



شبکه آزمایشگاه‌های علمی ایران (شاما)

Iran Scientific Laboratories Net



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

سازمان پژوهش و فناوری

## SAFETY DATA SHEET

### هیدروژن (Hydrogen)

#### بخش ۱: هویت ماده و اجزای تشکیل دهنده آن

شناسایی ماده	
نام ماده	هیدروژن (Hydrogen)
نام شیمیایی ماده	Hydrogen
سایر اسامی شناسایی	Dihydrogen; o-Hydrogen; p-Hydrogen; Molecular hydrogen; H <sub>2</sub>

#### بخش ۲: خطرات شناسایی شده

طبقه‌بندی OSHA/ HCS:
این ماده بر اساس استاندارد OSHA Hazard Communication Standard (29 CFR 1910.1200) خطرناک شناخته شده است.

طبقه‌بندی مواد یا مخلوط:
گازهای قابل اشتعال - گروه ۱
گازهای تحت فشار - گاز مایع شده.

اجزای برچسب:


عبارت نماد: خطر (Danger)
--------------------------

<b>Hazard statement(s) عبارت خطر</b>
گاز به شدت قابل اشتعال محتوی گاز تحت فشار، در صورت گرم شدن احتمال انفجار دارد. ممکن است با اکسیژن جایگزین شود و سبب خفگی گردد. با شعله قابل رویت می‌سوزد.

<b>Precautionary statement(s) عبارات احتیاط</b>
---

قبل از استفاده از ماده، برگه اطلاعات ایمنی ماده و نیز برچسب آن را مطالعه کنید. از دسترس کودکان دور نگهدارید. اگر نیاز به مراقبت پزشکی وجود داشته باشد، در هنگام مراجعه به پزشک، ظرف یا برچسب آن را به همراه ببرید. شیر سیلندر را بعد از هر بار استفاده و زمانی که سیلندر خالی است، ببندید. برای کنترل فشار از فشارسنج استفاده کنید. تا زمانی که سیلندر به وسیله‌ای آماده به‌کاری وصل نشده، شیر را باز نکنید. از یک وسیله جلوگیری کننده از پس‌زدن جریان در خطوط لوله استفاده کنید. فقط از تجهیزاتی با جنس مواد سازگار استفاده نمایید. فقط از تجهیزات تمیز شده همانند تجهیزات مورد استفاده در سامانه‌های اکسیژن بهره‌برداری کنید. همیشه سیلندر را به‌صورت قائم نگهدارید. فضای مشکوک به نشت را با احتیاط بررسی کنید.	<b>نکات عمومی</b>
--	-------------------

پیشگیری	هرگز سیلندرها را در فضای تهویه نشده وسایل نقلیه حمل مسافر قرار ندهید. از گرما، جرقه، آتش و سطوح داغ دور نگه دارید، از استعمال دخانیات پرهیز کنید. فقط در هوای آزاد یا مکان‌های دارای تهویه خوب استفاده و انبار کنید.
واکنش	حریق گاز نشت شده: آتش را خاموش نکنید، مگر اینکه بتوانید نشتی را به طور ایمن متوقف کنید. اگر می‌توانید به روش ایمن، تمامی منابع اشتعال را حذف کنید.
انبار	در برابر نور خورشید از این ماده محافظت کنید. زمانی که دما از 52°C/125 °F فراتر باشد، در برابر نور خورشید محافظت شود. در مکان با تهویه‌ی خوب انبار کنید.
دفع	کاربردی ندارد.
سایر خطرات طبقه‌بندی نشده	علاوه بر خطرات فیزیکی یا سلامتی مهم، این ماده می‌تواند جایگزین اکسیژن شده و سبب خفگی سریع شود.
<b>بخش ۳: اطلاعات در مورد ترکیب / اجزاء</b>	
ماده/مخلوط	ماده
نام شیمیایی	Hydrogen
CAS-No	1333-74-0
نام‌های معمول و مترادف	Dihydrogen; o-Hydrogen; p-Hydrogen; Molecular hydrogen; H <sub>2</sub>
درصد	100
بر اساس دانش جاری تامین‌کننده و در تراکم‌های قابل استفاده، هیچ جزء دیگری وجود ندارد. برای سلامتی یا محیط به‌عنوان ماده‌ی خطرناک طبقه‌بندی شده و در این بخش نیاز به گزارش وجود دارد. در صورت وجود حدود مجاز، اطلاعات را از بخش ۸ ببینید.	

<b>بخش ۴: اقدامات کمک‌های اولیه</b>
<p><b>در صورت مواجهه‌ی چشمی:</b></p> <p>فوراً چشم‌ها را بامقدار زیادی آب بشوئید، گاه گاهی پلک‌ها را بالا و پایین ببرید. لنزهای تماسی را بررسی و سپس از چشم خارج کنید. شستن را حداقل به مدت ۱۰ دقیقه ادامه دهید. در صورت بروز تحریک، مراقبت پزشکی را دریافت کنید.</p> <p><b>در صورت مواجهه‌ی تنفسی:</b></p> <p>مصدوم را به هوای تازه ببرید و در حالت استراحت و مناسب برای نفس کشیدن قرار دهید. اگر مصدوم تنفس ندارد، اگر تنفس نامنظم است یا اگر ایست تنفسی رخ داد، توسط فرد آموزش دیده، تنفس مصنوعی و یا اکسیژن بدهید. تنفس دهان به دهان ممکن است برای فرد امدادگر خطرناک باشد. در صورت ادامه علائم زیان آور و یا جی بودن آن‌ها به پزشک مراجعه کنید. اگر فرد بی هوش است، او در وضعیت احیا قرار دهید و فوراً او را تحت مراقبت‌های پزشکی قرار دهید. راه هوایی را باز نگهدارید. لباس‌های محکم مانند یقه، کروات، کمربند یا مچ‌بند را شل کنید.</p> <p><b>در صورت مواجهه‌ی پوستی:</b></p> <p>پوست آلوده شده را با مقدار زیادی آب بشوئید. لباس‌ها و کفش‌های آلوده را در آورید. برای جلوگیری از خطر الکتریسیته ساکن و اشتعال گاز، قبل از جابه‌جایی لباس‌ها آن‌ها را کاملاً در آب خیس کنید. در صورت بروز علائم، مراقبت پزشکی را دریافت کنید. در صورت تماس با مایع، بافت‌های یخ زده را با آب ولرم گرم نموده و مراقبت پزشکی را دریافت نمایید. لباس‌ها را قبل از استفاده مجدد بشوئید. کفش‌ها را قبل از استفاده مجدد به‌طور کامل تمیز کنید.</p> <p><b>در صورت خوردن:</b> چون این ماده یک گاز است، به بخش تنفسی مراجعه کنید.</p> <p><b>مهم‌ترین علائم و اثرات حاد و تاخیری</b></p> <p><b>اثرات سلامتی حاد بالقوه:</b></p> <p><b>تماس چشمی:</b> تماس با گاز سریعاً منبسط شونده، ممکن است سبب سوختگی یا یخ‌زدگی شود.</p> <p><b>استنشاق:</b> اثرات معنی‌دار یا خطرات بحرانی شناخته نشده است.</p> <p><b>تماس پوستی:</b> تماس با گاز سریعاً منبسط شونده، ممکن است سبب سوختگی یا یخ‌زدگی شود.</p> <p><b>یخ‌زدگی بافت:</b> سعی کنید بافت‌های یخ زده را گرم نگه دارید و توصیه‌های پزشکی را دریافت کنید.</p> <p><b>در صورت خوردن:</b> چون این ماده یک گاز است، به بخش تنفسی مراجعه کنید.</p>

<p>علائم/نشانه‌های مواجهه بیش از حد:</p> <p>مواجهه چشمی: اطلاعات خاصی وجود ندارد.</p> <p>استنشاق: اطلاعات خاصی وجود ندارد.</p> <p>تماس پوستی: اطلاعات خاصی وجود ندارد.</p> <p>در صورت خوردن: اطلاعات خاصی وجود ندارد.</p> <p>شاخص مراقبت پزشکی فوری و درمان‌های خاص مورد نیاز:</p> <p>نکاتی برای پزشک: درمان علامتی انجام دهید. در صورت تنفس یا خوردن مقدار زیادی از ماده با متخصص مسمومیت تماس بگیرید.</p> <p>درمان‌های ویژه: درمان خاصی نیاز نیست.</p> <p>روش‌های ویژه برای حفاظت امدادگران:</p> <p>هیچ عملی نباید توسط افراد بدون آموزش مناسب انجام شود. تنفس دهان به دهان ممکن است برای فرد امدادگر خطرناک باشد.</p>
<p><b>بخش ۵: روش‌های اطفاء حریق</b></p>
<p>ماده‌ی خاموش‌کننده‌ی مناسب: از ماده خاموش‌کننده مناسب برای محصورکردن آتش استفاده کنید.</p> <p>ماده‌ی خاموش‌کننده‌ی نامناسب: شناخته نشده است.</p> <p>خطرات خاص ناشی از ماده شیمیایی: محتوی گاز تحت فشار است. گاز به شدت قابل اشتعال است. در صورت حریق یا در صورت گرم شدن، فشار افزایش یافته و ممکن است ظرف منفجر شده یا بترکد و احتمال انفجار بعدی نیز وجود دارد.</p> <p>محصولات حاصل از تجزیه خطرناک: اطلاعات خاصی وجود ندارد.</p>
<p>روش‌های حفاظتی خاص برای آتش‌نشانان:</p> <p>اگر حریق وجود دارد، فوراً محل را با خروج همه افراد از مجاورت محل، ایزوله کنید. هیچ عملی نباید توسط افراد بدون آموزش مناسب انجام شود. برای توصیه‌های خاص فوراً با تامین‌کننده تماس بگیرید. ظروف را جابه‌جا کنید، اگر امکان انجام این کار بدون خطر وجود دارد. برای سرد کردن ظروف قرار گرفته در معرض آتش از اسپری آب استفاده کنید. در صورت امکان و بدون خطر، فوراً جریان را قطع کنید، اگر انجام این کار غیر ممکن است به عقب بازگردید و اجازه دهید آتش بسوزد. آتش را از حداکثر فاصله ممکن یا از منطقه محافظت‌شده خاموش کنید. تمامی منابع آتش را حذف کنید، در صورتی که امکان انجام دادن این کار به‌صورت ایمن وجود داشته باشد.</p> <p>تجهیزات حفاظتی خاص برای آتش‌نشانان:</p> <p>آتش‌نشانان باید از تجهیزات حفاظتی مناسب و وسایل حفاظت تنفسی خود تامین (SCBA) تمام صورت با فشار مثبت، استفاده کنند.</p>
<p><b>بخش ۶: اقدامات لازم در زمان نشت و ریزش تصادفی</b></p>
<p>احتیاط‌های فردی، تجهیزات حفاظتی و روش‌های اضطراری:</p> <p>برای پرسنل غیر از تیم اضطراری:</p> <p>نشت اتفاقی ماده خطر حریق جدی یا انفجار را به‌همراه دارد. هیچ عملی نباید توسط افراد بدون آموزش مناسب انجام شود. فضای اطراف را تخلیه کنید. از ورود افراد غیر ضروری و محافظت نشده، جلوگیری کنید. تمامی منابع اشتعال را خاموش کنید. در منطقه خطر، شعله یا سیگار روشن نکنید. گاز را تنفس نکنید. تهویه کافی را فراهم کنید. زمانی که تهویه کافی نیست، تجهیزات تنفسی مناسب استفاده کنید. تجهیزات حفاظت فردی مناسب بپوشید.</p> <p>برای تیم اضطراری: اگر لباس اختصاصی برای نشت نیاز هست، اطلاعات را از بخش ۸ در زمینه مواد مناسب و نامناسب بگیرید. همچنین اطلاعات در مورد "پرسنل غیر از تیم اضطراری" را ببینید.</p>
<p>احتیاط‌های محیطی: برای اجتناب از آلودگی محیط روش‌های اضطراری را برای نشت‌های تصادفی گاز در محل در نظر بگیرید.</p> <p>اگر ماده سبب آلودگی محیطی (آب، خاک، فاضلاب، آب‌های جاری) گردید، به مسئولین مربوطه اطلاع دهید.</p>

<p><b>روش ها و مواد برای رفع آلودگی و پاکسازی:</b></p> <p><b>ریزش کوچک:</b> فوراً با پرسنل تیم اضطراری تماس بگیرید. نشت را متوقف کنید، اگر می‌توانید این کار را بدون خطر انجام دهید. از ابزار و وسایل ضد جرقه و ضد انفجار استفاده کنید.</p> <p><b>ریزش بزرگ:</b> فوراً با پرسنل تیم اضطراری تماس بگیرید. نشت را متوقف کنید، اگر می‌توانید این کار را بدون خطر انجام دهید. از ابزار و وسایل ضد جرقه و ضد انفجار استفاده کنید.</p> <p>نکته: بخش ۱۳ را برای دفع مواد زائد ببینید.</p>	
<p><b>بخش ۷: حمل و انبار</b></p>	
<p><b>احتیاط‌ها برای حمل ایمن</b></p> <p><b>روش‌های حفاظتی:</b></p> <p>تجهیزات حفاظت فردی مناسب بپوشید (بخش ۸ را ببینید). ظرف محتوی گاز تحت فشار است. از مواجهه با چشم‌ها، پوست و لباس خودداری شود. از تنفس گاز اجتناب شود. فقط در فضای دارای تهویه کافی استفاده شود. اگر تهویه محیط کافی نیست، از وسیله حفاظت تنفسی مناسب استفاده کنید. وارد فضاهای انبار یا فضاهای بسته نشوید مگر این که تهویه کافی داشته باشد.</p> <p>دور از گرما، جرقه‌ها، شعله‌های باز یا دیگر منابع اشتعال نگهداری شود.</p> <p>از وسایل الکتریکی ضد انفجار (تهویه، روشنایی و وسایل حمل مواد) استفاده شود. فقط از ابزار ضد جرقه استفاده شود.</p> <p>گاز باقیمانده در سیلندر را تخلیه کنید چون ممکن است خطرناک باشد. هرگز ظرف را سوراخ نکنید یا نسوزانید. از تجهیزات مرتبط برای سیلندر تحت فشار استفاده کنید. شیر را بعد از هر بار استفاده و زمانی که ظرف خالی است، ببندید. سیلندر را در مقابل آسیب فیزیکی محافظت کنید، سیلندرها را نکشید، نغلطانید، سر ندهید، سیلندر نباید سقوط کند. برای جابجایی سیلندر از کامیون مناسب استفاده کنید.</p>	
<p><b>توصیه‌های عمومی بهداشت حرفه‌ای:</b></p> <p>در محیط‌هایی که این ماده حمل، انبار و یا تولید می‌شود، از خوردن، آشامیدن و سیگار کشیدن دوری کنید. کارگران باید دست‌ها و صورت خود را قبل از خوردن، آشامیدن و سیگار کشیدن، بشویند. تجهیزات حفاظتی و لباس آلوده را قبل از ورود به محل صرف غذا شسته شود. برای اطلاعات بیشتر در مورد بهداشت بخش ۸ را ببینید.</p>	
<p><b>شرایط برای انبار ایمن، شامل مواد ناسازگار:</b></p> <p>انبار براساس الزامات موجود انجام شود. در محیطی مجزا و مورد تایید نگهداری شود. دور از نور خورشید، در محلی خشک، خنک، دارای تهویه مناسب و دور از مواد ناسازگار (بخش ۱۰ را ببینید) نگهداری شود. همه منابع اشتعال را حذف کنید. سیلندر باید به‌طور محکم بسته شود و تا زمان استفاده مهر و موم شود. سیلندرها باید به‌صورت عمودی و همراه با شیر دارای درپوش حفاظتی نگهداری شوند و برای جلوگیری از سقوط یا ضربه‌خوردن کاملاً محافظت شوند. سیلندرها نباید در دمای بیش از 52°C (125°F) نگهداری شوند.</p>	
<p><b>بخش ۸: کنترل‌های مواجهه/حفاظت فردی</b></p>	
<p><b>حدود مجاز مواجهه‌ی شغلی</b></p>	
نام اجزا	حدود مجاز مواجهه
هیدروژن	رقیق کننده اکسیژن (خفگی آور ساده)
<p><b>کنترل‌های مهندسی مناسب:</b></p> <p>فقط در مکان با تهویه کافی استفاده شوند. برای کنترل مواجهه کارگر با آلاینده‌های هوا به زیر حد مجاز، از طریق محصورسازی فرایند، تهویه مکشی موضعی یا سایر کنترل‌های مهندسی استفاده نمایید. هم چنین کنترل‌های مهندسی برای نگهداشتن تراکم گاز، بخار یا غبار به زیر حدود پایین قابل اشتعال کاربرد دارند. از تجهیزات تهویه ای ضد انفجار استفاده شود.</p> <p><b>کنترل مواجهه محیطی:</b></p> <p>برای اطمینان از سازگاری با الزامات زیست محیطی، انتشار آلاینده از سیستم تهویه یا فرایندهای کاری باید کنترل شود. در برخی موارد، برای کاهش انتشار آلاینده به حدود قابل قبول استفاده از اسکرابرهای فیوم، فیلترها یا تغییرات مهندسی بر روی تجهیزات پروسه، ضروری خواهد بود.</p>	

<p><b>روش‌های حفاظت فردی:</b></p> <p><b>روش‌های بهداشتی:</b></p> <p>دست‌ها، ساعد و صورت را بعد از استفاده محصولات شیمیایی، قبل از خوردن، آشامیدن، سیگار کشیدن و استفاده از توالت و در پایان کار، به طور کامل بشوئید. باید برای برداشتن لباس‌های آلوده شده احتمالی، از روش‌های مناسب استفاده شود. لباس‌های آلوده را قبل از استفاده مجدد بشوئید. اطمینان داشته باشید که ایستگاه‌های چشم شوی و دوش‌های ایمنی، نزدیک محل کار وجود دارند.</p>	
<p><b>حفاظت چشم/صورت:</b></p> <p>وقتی در ارزیابی ریسک نیاز به اجتناب از مواجهه با مایعات پاششی، میست‌ها، گرد و غبار یا گازها مشخص می‌شود، از پوشش ایمنی چشم استاندارد استفاده شود. اگر امکان تماس وجود دارد، حفاظت زیر باید تامین شود، مگر این که ارزیابی ریسک درجه حفاظت بالاتری را مشخص کند: عینک‌های ایمنی با شیلدهای جانبی.</p>	
<p><b>حفاظت پوست:</b></p> <p><b>حفاظت دست:</b></p> <p>اگر ارزیابی ریسک مشخص کند که نیاز به حفاظت هست، باید در تمامی مدت استفاده از مواد شیمیایی، از دستکش‌های تایید شده استاندارد مقاوم شیمیایی و نفوذ ناپذیر استفاده شوند. باید پارامترهای مشخص شده توسط سازنده دستکش در نظر گرفته شده و در طی استفاده خصوصیات حفاظتی آن بررسی گردند. باید دقت نمود که ممکن است زمان نفوذ (Breakthrough time) دستکش سازنده‌های مختلف، متفاوت باشد. در هنگام مخلوط چندین ماده، نمی‌توان زمان حفاظتی دستکش را به دقت برآورد نمود.</p>	
<p><b>حفاظت از بدن:</b></p> <p>باید بر اساس وظیفه و ریسک‌های مربوط به آن، تجهیزات حفاظت فردی برای بدن انتخاب شوند و قبل از استفاده از ماده توسط یک فرد متخصص تایید گردند.</p> <p>وقتی خطر اشتعال ناشی از الکتریسیته ساکن وجود داشته باشد، باید از لباس حفاظتی آنتی استاتیک استفاده شود. برای حفاظت بیش تر در برابر الکتریسیته ساکن، لباس باید شامل سرهمی‌ها، چکمه‌ها و دستکش‌های آنتی استاتیک باشد.</p> <p><b>سایر موارد حفاظت پوست:</b> باید بر اساس وظیفه و ریسک‌های مربوط به آن، پوشش مناسب پا و روش‌های اضافی حفاظت پوست انتخاب و قبل از استفاده از ماده توسط یک فرد متخصص تایید گردد.</p>	
<p><b>حفاظت تنفسی:</b></p> <p>اگر ارزیابی ریسک نیاز به حفاظت تنفسی را نشان دهد، از وسیله حفاظت تنفسی مورد تایید استاندارد دارای تصفیه هوا و یا منبع هوا که به درستی روی صورت قرار گرفته است، استفاده گردد. وسیله حفاظت تنفسی باید بر اساس میزان مواجهه سنجش شده یا برآورد شده، خطرات ماده و محدوده‌های ایمن کار انتخاب شود.</p>	
<p><b>تذکر:</b> در زمینه انتخاب، تهیه 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 کار ایران، الزامی است.</p>	
<p><b>بخش ۹: خصوصیات فیزیکی و شیمیایی</b></p>	
<b>ظاهر</b>	
<b>حالت فیزیکی</b>	گاز
<b>رنگ</b>	بی رنگ
<b>وزن مولکولی</b>	2.02 g/mole
<b>فرمول مولکولی</b>	H <sub>2</sub>
<b>نقطه ذوب/انجماد</b>	-259.15°C (-434.5°F)
<b>نقطه جوش/تراکم</b>	-253°C (-423.4°F)
<b>دمای بحرانی</b>	-240.15°C (-400.3°F)
<b>بو</b>	بدون بو
<b>حد آستانه ی بو</b>	در دسترس نیست.
<b>pH</b>	در دسترس نیست.

نقطه‌ی اشتعال	در دسترس نیست.
زمان احتراق	در دسترس نیست.
نسبت احتراق	در دسترس نیست.
نسبت تبخیر	در دسترس نیست.
قابلیت اشتعال (گاز، جامد)	بسیار قابل اشتعال در حضور مواد یا شرایط زیر: مواد اکسید کننده.
حد بالا/پایین اشتعال یا حد قابل انفجار	حد پایین: 4% حد بالا: 76%
فشار بخار	در دسترس نیست.
دانسیته‌ی بخار	0.07 (Air = 1) Liquid Density@BP: 4.43 lb/ft <sup>3</sup> (70.96 kg/m <sup>3</sup> )
حجم ویژه (ft <sup>3</sup> /lb)	191.9386
دانسیته گاز (lb/ft <sup>3</sup> )	0.00521
دانسیته‌ی نسبی	کاربرد ندارد.
حلالیت	در دسترس نیست.
حلالیت در آب	دسترس نیست.
ضریب تفکیک (n-Octanol/Water)	دسترس نیست.
دمای خود اشتعالی	500 to 571°C (932 to 1059.8°F)
دمای تجزیه	در دسترس نیست.
SADT	در دسترس نیست.
ویسکوزیته	کاربرد ندارد.
<b>بخش ۱۰: پایداری و واکنش پذیری</b>	
واکنش پذیری:	اطلاعاتی از آزمایش‌های ویژه مربوط به واکنش پذیری این ماده یا اجزای آن در دسترس نیست.
پایداری شیمیایی:	این ماده پایدار است.
واکنش‌های احتمالی خطرناک:	تحت شرایط نرمال انبار و استفاده، واکنش خطرناکی اتفاق نخواهد افتاد.
شرایط اجتناب: اجتناب از همه منابع ممکن اشتعال (جرقه یا آتش).	در معرض فشار، برش، جوشکاری، لحیم کاری، سوراخکاری، خرد کردن یا ظروف گرم یا منابع اشتعال قرار ندهید.
مواد ناسازگار:	بسیار واکنش پذیر یا ناسازگار با مواد زیر: مواد اکسید کننده.
محصولات خطرناک حاصل از تجزیه:	در شرایط نرمال استفاده و انبار، محصولات حاصل از تجزیه خطرناک تولید نمی‌شود.
پلیمریزاسیون خطرناک:	در شرایط نرمال استفاده و انبار، پلیمریزاسیون خطرناک اتفاق نمی‌افتد.
<b>بخش ۱۱: اطلاعات سم‌شناسی</b>	
سمیت حاد	تجربیک / خورندگی: در دسترس نیست.
حساسیت:	در دسترس نیست.
جهش زایی:	در دسترس نیست.
سرطان‌زایی:	در دسترس نیست.
سمیت دستگاه تولید مثل:	در دسترس نیست.






جهش زایی: در دسترس نیست.
سمیت ارگان هدف (یک بار مواجهه): در دسترس نیست.
سمیت ارگان های هدف (مواجهه ی تکراری): در دسترس نیست.
خطر تنفسی: در دسترس نیست.
اطلاعات در مورد روش های مواجهه احتمالی: در دسترس نیست.
<u>اثرات بالقوه حاد بر سلامتی:</u>
مواجهه چشمی: تماس با گاز سریعاً منبسط شده، ممکن است سبب سوختگی یا یخ زدگی گردد.
تنفس: اثرات معنی دار یا خطرات بحرانی شناخته نشده است.
تماس پوستی: تماس با گاز سریعاً منبسط شده، ممکن است سبب سوختگی یا یخ زدگی گردد.
در صورت خورده شدن: چون این ماده یک گاز است به بخش تنفسی مراجعه شود.
<u>علائم مرتبط با خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و سم شناسی:</u>
تماس چشمی: داده خاصی وجود ندارد.
استنشاق: داده خاصی وجود ندارد.
تماس پوستی: داده خاصی وجود ندارد.
در صورت خوردن: داده خاصی وجود ندارد.
<u>اثرات فوری و تاخیری و همچنین اثرات مواجهه کوتاه و بلند مدت:</u>
<u>مواجهه کوتاه مدت:</u>
اثرات بالقوه فوری: اطلاعات موجود نیست.
اثرات تاخیری بالقوه: اطلاعات موجود نیست.
<u>مواجهه بلند مدت:</u>
اثرات بالقوه فوری: اطلاعات موجود نیست.
اثرات تاخیری بالقوه: اطلاعات موجود نیست.
<u>اثرات بالقوه مزمن بر سلامتی:</u>
اطلاعات موجود نیست.
کلیات: اثرات معنی دار یا خطرات بحرانی شناخته نشده است.
سرطان زایی: اثرات معنی دار یا خطرات بحرانی شناخته نشده است.
موتاژن: اثرات معنی دار یا خطرات بحرانی شناخته نشده است.
تراژن: اثرات معنی دار یا خطرات بحرانی شناخته نشده است.
اثرات پیشرفته: اثرات معنی دار یا خطرات بحرانی شناخته نشده است.
اثرات ناباروری: اثرات معنی دار یا خطرات بحرانی شناخته نشده است.
<u>سنجش های کمی مسمومیت:</u>
تخمین مسمومیت حاد: در دسترس نیست.
<b>بخش ۱۲: اطلاعات زیست محیطی</b>
سمیت: در دسترس نیست.
مقاومت و تجزیه پذیری: در دسترس نیست.
تجمع زیستی بالقوه: در دسترس نیست.
<u>نفوذ در خاک</u>
ضریب توزیع آب/خاک (Koc): اطلاعات موجود نیست.
سایر اثرات زیان آور: اثرات قابل توجه یا خطرات مهمی شناخته نشده است.

### بخش ۱۳: ملاحظات دفع

**روش‌های دفع مواد زائد:** تا حد ممکن باید از تولید مواد زائد جلوگیری شود یا به حداقل برسد. همواره دفع ماده، محلول‌ها و محصولات فرعی بایستی با رعایت الزامات حفاظت از محیط زیست صورت گیرد. دفع مواد زائد و مواد غیر قابل بازیافت باید از طریق یک پیمانکار با صلاحیت انجام شود. مواد زائد نباید به صورت بازیافت نشده به فاضلاب دفع شوند مگر این که کاملاً با الزامات زیست محیطی سازگار باشد. شیرهای فشار مربوط به Airgas باید به شرکت برگردانده شوند. مواد زائد بسته‌بندی شده باید بازیافت شوند. فقط وقتی بازیافت عملی نیست، باید دفن از طریق لندفیل (پر کردن زمین) یا سوزاندن صورت گیرد. این ماده و ظرف آن باید به روش ایمن دفع شوند. ظروف خالی ممکن است محتوی مقداری از این ماده باشند. هرگز ظرف را سوراخ نکنید یا نسوزانید.

"برای اطلاع از کلیه ضوابط و قوانین دفع مواد در کشور به قانون مدیریت پسماندها مصوبه ۱۳۸۳ مجلس شورای اسلامی و آئین‌نامه اجرایی قانون مدیریت پسماندها مصوبه ۱۳۸۴ هیات دولت مراجعه شود."

### بخش ۱۴: اطلاعات حمل و نقل

IATA	IMDG	Mexico	TDG	DOT	
UN1049	UN1049	UN1049	UN1049	UN1049	UN number
HYDROGEN, COMPRESSED	HYDROGEN, COMPRESSED	HYDROGEN, COMPRESSED	HYDROGEN, COMPRESSED	HYDROGEN, COMPRESSED	UN proper shipping name
2.1 	2.1 	2.1 	2.1 	2.1 	Transport hazard class(es)
-	-	-	-	-	Packing group
خیر	خیر	خیر	خیر	خیر	محیطی
Passenger and Cargo Aircraft Quantity limitation: 0 Forbidden Cargo Aircraft Only Quantity limitation: 150 kg	-	-	Explosive Limit and Limited Quantity Index 0.125 ERAP Index 3000 Passenger Carrying Ship Index Forbidden Passenger Carrying Road or Rail Index Forbidden	Limited quantity Yes. Packaging instruction Passenger aircraft Quantity limitation: Forbidden. Cargo aircraft Quantity limitation: 150	اطلاعات بیشتر

برای مشخص کردن اطلاعات مورد نیاز برای حمل ماده به CFR49 مراجعه کنید.

#### احتیاط‌های خاص برای استفاده کننده:

همیشه در ظروف بسته، به طور عمودی و محکم حمل کنید. اطمینان داشته باشید اشخاصی که ماده را حمل می‌کنند، می‌دانند در حین حادثه یا ریزش چه کاری باید انجام دهند.

#### قوانین حمل بر اساس

Annex II of MARPOL  
73/78 and the IBC Code



## بخش ۱۵: اطلاعات قانونی

طبقه بندی WHMIS (کانادا)

Class A: گاز فشرده.

Class B-1: گاز قابل اشتعال.

National Fire Protection Association (U.S.A.)



Hazardous Material Information System (U.S.A.)

Health	0
Flammability	4
Physical hazards	3

## بخش ۱۶: سایر اطلاعات

تاریخ تهیه	پاییز ۱۳۹۵
به سفارش	معاونت پژوهش و فناوری وزارت علوم، تحقیقات و فناوری - شبکه آزمایشگاه‌های علمی ایران (شاعا)
تهیه کننده	دکتر محمدعلی اسداللهی و مهندس مهدی کمالی (اعضاء هیات علمی دانشگاه اصفهان) و دکتر محمدصادق علیائی (عضو هیات علمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری)
تایید کننده	خانم مهندس شهلا طاهری (کارشناس ارشد بهداشت حرفه‌ای دانشگاه علوم پزشکی اصفهان)
کارشناس طرح	خانم مهندس هاجر عطاران
منابع و مآخذ	Airgas: 2014
نکات مهم	<p>۱- اطلاعات ارائه شده در این سند با هدف اطلاع رسانی و افزایش آگاهی عمومی نسبت به خطرات استفاده از مواد شیمیایی تهیه و در دسترس عموم قرار گرفته است.</p> <p>۲- اطلاعات موجود در این سند براساس برگه‌های اطلاعات ایمنی ارائه شده 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، بومی سازی شده است.</p> <p>۳- در تهیه این سند تلاش شده تا این اطلاعات با نهایت دقت از زبان اصلی به زبان فارسی برگردانده شود.</p> <p>۴- تهیه کنندگان و تاییدکنندگان این سند هیچ گونه مسئولیتی را درخصوص عواقب احتمالی ناشی از استفاده از این اطلاعات نمی پذیرند. بدیهی است در صورت هرگونه تغییر در اطلاعات علمی این سند، لازم است از نسخه اصلاح شده به روز آن استفاده شود.</p>

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 می باشد.