

# آشنایی با برگه اطلاعات ایمنی مواد یا MSDS (Material Safety Data Sheets)

## مقدمه

برگه اطلاعات ایمنی مواد، اطلاعات پایه‌ای درباره مواد یا فرآورده‌های شیمیایی را دربر می‌گیرد. این برگه، دارای اطلاعاتی پیرامون خصوصیات، پتانسیل آسیب‌زایی مواد، نحوه استفاده ایمن و چگونگی برخورد در مواقع اضطراری است. MSDSهای شرکت‌های مختلف ممکن است از نظر ظاهری شبیه هم نباشد اما همه دارای یک سری اطلاعات پایه‌ای هستند. MSDS متشکل از متن‌ها و عبارات‌های استاندارد بوده و اطلاعات بهداشتی و ایمنی مواد شیمیایی را به‌طور خلاصه بیان می‌کند. این اطلاعات توسط کارشناسان مجرب سازمان‌های بین‌المللی از شرکت‌های سازنده و مراکز کنترل سموم، جمع‌آوری، اصلاح و بررسی شده است. این برگه‌ها برگه‌های اطلاعات فنی هستند و اطلاعات مربوط به خطرات ویژه کارکردن ایمن و دستورالعمل‌های اضطراری و اطلاعات اساسی مواد شیمیایی را برای مصرف و کاربرد آن‌ها در محیط کار توسط کارگران و کارفرمایان صنایع، کشاورزی، ساختمان‌سازی و ... فراهم می‌نمایند. از آن‌جا که MSDS حاوی اطلاعات جزئی و تخصصی ایمنی و بهداشتی ویژه هر ماده شیمیایی است، باید به عنوان منبع اصلی اطلاعاتی برای برنامه‌های آموزشی و مقررات کاری ایمن مورد استفاده قرار گیرد. MSDS همچنین یک منبع مرجع با ارزش برای کارگران، کمیته‌های ایمنی و بهداشت و پرسنل اورژانس می‌باشد.

## مشخصات کارت‌های MSDS

برگه‌های شناسایی ایمنی مواد شیمیایی شامل موارد زیر است:

- ۱- عنوان یا نام ماده شیمیایی
- ۲- فرمول یا ترکیب شیمیایی ماده
- ۳- شناسایی خطرات ماده شیمیایی از نظر حریق و انفجار، تماس از طریق تنفس، پوست، چشم و خورده شدن، آشامیدن و مقررات پیش‌گیری (همراه با وسایل حفاظت فردی)، کمک‌های اولیه، روش‌های اطفاء حریق و ...
- ۴- اقدامات لازم در مورد نشتی و دفع ماده شیمیایی
- ۵- انبارداری و نگهداری ماده شیمیایی
- ۶- بسته‌بندی، برچسب‌گذاری و حمل و نقل ماده شیمیایی
- ۷- اطلاعات مهم درباره شیمیایی شامل حدود تماس شغلی، خطرات فیزیکی و شیمیایی، راه‌های تماس، اثرات تماس کوتاه یا طولانی مدت با ماده شیمیایی
- ۸- خواص فیزیکی ماده شیمیایی
- ۹- اطلاعات زیست محیطی
- ۱۰- ملاحظات

با توجه به اینکه خطرات ناشی از مواد شیمیایی بسته به چگونگی استفاده از آن‌ها متفاوت است، بنابراین کارت یا برگه MSDS عملاً نمی‌تواند تمام مشکلات ناشی از کار با ماده را مشخص کرده و تمام جزئیات مربوط به استفاده از یک ماده ویژه را ارائه نماید. اما ابزار اصلی کسب اطلاعات مربوط به خواص مواد شیمیایی محسوب می‌شود. این کارت‌ها همچنین در آموزش کارگران (که از وظایف کارفرماست) بسیار مفید است.

کارت‌های شناسایی ایمنی مواد، منبع اطلاعات اصلی و مهم حتی در منابع توسعه یافته از نظر مدیریتی و کارگری هستند و سازندگان و واردکنندگان مواد شیمیایی موظفند این برگه‌های شناسایی را برای هر ماده‌ای که تولید یا وارد می‌کنند، تهیه نمایند. توزیع کنندگان مواد مسئول ارائه کپی آن‌ها به مشتریان خود هستند، اما معمولاً این وظایف به‌خوبی انجام نمی‌شود. نقش MSDS در فراهم نمودن اطلاعات هر ماده شیمیایی خطرناک، در حقیقت پرنمودن خلاء مذکور است.

اطلاعات موجود در MSDS برای کارفرما که مسئول طرح و اجرای برنامه‌های حفاظتی است، به‌عنوان اتمام حجتی برای کارگران و دست‌اندرکاران تماس با مواد مذکور خواهد بود. MSDSها باید برای کارگران در محیط کار و در طول نوبت کاری آن‌ها به‌راحتی قابل دسترسی باشد.

بعضی از کارفرمایان MSDS را در یک زونکن یا فایل در دفتر مرکزی خود قرار می‌دهند. برخی از کارفرمایان به‌ویژه در محل‌های کاری که با تعداد زیادی مواد شیمیایی سر و کار دارند، اطلاعات MSDS را کامپیوتری نموده و دسترسی به آن‌ها را از طریق شبکه فراهم می‌نمایند.

کارگران باید اطلاعاتی را که به‌راحتی از طریق این کارت‌ها به‌دست آورده‌اند، به‌کار گیرند. بنابراین آن‌ها باید به سیستمی که اطلاعات را ارایه می‌نمایند به راحتی دسترسی داشته باشند.

متن این کارت‌ها، پیچیده و فنی است. اکثر کارگران بعضی از اطلاعات موجود در آن‌ها را به سختی درک می‌کنند. کارفرما باید به منظور کار کردن ایمن کارگران با مواد شیمیایی، قادر به توضیح متن MSDS باشد.

در شرایط معینی، کارفرما ممکن است MSDS را از منبع دیگری غیر از شرکت سازنده یا توزیع کننده ماده شیمیایی به‌دست آورد. این منابع معمولاً عبارتند از:

۱- بانک‌های اطلاعاتی MSDS: کارفرما می‌تواند MSDS را از بانک‌های اطلاعاتی به‌روز به‌دست آورد. اگر MSDS از راه دیگری غیر از شرکت توزیع کننده یا سازنده ماهده تهیه شود، کارفرما مسئول تمامی اطلاعات آن خواهد بود. توجه به این نکته لازم است که اطلاعات MSDS باید دقیق، کامل و به‌روز باشد و حداقل هر ۳ سال بازنگری شود.

۲- MSDS ژنریک (مشابه و مشترک): یک MSDS ژنریک (مشترک) می‌تواند برای گروهی از مواد شیمیایی که دارای ترکیب شیمیایی یکسانی هستند، به کار رود برای مثال، رنگ‌های مختلف تولید شده از یک خط تولید.

۳- MSDS نمونه: در صورتی که کارفرمایان در صدد ایجاد MSDS یا بازنگری آن باشند، می‌توانند از هر فرمتی استفاده کنند. هیچ فرمت استاندارد برای MSDS وجود ندارد.

لازم به یادآوری است که این فرمت‌ها فضای کافی برای بعضی از موارد اطلاعاتی را ندارند. برای بعضی از موارد اطلاعاتی را ندارند. برای مثال، عوارض ناشی از تماس حاد با ماده، عوارض ناشی از تماس مزمن با ماده و مقررات نشستی و ریزش که اغلب به چند خط اطلاعات نیاز دارند. همچنین اگر کارفرما اطلاعات MSDS تهیه شده توسط توزیع کننده یک ماده را تغییر داده یا اضافه کند، از نظر قانونی مسئول تمام اطلاعات MSDS بازبینی شده خواهد بود.

## مُسئولیت‌های توزیع کننده یا تحویل دهنده ماده شیمیایی

توزیع کنندگان مواد شیمیایی باید موارد زیر را رعایت کنند:

- 1- MSDS دقیق و کاملی برای کلیه مواد شیمیایی که وارد کرده یا به فروش می‌رسانند، تهیه کنند.
- 2- MSDS برحسب درخواست خریدار باید به زبان‌های رسمی (انگلیسی یا فرانسوی) یا زبان‌های دیگر ترجمه شود.
- 3- MSDS باید برای خریداران به‌روز و جاری بوده و بیش از سه سال از تهیه آن نگذشته باشد و به محض این‌که اطلاعات جدیدی یافت می‌شود آن را در اختیار مشتریان قرار دهند.
- 4- از زبان و واژه‌های آسان برای خواندن و درک کارگران استفاده شود.
- 5- باید مطمئن شد که اطلاعات ارائه شده در بخش‌های مختلف MSDS با یکدیگر و با اطلاعات موجود روی برچسب تحویل‌دهنده مغایرتی نداشته باشد. اگر اختصارات و عبارات مخفف به کار می‌رود، باید در متن توضیح داده شود.

## مُسئولیت‌های کارفرمایان

کارفرمایانی که از مواد شیمیایی استفاده می‌کنند مسئول انجام موارد ذیل هستند:

- 1- مطمئن شوند که MSDS جاری برای تمام مواد شیمیایی در محل کار، قبل از شروع کار کارگران با این مواد، دریافت و حفظ می‌شوند. اگر MSDS جاری در دسترس نباشد، کارفرما باید به‌طور موقت و البته بر اساس توصیه‌های شرکت سازنده آن محصول را انبار نماید تا MSDS آن ماده را از تحویل دهنده یا سازنده ماده دریافت نماید.
  - 2- به کارگران آموزش دهد تا اطلاعات مربوط به MSDS را درک کرده و برای کار کردن ایمن با مواد شیمیایی، قادر به استفاده از آن‌ها باشند.
  - 3- MSDS در محل کار در فایل، زونکن، بانک اطلاعاتی کامپیوتری یا بر روی تابلوی اعلانات قرار داده شود و در تمام اوقات برای تمام کارگران به‌راحتی قابل دسترس باشد.
  - 4- باید مطمئن شوند که MSDS بیش از سه سال از تهیه آن نگذشته باشد. مواد شیمیایی به‌طور مداوم بررسی می‌شوند و اطلاعات جدید می‌تواند روی اطلاعات ایمنی و بهداشتی MSDS تأثیر گذارد.
  - 5- MSDS دقیق و کاملی برای تمام مواد شیمیایی وارداتی مورد مصرف در محل کار به‌دست آورد.
  - 6- MSDS تمام مواد شیمیایی ترکیبی یا ساخته شده در محل کار را تهیه نمایند.
- برای کار فرمایانی که از مواد شیمیایی خطرناک استفاده می‌کنند، مهمترین جنبه برنامه شناسایی خطرات مواد شیمیایی، اطمینان از این است که هر فردی مسئول به دست آوردن و حفظ MSDS برای هر ماده در محل کار خود است. تهیه لیست مواد شیمیایی خطرناک و نگهداری آن به عنوان بخشی از برنامه شناسایی خطرات و نگهداری آن به عنوان بخشی از برنامه شناسایی خطرات مواد شیمیایی ضروری است. زمانی که مواد شیمیایی جدید خریداری می‌شوند، این لیست باید تجدید گردد. اکثر شرکتها در درخواست خرید مواد شیمیایی خود، نام و آدرس افراد و قسمتهایی را که در شرکت، MSDS را باید دریافت کنند ثبت می‌نمایند. در شرکتها، بعضی از ادارات و واحدها باید دارای منابع MSDS کامل مواد شیمیایی مورد مصرف باشند. این واحدها شامل ادراه ایمنی و بهداشت محیط کار، انبارها، آزمایشگاه کنترل کیفیت آتش‌نشانی، مدیریت تولید شرکت و مهندسی تولید و محصول و ... هستند.
- ایمنی در نگهداری مواد شیمیایی در واحدهای صنعتی آشنایی با لوزی شناسایی خطر خطرات مواد شیمیایی همراه با ازدیاد مصرفشان در صنایع مختلف، افزایش می‌یابد. از طرفی چون به خاطر سپردن خطرات مواد شیمیایی گوناگون و چگونگی مقابله با آنها برای هر شخص امکان‌پذیر نیست، بنابراین برای سهولت آگاهی از خطر هر ماده شیمیایی از یک لوزی چهار خانه استفاده می‌شود، تا هر شخصی با توجه به آشنایی قبلی با مشخصات این لوزی از چگونگی خطرات آن ماده شیمیایی آگاه گردد.

لوزی خطر دارای چهار خانه است که خانه بالایی مربوط به قابلیت اشتعال جسم، خانه سمت راست، قابلیت فعل و انفعال شیمیایی (پایدار و از نظر ترکیب با آب)، خانه سمت چپ لوزی، خطرات بهداشتی (خطر ماده شیمیایی بر سلامتی) و خانه پایینی، نشان دهنده خطرات خاص است. برای مثال، لوزی خطر در مورد هگزان به صورت زیر است:



خانه‌های لوزی دارای یک زمینه رنگی با حروف رنگی ثابت به صورت زیر است:

(الف) رنگ قرمز برای خانه بالا (قابلیت اشتعال)

(ب) رنگ آبی برای خانه سمت چپ (خطرات بهداشتی)

(ج) رنگ زرد برای خانه سمت راست (قابلیت فعل و انفعال شیمیایی)

(د) خانه پایین بی‌رنگ یا این که به رنگ بدنه محموله (خطرات خاص)

هر کدام از موارد قابلیت فعل و انفعال شیمیایی، قابلیت اشتعال و خطرات شیمیایی به پنج درجه (از درجه صفر تا درجه ۴) تقسیم می‌شوند. درجه صفر نشان دهنده بی‌خطری و درجه ۴ نشان دهنده خطر بسیار شدید است.

این درجه‌بندی در مورد خطرات خاص وجود ندارد.

## قابلیت اشتعال مواد شیمیایی

درجه ۴: گازهای شدیداً قابل اشتعال و مایعات بسیار فرار قابل اشتعال و موادی که در حالت گرد و غبار در هوا، تشکیل مخلوط انفجاری می‌دهند. مانند سولفید هیدروژن، استالذئید و ...

درجه ۳: مایعاتی که تقریباً در حرارت نرمال مشتعل می‌شوند. مانند هگزان، هیدروکسیل آمین، فسفر سفید، استایرن و ...

درجه ۲: مایعاتی که جهت مشتعل شدن، باید مقداری حرارت ببینند و جامداتی که تولید بخارات قابل اشتعال می‌نمایند. مانند اسید استیک، نفتالین، فرمالدئید و ...

درجه ۱: موادی که قبل از اشتعال باید حرارت زیادی ببینند. مانند گلیسرین، سولفور، روی و ...

درجه صفر: موادی که مشتعل نمی‌شوند. مانند اسید نیتریک، پراکسید سدیم، اسید سولفوریک و ...

## خطر بهداشتی مواد

منظور از خطرات بهداشتی همان خطرات و مضرات مواد شیمیایی بر سلامتی انسان است و مفهوم درجات پنج گانه آن به شرح زیر می‌باشد:

درجه ۴: موادی که مقدار کمی از بخارات آن می‌تواند سبب مرگ شود. مانند هیدروژن سیانید (HCN)

درجه ۳: موادی که خطرات فوق‌العاده برای سلامتی دارند. مانند سولفید هیدروژن ( $H_2S$ )، هیدروکسید سدیم (NaOH) و فسفر سفید (P)

درجه ۲: موادی که برای سلامتی خطرناک هستند. مانند اکسید اتیلن ( $C_2H_4O$ ) و نفتالین ( $C_{10}H_8$ )

درجه ۱: موادی که خطرات کمی برای سلامتی دارند. مانند هگزان و کلسیم (Ca)

درجه صفر: موادی که تحت شرایط حریق نیز خطری برای سلامتی ندارند. برنز و فسفر قرمز

## قابلیت فعل و انفعال شیمیایی

میزان پایداری و ترکیب ماده شیمیایی با آب را نشان داده و و تقسیم‌بندی آن به صورت زیر است:

درجه ۴: موادی که در حرارت و فشار معمولی قادر به تجزیه یا واکنش انفجاری هستند. مانند اسید پیکریک و تری نیترو تولوئن (T.N.T)

درجه ۳: موادی که قادر به تجزیه یا واکنش انفجاری بوده ولی برای این عمل به چاشنی یا حرارت کافی نیاز دارند. مانند فلوتور

درجه ۲: موادی که در حالت عادی ناپایدار بوده و تغییرات شیمیایی می‌یابند ولی منفجر نمی‌شوند.

درجه ۱: موادی که در حالت عادی پایدار بوده ولی در حرارت و فشار بالا ممکن است ناپایدار شوند و با آب واکنش داده (ولی نه به شدت) و انرژی آزاد نمایند. مانند روی

درجه صفر: موادی که در حالت عادی حتی در شعله پایدار هستند و با آب واکنش نمی‌دهند. مانند هگزان و زغال چوب

## خطرات خاص:

خطرات خاص، خطر واکنش با آب یا پلیمریزه شدن یا خطر مواد رادیواکتیو را نشان می‌دهد. اگر منظور خطر استفاده از آب برای اطفاء حریق باشد (مانند خاموش کردن حریق

سدیم با آب) در خانه پایین یک W که یک خط از مرکز آن گذشته، قرار داده می‌شود و اگر جسم تحت شرایطی پلیمریزه شود، علامت دیگری در این خانه جایگزین می‌شود.

مواد پلیمریزه مواد شیمیایی هستند که به هنگام سوختن، گاز سمی تولید می‌کنند و به راحتی خاموش نمی‌شوند.

در برگه‌های MSDS در قسمت سم‌شناسی دو عبارت  $LD_{50}$  و  $LC_{50}$  که به ترتیب برای مسمومیت غذایی و پوستی موجودات خشکی است، استفاده می‌شوند. مفهوم این

عبارتها این است که با میزان غلظت بیان شده از مواد شیمیایی و زمان در معرض بودن با آنها، باعث مرگ ۵۰ درصد از موجودات در تماس خواهند شد.

در این جا برای آشنایی بیشتر، MSDS آمونیاک طبق بانک اطلاعاتی شرکت ملی نفت ایران آورده شده است و توصیه می‌شود برای آشنایی کامل با موادی که در صنعت

نفت، گاز و پتروشیمی از آنها استفاده می‌شود به کتاب اصول ایمنی در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی نویسنده مراجعه شود.

## نتیجه‌گیری

۱-اطمینان از در دسترس بودن برگه MSDS برای تمام مواد شیمیایی موجود در محل کار، قبل از شروع کار کارگران با این مواد

۲-آموزش کارگران برای درک اطلاعات مربوط به MSDS و قادر بودن به استفاده از آنها جهت کار ایمن با مواد شیمیایی

۳-قراردادن برگه MSDS در محل کار در فایل، زونکن، بانک اطلاعاتی کامپیوتری یا بر روی تابلو اعلانات (تا در تمام اوقات برای تمام کارگران به راحتی قابل دسترس

باشد).

۴-اطمینان از این که MSDS بیش از سه سال از تهیه آن نگذشته باشد.

۵-تهیه MSDS دقیق و کامل برای تمام مواد شیمیایی وارداتی مورد مصرف در محل کار و مواد شیمیایی ترکیبی یا ساخته شده در محل کار

جدول ۱ ماهیت ماده

نام شیمیایی	گاز آمونیاک
نام‌های مترادف	آنهیدروس آمونیاک، آمونیک
شماره CAS	۷-۴۱-۷۶۶۴
شماره EINECS	۳-۶۳۵-۲۳۱
خانواده شیمیایی	گاز غیر آلی، ترکیب غیر آلی نیتروژن، بیس غیر آلی، هیدرید نیتروژن
وزن مولکولی	۱۷.۰۳
فرمول شیمیایی	NH <sub>3</sub>

جدول ۲ اطلاعات عمومی (علائم حفاظتی)

لوزی خطر	مواد محرک	مواد خورنده

جدول ۳ هشدارهای حفاظتی

تماس مستقیم با مایع این گاز سبب انجماد و زخم‌های خورنده در چشم می‌شود. صدمات چشمی پایدار است و سبب کوری چشم می‌شود. جراحات شدید و پایدار چشمی اکثر مواقع سبب کاهش دید می‌شود.	تماس با چشم
غلظت زیاد این گاز در رطوبت پوست حل می‌شود. این گاز، خورنده پوست است.	تماس با پوست
خوردن این گاز متداول نمی‌باشد.	بلعیدن و خوردن
گاز آمونیاک محرک شدید دستگاه تنفسی است. تماس با مایع این ماده، سبب انجماد و زخم‌های خورنده می‌شود. علائم مختصر آن عبارتند از: کرختی، تیر کشیدن و خارش در موضع تحت تاثیر، علائم شدید انجماد عبارتند از سوختگی‌های حساس و سفت شدن موضع	تنفس
این گاز قابل اشتعال نمی‌باشد	حریق
	انفجار
	اثرات زیست محیطی

## کمک‌های اولیه

جدول ۴

تماس با چشم	به سرعت چشم‌ها را با آب ولرم و به آرامی شستشو دهید. به پزشک مراجعه شود.
تماس با پوست	به سرعت موضع را با آب ولرم و به آرامی شستشو دهید. به پزشک مراجعه شود.
بلعیدن و خوردن	خوردن این گاز متداول نیست.
تنفس	فرد را به هوای آزاد ببرید اگر تنفس به سختی انجام می‌شد به فرد دستگاه اکسیژن وصل کرده، به پزشک مراجعه شود.
اطلاعات پزشکی	علائم حیاتی فرد(دما، فشار خون و ...) را مرتب چک کرده، به پزشک یا نزدیکترین مرکز کنترل سموم مراجعه شود.

## اطفاء حریق

جدول ۵

خطر آتش‌گیری	گاز آمونیاک معمولاً خطر اشتعال ندارد زیرا، مخلوط آمونیاک و هوا به سختی باعث احتراق می‌شود و این واکنش نیازمند غلظت‌های بسیار بالایی از این گاز است.
نحوه مناسب اطفاء	پودر شیمیایی خشک و دی اکسید کربن برای آتش سوزی‌های کوچک، اسپری آب، مه و فوم برای آتش سوزی‌های عظیم
سایر توضیحات	محیط را تخلیه کنید و آتش را از فاصله ایمن خاموش کنید.

## احتیاط‌های محیط

جدول ۶

حفاظت پوست	از دستکش، لباس و کفش مقاوم در برابر مواد شیمیایی استفاده شود.	
حفاظت چشم	از گوگل ایمنی مخصوص مواد شیمیایی استفاده شود. در بعضی مواقع حفاظ صورت الزامی است.	
حفاظت بدن	از پوشش‌های مقاوم در برابر مواد شیمیایی استفاده شود.	
حفاظت تنفسی	طبق پیشنهاد NIOSH از ماسک‌های شیمیایی کارتریج‌دار با کارتریج مخصوص محافظت در برابر آمونیاک، SAR، ماسک تمام صورت SCBA و ... استفاده می‌شود.	

## احتیاط‌های محیط

جدول ۷

تا زمانی که آلودگی به طور کامل برطرف نشده، محیط را محدود کنید و تمیز کردن محیط آلوده را فقط توسط افراد آموزش دیده انجام دهید. این افراد باید از کلیه تجهیزات ایمنی فردی مورد نیاز استفاده کنند. محیط را تهویه کنید.	حفاظت محیط
سیلندرهایی را که نشتی دارند به زیر هودهای مکنده ببرید. از اسپری یا مه آب برای مهار گاز استفاده شود. از جریان مستقیم آب استفاده نکنید.	نظافت محیط آلوده


## طریقه دفع ضایعات مواد و بسته‌بندی

جدول ۸

بر طیف قوانین محلی و کشوری عمل شود.	دفع ضایعات مواد
	دفع مواد بسته‌بندی

## جابجائی و انبار

جدول ۹

این مواد خورنده هستند و در فضاهای بسته خطر انفجار دارند. قبل از جابه‌جایی، اقدامات کنترل مهندسی برای حفاظت اپراتور بسیار مهم است. افراد باید مجهز به کلیه لوازم حفاظت فردی مورد نیاز باشند. افرادی که با این مواد سرو کار دارند. باید آموزش لازم در ارتباط با نحوه انجام کار و خطرات کار با این ماده را ببینند.	احتیاط‌های جابه‌جایی	
در جای خنک، خشک، با تهویه محیطی مناسب، به دور از اشعه آفتاب، گرما و کلیه منابع محترق و مواد آتش‌گیر انبار شوند. سیلندرهایی این ماده نباید در مجاورت آسانسور و راهروها انبار شوند.	شرایط انبارداری	
	بسته‌بندی مناسب	



## مشخصات فیزیکی و شیمیایی

جدول ۱۰

حالت فیزیکی	گاز
شکل فیزیکی	مایع بی‌رنگ تحت فشار
رنگ	بی‌رنگ
بو	بوی تند، نافذ و شدیداً محرک دارد.
PH	۱۱/۶ (۱ نرمال)، ۱۱/۱ (۰/۱ نرمال)
حلالیت در آب	قابلیت انحلال بالایی دارد (۸۹/۹ گرم در ۱۰۰ میلی لیتر آب صفر درجه سانتی‌گراد)
حلالیت در حلال‌های آلی	در اتانول، دی اتیل اتر، سایر حلال‌های آلی و اسیدهای معدنی قابل حل است.
وزن مخصوص / دانسیته	۰/۶۸۲ در ۳۳/۴- درجه سانتی‌گراد، ۰/۶۰۹ در ۲۱/۱ درجه سانتی‌گراد
LEL	٪۱۵/۵
دمای خود آتش‌گیری	۸۵۰ درجه سانتی‌گراد (۱۵۶۲ درجه فارنهایت)
نقطه اشتعال (F.P)	
نقطه ذوب (m.p)	نقطه انجماد ۷۷/۷- درجه سانتی‌گراد (۱۰۸- درجه فارنهایت)
نقطه جوش (b.p)	۳۳/۳- درجه سانتی‌گراد (۲۸- درجه فارنهایت)
فشار بخار	۷۸۶/۷ کیلو پاسکال در ۲۱/۱ درجه سانتی‌گراد، اکثراً گزارش شده ۸۸۸ کیلو پاسکال در ۲۱/۱ درجه سانتی‌گراد
ویسکوزیته	۰/۰۰۹۸۲ Mpas در ۲۰ درجه سانتی‌گراد و ۱۰۱/۳۳ کیلوپاسکال
سایر اطلاعات	

## اطلاعات زیست بوم‌شناسی

جدول ۱۱

ملاحظات عمومی	این ماده برای آبزیان و محیط زیست آنها بسیار سمی می‌باشد.	
رفتار در محیط زیست	این مبحث در آینده توسعه پیدار خواهد کرد.	
قابلیت تجزیه	این مبحث در آینده توسعه پیدا خواهد کرد.	
اثر روی محیط آبزیان	این ماده برای آبزیان و محیط زیست آنها بسیار سمی می‌باشد.	
سایر اطلاعات	این مبحث در آینده توسعه پیدا خواهد کرد.	


پایداری و برهمکنش‌ها

جدول ۱۲

پایداری	در فشار معمولی پایدار است. در دمای ۴۵۰ تا ۵۰۰ درجه سانتی‌گراد به هیدروژن و نیتروژن تبدیل می‌شود.
محیط‌های مورد اجتناب	دمای بالا، تخلیه الکتریسیته ساکن، جرقه الکتریکی، جوشکاری
مواد ناسازگار	عوامل اکسید کننده مثل پرکلرات‌ها، پیراکسید هیدروژن، تری‌اکسید کروم و ... آنهیدرید اسید، اسید کلرید، هالوژن‌ها، فلزهای سنگین و نمک‌های آنها، ترکیبات نقره، جیوه، دی کلراید گوگرد، تترابرمید تریوم و تتراکلرید تریوم، اکسداتیلن، تترامتیل آمونیوم آمید، کلسیم، ۲- نیترو، ۴- نیترو، استالددید و...
خطرات ناشی از تجزیه	
سایر اطلاعات	آمونیاک در مجاورت با جرقه‌های الکتریکی به نیتروژن و گاز قابل اشتعال هیدروژن تجزیه می‌شود.

سم‌شناسی

جدول ۱۳

LC <sub>۵۰</sub> (rat): ۳۶۷۰ ppm (۴-hour exposure) LC <sub>۵۰</sub> (mouse): ۲۱۱۰ ppm (۴-hour exposure)	مسمومیت تنفسی												
تستی صورت نگرفته است.	مسمومیت غذایی												
تستی صورت نگرفته است.	مسمومیت از پوست												
غلظت بسیار بالای این گاز سبب تحریکات بسیار شدید و جراحات خورنده در چشم می‌شود.	مسمومیت چشمی												
اطلاعاتی موجود نیست	اثرات حاد												
	سایر اطلاعات												
Approx Cone: TLV TWA: ۲۰ ppm (۱۷ mg/m <sup>۳</sup> ) TLV STEL: ۳۰ ppm (۲۴ mg/m <sup>۳</sup> )	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Species</th> <th>Routes</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>LD<sub>۵۰</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>LD<sub>۵۰</sub></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Species	Routes	Value	LD <sub>۵۰</sub>				LD <sub>۵۰</sub>		
	Species	Routes	Value										
LD <sub>۵۰</sub>													
LD <sub>۵۰</sub>													

مقررات حمل و نقل

جدول ۱۴

		
۵ کیلوگرم	حمل و نقل هوایی	
۵ کیلوگرم	حمل و نقل دریایی	
۵ کیلوگرم	حمل و نقل راه آهن و جاده	
طبقه‌بندی: ۲/۴ - گاز خورنده شماره شناسایی: UN ۱۰۰۵	سایر اطلاعات	

اطلاعات نظارتی

جدول ۱۵

		
[ R ۱۰ :T :C ]	نمادهای خطرات	
[ R:۱۰ -۲۳-۳۴- ]	نشانه‌های ریسک R-Phrase (s)	
[ S (۱/۲)*۹-۱۶-۲۶-۳۶/۳۷/۳۹-۴۵- ]	نشانه‌های ایمنی R-Phrase (s)	

سایر اطلاعات

جدول ۱۶

<p>به طور معمول این گاز در صنایع تولید کود شیمیایی استفاده می‌شود. مثل اوره، نیترات آمونیوم، سولفات آمونیوم، فسفات آمونیوم و کود مایع نیتروژنه همچنین در تولید اسید نیتریک، نخ‌های پلاستیکی و صنایع پلاستیک و آکرولین، هگزا متیلن دی آمین، ۲ و ۴- ایزوسیانات تولوئن و ملامین استفاده می‌شود. در موارد کم اهمیت‌تر در موتورهای سراماساز، سیستم‌های جذبی، تهیه خمیر کاغذ و کاغذ سازی، جلای فلزات مثل مس، نیکل، مولیبدن، محلولهای دندان پزشکی، تمیز کننده‌ها، شوینده‌ها، صنایع غذایی، صنایع نساجی، تصفیه آب، صنایع دارویی، در تولید اوره و ... استفاده می‌شود. به طور طبیعی در متابولیسم اسید نوکلئیک و پروتئین در بدن این ماده پیدا می‌شود که جزئی از رژیم غذایی است.</p>		کاربردهای ماده

منابع

عادل زاده، محمد رضا "اصول ایمنی در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی"، انتشارات خلیج فارس، تهران، چاپ دوم، ۱۳۸۸

۲-[HTTP://WWW.CCOHS.CA/OSHANSWERS/LEGIS/MSDSS.HTML](http://www.ccohs.ca/oshanswers/legis/msdss.html)