آزمایشگاه‌ها، شورای عالی حفاظت فنی، ۱۳۸۵
- [11] <http://www.ilpi.com/msds/>

[۱۲] آزمایشگاه‌های علمی ایران (شاعا) و دانشگاه اصفهان، ۱۳۹۶، (<https://shaa.msrt.ir>)