



ISLN

Quarterly, 2018

Volume2, Number 4

Pages: 29-35

Print ISSN: 2538-4910

Online ISSN: 2588-641X

# Material Safety Data Sheet

Sara Evani<sup>1\*</sup>, Bahareh Rahmani<sup>2</sup>

## Abstract

There are more than hundreds of different types of chemicals and compounds in laboratories, each of them has a special and dangerous effect on human health. Some of these hazards are chronic and cause damage over time and some others, are acute and occur in the case of incorrect use of chemicals or failing safety observation. Although the use of safety labels is an effective way to provide information about chemicals, it is sometimes necessary to provide more information than the labels provided. Material safety data sheets provide the basic information about chemicals or chemical products for consumer and are a manual of chemical compounds. It also contains information about the properties, damage potential, safely use and dealing with emergencies of chemicals. In fact, a chemical safety data sheet can also be used as a reference for the preparation of safety labels for materials. Material safety data sheets provide consumer information about the hazards associated with chemicals that the consumer will be able to safely and handle the risks resulting from the use, transfer and storage of the materials. The purpose of this article is the introducing of the material safety data sheet, its different sections and some of its limitations.

## Key Words:

Safety data sheet,  
hazard identification,  
chemical,  
limitation,  
accuracy,

---

(\*) Corrospoding athour

1. Faculty of ChEmistry, Razi University, Kermanshah, Iran.

E-mail: s.eavani@razi.ac.ir

Tel: +98-83-34274559

2. Faculty of ChEmistry, Razi University, Kermanshah, Iran.

E-mail: baharrahmani.7596@gmail.com

Tel: +98-83-34274559

# برگه‌ی اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی



شاعا  
فصلنامه علمی  
سال دوم، شماره ۴  
صفحات ۲۹-۳۵، ۱۳۹۷  
شاپای چاپی: ۲۵۳۸-۴۹۱  
شاپای الکترونیکی: ۶۴۱X-۲۵۸۸

سارا ایوانی<sup>۱\*</sup>، بهاره رحمانی<sup>۲</sup>

در آزمایشگاه‌ها بیش از صدها نوع ماده شیمیایی و ترکیبات متنوع وجود دارد که هر یک می‌تواند تأثیرات خاص و خطرناکی بر سلامت انسان بگذارد. برخی از این تأثیرات دراز مدت هستند و در طول زمان باعث ایجاد آسیب می‌شوند و انواعی دیگر در صورت استفاده نادرست یا عدم رعایت موارد ایمنی باعث بروز خطرات و اتفاقات ناگوار آتی می‌شوند. با وجود اینکه استفاده از برچسب‌های ایمنی یک روش موثر برای ارائه اطلاعات درباره مواد شیمیایی خطرناک است، اما برخی اوقات به اطلاعاتی بیش‌تر از آن‌چه در برچسب‌ها آورده شده نیاز است. برگه اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی، اطلاعات پایه‌ای را در باره مواد یا فرآورده‌های شیمیایی در اختیار مصرف‌کننده قرار می‌دهد و به نوعی دفترچه راهنمای یک ماده شیمیایی محسوب می‌شود. این برگه هم‌چنین شامل اطلاعاتی پیرامون خصوصیات، پتانسیل آسیب‌زایی مواد، نحوه استفاده ایمن و چگونگی برخورد در مواقع اضطراری می‌باشد. در حقیقت برگه‌ی اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی می‌تواند به عنوان یک مرجع برای تهیه برچسب ایمنی مواد نیز به کار رود. به طور کلی می‌توان گفت که برگه‌ی اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی، اطلاعاتی را در مورد خطرات این مواد در اختیار مصرف‌کننده قرار می‌دهد که با آگاهی از این اطلاعات، مصرف‌کننده قادر خواهد بود از خطرات ناشی از استفاده، جابه‌جایی و انبارش نادرست آن ماده در امان باشد. هدف این مقاله، معرفی برگه‌ی اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی، آشنایی با بخش‌های مختلف تشکیل دهنده آن و بررسی برخی از محدودیت‌های آن می‌باشد.

## چکیده



بهاره رحمانی



سارا ایوانی

## واژگان کلیدی:

برگه‌ی اطلاعات ایمنی،  
شناسایی خطر،  
ماده شیمیایی،  
محدودیت،  
صحت

(\*) مسئول مکاتبات.

۱. استادیار شیمی معدنی، دانشکده شیمی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

ایمیل: s.eavani@razi.ac.ir

تلفن: ۰۸۳۳۴۲۷۴۵۵۹

۲. دانشکده شیمی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران

ایمیل: baharrahmani.7596@gmail.com

تلفن: ۰۸۳۳۴۲۷۴۵۵۹

## ۱ مقدمه

مسئولیت اصلی تهیه MSDS یک ماده شیمیایی بر عهده کارخانه سازنده آن است. کارخانه سازنده، موظف است تمام خطرات مربوط به ماده مزبور را مطابق با استانداردهای OSHA تدوین کرده و در اختیار خریداران قرار دهد. در درجه دوم، مدیریت ارشد یک سازمان مسئول فراهم ساختن امکانات و شرایط لازم جهت تهیه و انتشار MSDS است و تهیه و تایید فنی آن بر عهده کارشناسان ایمنی و بهداشت می‌باشد. در نهایت، انتظار می‌رود که کارکنان سازمان، MSDS های تهیه شده را بخوانند و در مورد هر عامل شیمیایی مورد استفاده در محل کار، اطلاعات لازم و کافی داشته باشند.

با وجود تمامی تلاش‌های صورت گرفته در زمینه تهیه MSDS مواد شیمیایی، نقایص و محدودیت‌هایی در این زمینه وجود دارد. در این مقاله، علاوه بر معرفی بخش‌های مختلف MSDS، برخی از نقایص و محدودیت‌های آن مورد بحث قرار می‌گیرد.

۲. آشنایی با قسمت‌های مختلف برگه‌ی اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی

تاکنون قالب‌های مختلفی برای تهیه‌ی برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی پیشنهاد شده است. در ابتدا، قالب پیشنهادی OSHA، یک قالب ۱۲ قسمتی بود [۶-۴]. در سال ۲۰۰۹ میلادی، در راستای اجرای سیستم هماهنگ جهانی و برجسب گذاری مواد شیمیایی<sup>۳</sup> (GHS)، یک قالب استاندارد برای تدوین اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی تنظیم گردید و تولیدکنندگان و واردکنندگان مواد شیمیایی، ملزم به تهیه برگه‌های اطلاعات ایمنی در قالب استاندارد شدند. این قالب استاندارد،<sup>۴</sup> SDS نامیده می‌شود [۷] که از ۱۶ بخش تشکیل شده است. ۴ بخش اضافه شده شامل اطلاعات زیست محیطی، ملاحظات مربوط به دفع پسماند، اطلاعات حمل و نقل، و سایر اطلاعات هستند که خارج از صلاحیت قضایی OSHA قرار می‌گیرند. برای رفع این مشکل، بسیاری از تولید کنندگان، از قالب استاندارد استفاده می‌کنند که از سال ۱۹۹۳ میلادی توسط ANSI<sup>۵</sup> توسعه یافته است. این قالب، شامل ۱۲ بخش مربوط به OSHA و چهار بخش شامل اطلاعات مربوط به سمیت ماده، حمل و نقل، دفع پسماند، و اطلاعات اکولوژیکی است [۷]. در ادامه، قسمت‌های مختلف این قالب، به تفصیل مورد بحث قرار خواهند گرفت.

مقررات مربوط به حفاظت از کارگران از خطرات ناشی از مواد در محل کار، از سال ۱۹۷۰ میلادی مورد توجه قرار گرفت و منجر به ایجاد مشاغلی در این خصوص شد. کنگره آمریکا در همان سال بر اساس قانون ایمنی و بهداشت شغلی، سازمان OSHA<sup>۱</sup> را تأسیس کرد. هدف از ایجاد این سازمان، اطمینان از وجود شرایط کار ایمن و سلامتی کارکنان زن و مرد از طریق اعمال استانداردهای اجباری و فراهم نمودن آموزش، مشاوره، تحصیل و توسعه بود. تا سال ۱۹۸۶ میلادی، OSHA اولین سند مهم قانونی خود را تحت عنوان (HCS) Hazard Communication Standard، منتشر کرد [۱ و ۲]. HCS با هدف اطلاع‌رسانی به کارمندان در مورد خطرات مواد شیمیایی خطرناک موجود در محل کار و اقدامات لازم جهت جلوگیری از قرار گرفتن در معرض خطرات این مواد، ایجاد شد. در ابتدا این قوانین محدود به کارخانجات و صنایع بود، اما امروزه، دامنه آن گسترش یافته و تمام بخش‌های مرتبط با نیروی انسانی را شامل می‌شود [۳-۵].

HCS به شش دسته تقسیم می‌شود [۶]: (۱) برجسب‌گذاری مواد شیمیایی (۲) برگه‌های اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی (۳) ارزیابی خطر (۴) تنظیم و اجرای استانداردها (۵) آموزش کارکنان (۶) قوانین مبادله کالا.

برگه‌ی اطلاعات ایمنی مواد<sup>۲</sup> (MSDS)، یک جزء کلیدی در ارزیابی خطرات محیط کار است که بصورت گسترده در آمریکا و اروپا مورد استفاده قرار می‌گیرد و استفاده از آن، در سایر نقاط جهان، رو به افزایش است. این برگه‌ها در واقع، دسته‌بندی‌های مشخصی از موارد مختلف در قالب یک مستند چند قسمتی هستند که حاوی اطلاعاتی در مورد ماهیت ماده، عناصر تشکیل دهنده، خطرات مربوط به تماس با ماده، کمک‌های اولیه در صورت آسیب دیدگی، اطلاعات مربوط به حریق و انفجار، اقدامات لازم در صورت بروز آتش-سوزی و نشت و ریزش، نحوه صحیح حمل و نقل و ذخیره-سازی، تجهیزات حفاظت فردی لازم در هنگام کار با ماده شیمیایی، پایداری و واکنش پذیری ماده مورد نظر، اطلاعات مربوط به سم‌شناسی و بوم‌شناختی، ملاحظات مربوط به دفع پسماند و سایر اطلاعات مورد نیاز می‌باشند. از اینرو، بسیاری از کارشناسان و متخصصان بهداشت و ایمنی، ارائه و آموزش MSDS مواد شیمیایی مورد استفاده در محیط کار را به کارگران و افراد شاغل در بخش‌های مربوطه، امری ضروری و جزء جدایی ناپذیر برنامه‌های بهداشت و ایمنی شغلی می‌دانند.

<sup>۱</sup> Occupational Safety and Health Administration

<sup>۲</sup> Material Safety Data Sheet

<sup>۳</sup> Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals

<sup>۴</sup> Safety Data Sheet

<sup>۵</sup> American national standards institute



کدهای R، مربوط به عبارات خطر<sup>۹</sup> هستند و خطرات ناشی از ماده شیمیایی را بیان می‌کنند. کد R مربوط به اسید سولفوریک R:۳۵ است. یعنی این ماده خورنده است و باعث ایجاد سوختگی‌های شدید می‌شود. با گسترش GHS بویژه در دهه اخیر، استفاده از کدهای R و S تقریباً منسوخ گردیده است و خطرات مربوط به ماده شیمیایی با کدهای H و P بیان می‌شود که به ترتیب مربوط به خطرات ماده شیمیایی و احتیاط‌های لازم هنگام کار با ماده شیمیایی است. بعنوان مثال برخی از کدهای H و P مربوط به اسید نیتریک در جدول ۱ آمده است. علاوه بر کدهای فوق الذکر، در این قسمت باید میزان سرطان‌زایی ماده، حدود تماس شغلی و محدوده آستانه مجاز<sup>۱۰</sup> ذکر شود. خلاصه‌ای از مهم‌ترین خطرات ماده برای انسان شامل خطرات مربوط به تماس ماده با چشم یا پوست، خطر خوردن، خطر تنفس و خطرات مربوط به حریق و انفجار بیان می‌شود. هم‌چنین مهم‌ترین علائم و عوارض مواجهه با ماده مانند بروز حساسیت، مسمومیت یا سوختگی در این بخش مشخص می‌شود. توجه به این اطلاعات قبل از مصرف ماده مورد نظر ضروری است. در مخلوط‌ها یا ترکیباتی که حاوی حداقل یک جزء با میزان سمیت نامشخص هستند، باید درصد جزء در مخلوط ذکر شود.

**هویت ماده شیمیایی**<sup>۶</sup>: در اولین بخش SDS، اطلاعات مربوط به هویت ماده شیمیایی شامل نام آیوپاک و سایر نام‌های معمول ماده، نام تجاری آن، نام و آدرس شرکت تولید کننده، وارد کننده و یا توزیع کننده، آدرس و شماره تلفن ضروری، وزن مولکولی و فرمول شیمیایی ماده ذکر می‌شود.

**شناسایی خطر**<sup>۷</sup>: در این بخش خطرات مربوط به ماده شیمیایی بیان می‌شود. برای بیان خطرات یک ماده، از کدهای مختلفی استفاده می‌شود که مربوط به کمیسیون‌های ملی بهداشت و ایمنی شغلی کشور تولید کننده ماده مزبور می‌باشد. علاوه بر این کدها، کدهای S و R مربوط به ماده نیز ذکر می‌شود. کدهای S، مربوط به عبارات ایمنی<sup>۸</sup> هستند. این عبارات، نحوه مقابله با خطرات ناشی از ماده شیمیایی را بیان می‌کنند. به عنوان مثال، کد S مربوط به اسید سولفوریک ۳۳-۲۶-۲ می‌باشد. یعنی این ماده باید دور از دسترس اطفال نگهداری شود. در صورت تماس با چشم‌ها، آن‌ها را با آب سرد شستشو داده و به پزشک مراجعه نمایید. در زمان کار با ماده، از تجهیزات حفاظت فردی مناسب استفاده کنید.

جدول ۱. کدهای H و P مربوط به اسید نیتریک.

H272	ممکن است باعث تشدید آتش شود. اکسید کننده
H300	در صورت بلع، کشنده است.
H310	در صورت تماس با پوست، کشنده است.
H330	در صورت استنشاق، کشنده است.
P210	از گرما، جرقه، شعله و سطوح داغ دور نگه داشته شود.

<sup>۶</sup>Material and manufacturer identification

<sup>۷</sup> Hazard identification

<sup>۸</sup>Safety phrase

<sup>۹</sup>Risk phrase

<sup>۱۰</sup>TLV



**کنترل‌های مواجهه/حفاظت فردی:** حدود تماس مجاز با ماده شیمیایی در محیط کار بر اساس محدوده آستانه مجاز (TLV)، حداکثر غلظت مجاز (MAC) که استاندارد است در روسیه و یا حد تماس مجاز (PEL) در این قسمت بیان می‌شود. ملزومات تهویه مناسب، تجهیزات حفاظت فردی<sup>۱۸</sup> مناسب، نوع دستکش و ماسک تنفسی از دیگر مواردی هستند که در این قسمت ذکر می‌شوند.

**خواص فیزیکی و شیمیایی<sup>۱۹</sup>:** این قسمت خواص فیزیکی و شیمیایی مرتبط با ماده یا مخلوط را مشخص می‌کند. این خواص شامل رنگ و حالت ماده، میزان اشتعال پذیری، فشار بخار، ویسکوزیته، چگالی، pH، نقطه ذوب، نقطه جوش، حلالیت، نقطه اشتعال، ضریب تقسیم، دمای خودآتش‌گیری، دمای تجزیه و برخی ویژگی‌های دیگر می‌باشند.

باید توجه داشت که SDS ممکن است شامل تمام موارد موجود در لیست فوق نباشد. زیرا ممکن است اطلاعات مربوطه در دسترس نباشند. از طرف دیگر، تولیدکنندگان ممکن است خواصی نظیر شاخص گرد و غبار (برای گرد و غبار قابل اشتعال) را که برای ارزیابی پتانسیل انفجاری ماده مورد نیاز است، به SDS اضافه کنند.

**پایداری و واکنش‌پذیری<sup>۲۰</sup>:** در این قسمت، میزان پایداری ماده در دما و فشار محیط، پایدارکننده‌های لازم برای افزایش پایداری ماده در شرایط خاص، تغییرات ظاهری ماده در طول زمان نگهداری، واکنش‌های شیمیایی خطرناک مرتبط با ماده مورد نظر، شرایط محیطی که ممکن است منجر به ایجاد خطر شوند (نظیر تخلیه استاتیک، شوک حرارتی، ضربه و ارتعاشات)، فهرست تمام دسته‌های مواد ناسازگار با ماده و محصولات خطرناک ناشی از تجزیه یا احتراق ماده ذکر می‌شوند.

**ترکیب درصد اجزا و عناصر تشکیل دهنده<sup>۱۱</sup>:** در این بخش مواد تشکیل دهنده موجود در محصول با ذکر درصد، ناخالصی‌ها و افزودنی‌های ثبات دهنده در صورت وجود ذکر می‌شود. در مورد مواد مرکب، ذکر نام‌های آیوپاک و معمول ماده شیمیایی، شماره ثبت ماده شیمیایی و کلیه افزودنی‌ها و ناخالصی‌ها ضروری است. در مورد مخلوط‌ها، علاوه بر موارد ذکر شده برای ماده مرکب، نام و غلظت تمام اجزاء و محدوده آستانه مجاز آن‌ها ذکر می‌شود. در برخی موارد، از جمله محصولاتی که امتیاز تولید انحصاری دارند یا درصد اجزاء آن‌ها از محصولی به محصول دیگر متفاوت است، غلظت اجزاء تشکیل دهنده مخلوط ذکر نمی‌شود.

**اقدامات و کمک‌های اولیه<sup>۱۳</sup>:** بخش چهارم مربوط به کمک‌های اولیه و اورژانسی در صورت بروز خطر است. این دستورالعمل‌ها بصورت جداگانه در مورد تماس پوستی، چشمی، استنشاق، و تنفس بیان می‌شوند. مهم‌ترین نشانه‌ها و علائم مربوط به مصدومیت حاد یا مزمن در اثر تماس با ماده شیمیایی در این قسمت ذکر می‌شود.

**اقدامات آتش‌نشانی<sup>۱۴</sup>:** این بخش توصیه‌هایی برای مبارزه با آتش‌سوزی ناشی از مواد شیمیایی ارائه می‌دهد. کپسول‌های آتش‌نشانی مناسب و نامناسب، خطرات خاص ناشی از مواد شیمیایی در حال سوختن و مواد خطرناک حاصل از احتراق آن‌ها، تجهیزات حفاظت فردی مناسب برای ماموران آتش‌نشانی و اقدامات احتیاطی لازم در این قسمت بیان می‌شوند.

**اقدامات احتیاطی لازم در صورت نشت ماده<sup>۱۵</sup>:** در این بخش اقدامات لازم برای مهار نشت ماده شیمیایی در محیط و پاکسازی آن ارائه می‌شود. اگر حجم نشت تاثیر قابل توجهی بر ماهیت خطر داشته باشد، این اقدامات به دو دسته توصیه‌های لازم برای نشت‌های کوچک و بزرگ تقسیم می‌شوند. معرفی تجهیزات حفاظت فردی مناسب برای جلوگیری از تماس پوستی یا چشمی، دستورالعمل‌های مناسب برای مهار و تخلیه ماده شیمیایی، و روش‌های پاکسازی از جمله خنثی‌سازی، ضد عفونی کردن، معرفی مواد جاذب مناسب، و تجهیزات مورد نیاز برای پاکسازی در این قسمت ارائه می‌گردد.

**نحوه حمل و نقل و ذخیره<sup>۱۶</sup>:** این بخش اطلاعاتی را در مورد شیوه‌های مدیریت و شرایط ذخیره‌سازی ایمن مواد شیمیایی ارائه می‌دهد. اطلاعات مورد نیاز شامل توصیه‌هایی برای حمل مواد شیمیایی ناسازگار، به حداقل رساندن نشت مواد شیمیایی در محیط زیست، اقدامات بهداشت عمومی، لیست مواد شیمیایی ناسازگار با ماده مورد نظر، تجهیزات و میزان تهویه لازم برای ذخیره‌سازی ماده می‌باشند.

<sup>۱۱</sup> Composition and ingredient information

<sup>۱۲</sup> CAS number

<sup>۱۳</sup> First-Aid measures

<sup>۱۴</sup> Fire-fighting measures

<sup>۱۵</sup> Accidental release measures

<sup>۱۶</sup> Handling and storage

<sup>۱۷</sup> Exposure controls/ personal protection

<sup>۱۸</sup> Personal protective equipment (PPE)

<sup>۱۹</sup> Physical and chemical properties

<sup>۲۰</sup> Stability and Reactivity



**اطلاعات سم‌شناسی<sup>۲۱</sup>:** اطلاعاتی در مورد راه‌های ورود ماده به بدن، اثرات آنی یا مزمن ناشی از تماس کوتاه مدت یا دراز مدت با ماده شیمیایی، متوسط دوز کشنده ( $LD_{50}$ )، شرح علائم ناشی از قرار گرفتن در معرض ماده شیمیایی، و میزان سرطان‌زایی ماده با توجه به گزارشات منتشر شده توسط سازمان‌های مسئول (نظیر IARC, NTP, OSHA) در این قسمت بیان می‌شوند.

پنج قسمت باقیمانده اختیاری هستند و در برخی از SDSها ذکر نمی‌شوند. این قسمت‌ها شامل اطلاعات زیست محیطی<sup>۲۲</sup>، ملاحظات دفع ماده<sup>۲۳</sup>، اطلاعات حمل و نقل<sup>۲۴</sup>، اطلاعات قانونی<sup>۲۵</sup> (مجوز استفاده از ماده شیمیایی، روش‌های دفع قانونی ماده در محیط زیست و مجوزهای قانونی برای ایمنی افراد درگیر با آن)، و سایر اطلاعات (زمان تدوین و اصلاح SDS و سایر اطلاعات<sup>۲۶</sup> مفید از نظر کارخانه تولید کننده) می‌باشند.

### 3. محدودیت‌های SDS

محدودیت‌های SDS را می‌توان از چند دیدگاه مورد بررسی قرار داد. نحوه نگارش SDS یکی از مواردی است که باید مورد توجه قرار گیرد. بررسی‌ها نشان داده است که اطلاعات موجود در SDS، بویژه قسمت مربوط به شناسایی خطر، اغلب بصورت پیچیده، کلی و نامفهوم نوشته شده است و درک آن برای کارگران صنایع مختلف و حتی دانشجویان تحصیلات تکمیلی دشوار است [۸]. این مسئله، لزوم برگزاری کارگاه‌های آموزشی در زمینه بهداشت، ایمنی و محیط زیست را خاطر نشان می‌سازد.

تکمیلی دشوار است [۸]. این مسئله، لزوم برگزاری کارگاه‌های آموزشی در زمینه بهداشت، ایمنی و محیط زیست را خاطر نشان می‌سازد.

برخی از داده‌های گزارش شده در SDS مواد شیمیایی، با استفاده از روش‌های تجزیه مواد شیمیایی (مانند کروماتوگرافی گازی طیف سنج جرمی، طیف سنجی مادون قرمز و فلورسانس اشعه ایکس) مورد بررسی قرار گرفته‌اند [۸]. نتایج نشان داده است که ترکیب درصد اجزا و عناصر تشکیل دهنده در SDSها بطور کامل ذکر نمی‌شود و بین

۳۰ تا ۱۰۰ درصد مواد شیمیایی، مربوط به اجزا و عناصر ناشناخته‌ای است که ماهیت آن‌ها ذکر نشده است. بعلاوه، در برخی موارد، درصد واقعی اجزا، بالاتر از مقادیر گزارش شده در SDS بوده است. این مسئله، در مورد مواد سمی یا سرطان‌زا، که غلظت آن‌ها باید در محدوده آستانه مجاز باشد، مشکل‌ساز است. بعنوان مثال آنالیز یک نمونه از یک روان کننده مصنوعی، وجود ۴/۵ درصد هیدروکسی تولوئن، ۷/۱۲ درصد سدیم آلکیل بنزن سولفونات، ۲/۳ درصد دی متیل-آمینو اتانول، و ۴/۲ درصد ۲-(۲-بوتوکسی-اتوکسی)-اتانول را نشان داده است، در صورتیکه در SDS ماده، تنها ۵-۱ درصد هیدروکسی تولوئن و ۱۵-۵ درصد سدیم آلکیل بنزن سولفونات ذکر شده است [۲]. در آنالیز نمونه‌ای از کاهش دهنده‌های اپوکسی، ۱۸ درصد بوتانول، ۲۰ درصد تولوئن و ۵۵ درصد بوتانول یافت شده است در حالیکه در SDS ماده، ۴۰-۱۵ درصد ۲-پروپانول، ۴۰-۱۵ درصد دی متیل بنزن و ۴۰-۱۵ درصد متیل پنتانول گزارش شده است [۲]. بعلاوه، عدم انطباق نقاط اشتعال گزارش شده در SDSهای مواد شیمیایی با مقادیر اندازه‌گیری شده، در خصوص مواد اشتعال‌زا، می‌تواند بسیار خطرناک باشد [۹]. همچنین، تعدادی از مقالات منتشر شده نشان می‌دهند که داده‌های گزارش شده در قسمت شناسایی خطر، در بیشتر موارد نادرست و یا ناقص هستند [۹] و اطلاعات مربوط به تاثیرات طولانی مدت تماس با ماده بر سلامت انسان، اغلب گزارش نمی‌شود.

### 4. نتیجه‌گیری

هرچند SDS یک ماده شیمیایی، اطلاعات نسبتاً جامعی را در مورد آن ماده، در اختیار مصرف کننده قرار می‌دهد، بررسی صحت داده‌های گزارش شده در SDS، بویژه در مورد مواد خطرناک، از اهمیت بالایی برخوردار است. با توجه به تعدد شرکت‌های تولید کننده و تامین کننده مواد شیمیایی در داخل کشور، نیاز به سازمان‌های نظارتی جهت ارزش گذاری SDSهای منتشر شده و برگزاری دوره‌های آموزشی SDS نویسی و صدور مجوز برای نویسندگان به شدت احساس می‌شود. از طرف دیگر، با توجه به عدم آشنایی اغلب مصرف کنندگان با SDS مواد شیمیایی، برگزاری کارگاه‌های آموزشی در این زمینه، در سازمان‌ها و ارگان‌های مرتبط، امری ضروری است.

<sup>۲۱</sup> Toxicological information

<sup>۲۲</sup> Ecological information

<sup>۲۳</sup> Disposal considerations

<sup>۲۴</sup> Transportation information

<sup>۲۵</sup> Regulatory information

<sup>۲۶</sup> Other Information



- [1] Lerman, S.E.; Kipen, H.M. Material safety data sheets: caveat emptor. *Arch. Intern. Med.* 150 (1990) 981-984.
- [2] Welsh, M.S.; Lamesse, M.; Karpinski, E. The verification of hazardous ingredients disclosures in selected material safety data sheets. *Appl. Occup. Environ. Hyg.* 15 (2000) 409-420.
- [3] Cote, R.; Davis, H.; Dimock, C. The evaluation and hazard classification of toxicological information for workplace hazardous materials information system material safety data sheets. *Regul. Toxicol. Pharmacol.* 27 (1998) 61-74.
- [4] Fluke, C. Material safety data sheets. *J Healthcare Material Manag.* 11 (1993) 64-67.
- [5] Kolp, P.; Sattler, B.; Blayney, M.; Sherwood, T. Comprehensibility of material safety data sheets. *Am. J. Ind. Med.* 23 (1993) 135-141.
- [6] Solomon, C.J. Understanding and using the MSDS. *AAOHN J* 36 (1988) 376-379.
- [7] Eastlake, A.; Hodson, L.; Geraci, C.; Crawford, C. A critical evaluation of material safety data sheets (MSDSs) for engineered nanomaterials, *J. Chem. Health Safety*, 19 (2012) 1-8.
- [8] Nicol, A.; Hurrell, A.C.; Wahyuni, D.; McDowall, W.; Chu, W. Accuracy, Comprehensibility, and Use of Material Safety Data Sheets: A Review. *Am. J. Indust. Med.* 51 (2008) 861-876.
- [9] Radnoff, D. Accuracy of Reported Flash Point Values on Material Safety Data Sheets and the Impact on Product Classification. *J. Occup. Environ. Hyg.* 10 (2013) 540-546.

