

# دستورالعملهای ایمنی آزمایشگاه

**HSE** مخفف **Health, Safety and Environment** می باشد. این مقوله یکی از مهمترین مسائلی است که هر فرد در هر سطحی در محیط کار و زندگی باید بدان توجه نماید و غفلت از آن بعضاً صدمات و ضایعات جبران ناپذیری را موجب خواهد شد. و چه بسا زندگی فرد و حتی همکاران او را به خطر میاندازد و آسیب های فراوانی را نیز به محیط زیست وارد میسازد که خود جای تامل بسیار است. نکته ای که هیچگاه نباید مورد غفلت قرار گیرد اینست که خطر همواره در کمین ماست. بنابراین همواره باید به فکر کاهش آسیب های ناشی از خطرات احتمالی باشید. این سخن بدین معناست که حتی اگر شما تمام احتیاطات لازم را بکار ببندید بازهم ممکن است از ناحیه مسائلی که دور از ذهن است یا بخاطر اشتباه و سهل انگاری دیگران با خطراتی مواجه شوید. حال اگر میخواهید خود و دیگران را از گزند این خطرات در امان نگه دارید یا آثار آنها را به حداقل کاهش دهید باید تمهیداتی را فراهم نمایید.

نخستین مسئله ای که باید بدان توجه کنید تفکر صحیح و منطقی و برخورد درست در پیشگیری از خطر است. باید بخاطر داشته باشید که بروز استرس بیش از حد و رفتارهای وسواسی بخاطر ترس از این موضوع که همواره خطراتی هستند که در کمین شما میباشند نه تنها کمکی به حل مشکل نخواهد کرد بلکه کارایی فرد را پایینتر هم می آورد و تجربه نشان داده است که اینگونه برخوردها و رفتارها هرگاه مشکل جدیدی را ایجاد نمایند بطور یقین مشکلات موجود را نیز حل نخواهند کرد.

دومین مرحله، شناسایی محیط اطراف (کار - زندگی - تحصیل - تفریح و ...) و خطراتی است که می توانند شما را غافلگیر نمایند. بطور مسلم هرگاه خطرات را قبل از وقوع، پیش بینی نموده و آمادگی لازم ذهنی و عملی را در مقابل آنها کسب نمایید علاوه بر کاهش امکان وقوع آنها، نحوه برخورد ما با موارد خطر بسیار مؤثرتر خواهد بود. در غیر اینصورت غافلگیر خواهید شد که این امر امکان بروز عکس العمل مناسب را از ما سلب و آسیبهای ناشی از حوادث را بسیار افزایش میدهد. این مطلب به این معناست که مثلاً اگر به آزمایشگاه شیمی وارد میشوید باید بدانید که در آن، احتمال انفجار، آتش سوزی، استنشاق گازها و بخارات سمی و غیره همواره وجود دارد و از اینرو همیشه باید نکات ایمنی لازم را مد نظر و به هشدارهای ایمنی توجه داشته باشید.

مرحله سوم که همراه با مرحله دوم و در تکمیل آن مطرح میگردد شناسایی ابزار مقابله با خطر و فرار از خطر است. یعنی قبل از بروز خطر باید آموزشهای لازم را دریافت کرده و پاسخ چنین سؤالاتی را آموخته باشید که محل کپسولهای آتش نشانی کجاست؟ در هنگام خطر باید از کجا کمک خواست؟ درب و پلکان اضطراری کجاست؟ روش استفاده از کپسول آتش نشانی چگونه است؟ یا اگر خطر از ناحیه یک ماده شیمیایی خاص میباشد MSDS آن ماده کجاست؟ (MSDS هر ماده حاوی اطلاعات لازم در خصوص آن ماده و شناسایی خطرات ناشی از آن و چگونگی برخورد با این خطرات میباشد).

نکته چهارم این است که رفتارهای خود و طرز قرار گیری وسایل و نگهداری مواد را بنحوی تغییر دهید که امکان بروز خطر را به حداقل کاهش دهد. مثلاً قبل از انداختن چوب کبریت افروخته به سطل زباله از خاموشی کامل شعله پنهان آن اطمینان حاصل نمایید، اگر (متاسفانه) سیگاری هستید در حالت خواب آلودگی سیگار نکشید، وسایل با ارتفاع زیاد را که تعادل پایداری ندارند در نزدیکی محل کار و خواب و نشستن قرار ندهید، تابلوهای سنگین را که احتمال سقوط آنها وجود دارد بدیوار نصب نکنید، مواد شیمیایی ناسازگار را در کنار هم انبار نکنید، نکات دیگری از این دست که همگی باعث خواهند شد که موارد بروز خطر به حداقل رسیده و در صورت بروز خطر تلفات و آسیبهای ناشی از آن کاهش یابد.

در آخرین مرحله باید کمکهای اولیه لازم را فرا بگیرید. هر فردی ممکن است در موقعیتهایی قرار بگیرد که قبل از رسیدن پزشک و متخصص، افراد مصدوم نیاز به کمک و یاری او داشته باشند. اینچنین موقعیتهایی میتواند در خانواده، محل کار، خیابان و یا هر محل دیگری پیش آید. برای اینکه بتوانید در چنین مواقعی مصدومین را از خطرات جدی ناشی از اتلاف زمان تا رساندن به مرکز درمانی یا پزشک برهانید، باید از اصول کمکهای اولیه آگاهی داشته باشیم و آن را بعنوان یکی از مهارتهای اصلی زندگی فرا بگیرید.

## نکات ایمنی که در کلیه آزمایشگاه ها باید رعایت شود

- ۱- کار آزمایشگاهی را باید جدی تلقی کرد.
- ۲- قبل از انجام هر آزمایش باید موضوع و هدف آنرا دقیقاً مورد مطالعه قرار داد.
- ۳- وسایل مورد نیاز را قبل از شروع هر آزمایش باید آماده کرد.
- ۴- از بوئیدن محلولهای شیمیایی مورد استفاده در آزمایشگاه جداً باید خودداری کرد.
- ۵- ضمن انجام آزمایش کلیه پدیده ها و تغییرات را باید با دقت زیر نظر داشت و نتایج حاصله را دور از حدت و گمان گزارش کرد.
- ۶- پس از خاتمه هر آزمایش کمی صبر کنید تا چنانچه ابزار و وسایل کار شما در اثر حرارت گرم شده اند بتدریج سرد شوند در صورتیکه دستگاه با منبع آب یا برق ارتباط دارند. ارتباط آنرا با منبع اصلی قطع کنید.
- ۷- در آزمایشگاه حتماً از پوشش مخصوص و دیگر وسایل حفاظتی از قبیل عینک ، دستکش ، ماسک ، در صورت لزوم استفاده کنید.

- ۸- حتی الامکان از راه رفتن بيمورد در آزمایشگاه خودداری کنید و مسيرهاي تردد در آزمایشگاه را خالي از اشيای مزاحم نگهداريد.
- ۹- وجود یک شماره تلفن اضطراری بر روی دستگاه تلفن برای موارد اضطراری
- ۱۰- وجود دوش اضطراری و چشم شور
- ۱۱- در دسترس بودن کپسول اطفاء حریق و دانستن نحوه استفاده از آن.
- ۱۲- حلال های آتش گیر، مانند استن، نفت، کربن تترا کلرید... ومحلول حاوی فلزات سمی و سنگین مانند کرم، جيوه، کبالت و... را در درون آبراه ها یا دستشویی آزمایشگاه خالی نکنيد. برای این کار از ظروف مخصوص استفاده کنید.
- ۱۳- هرگز از وسایل معيوب و شکسته استفاده نکنيد. استفاده از این وسایل مي تواند منجر به بروز خطرات جدی شود.
- ۱۴- هرگز آزمایش در حال اجرا را بدون مراقبت رها نکنيد. در صورت نیاز اجباري به ترك محل یا در مورد آزمایشهاي نیازمند به زمان طولاني، آزمایش را به همکار خود بسپاريد. اگر کس دیگری در آزمایشگاه حضور نداشت آزمایش را قطع کنید اگر به هر دلیلی نمیتوانید این کار را انجام دهید حتما توضیحاتي شامل نام آزمایش، نام آزمایشگر، تلفن تماس، مواد در حال واکنش و احتیاطات لازم را در محل آزمایش در دسترس قرار دهید.
- ۱۵- مواد مورد استفاده را فقط به میزان مصرف در روي میزها نگهداري و بقیه را در محل مناسب انبار نماييد.
- ۱۶- روي میزها را خالي از تجهیزات و مواد غير لازم نگهداريم.
- ۱۷- حتی الامکان در ساعات خلوت روز آزمایش نکنيم تا بتوانيم درصورت نیاز از کمک سایر افراد استفاده نماييم .
- ۱۸- در صورت نیاز به زمان طولاني جهت انجام آزمایش، بجای انجام آن تا ساعتهاي انتهایی روز بهتر است آزمایشها را زودتر شروع نماييم.

### نکاتی که در حین انجام آزمایش باید به آنها توجه داشت

- ۱- در حین انجام آزمایش برای مشاهده واکنش صورت خود را مستقیم بالای طرف یا دستگاه قرار ندهيد . هنگام گرم کردن ظرف یا لوله آزمایش دهانه آنرا سمت خود یا دیگری نگيريد.
  - ۲- رعایت دقت و احتیاط در کار با وسایل و مواد شیمیایی از نکات بسیار ضروري است. سعی کنید دست شما به مواد شیمیایی آلوده نشود . برای برداشتن از محلولهاي شیمیایی ميتوان از پيپت هاي با سرپوش لاستیکی (پوار) ، استفاده کرد.
  - ۳- مواد نظیر اسیدها ، فلزات تند اثر ، گازها و مواد سمی را در صورت لزوم به اندازه مورد نیاز و با کمال احتیاط مصرف کنید .
  - ۴- قبل از برداشتن ظرف محتوي ماده شیمیایی برچسب مشخصات و تاريخ تهیه آنرا بخوانيد و همیشه مقدار ماده را متناسب با مصرف انتخاب کنید ، هیچگاه مواد اضافي را به طرف اصلي برنگردانيد. پس از برداشتن ماده مورد احتیاج ظرف را در جاي خود قرار دهید.
  - ۵- پس از اتمام هر آزمایش لوازم مورد استفاده را تمیز بشوئيد و هر یک را در جاي مخصوص خود قرار دهید.
- نکات زیر در خصوص رقيق کردن اسیدها لازم است رعایت شود:**
- ۱- ظروف فلزي را نباید برای رقيق کردن مورد استفاده قرار داد.
  - ۲- در عمل بایستی همیشه اسید را در آب ریخته ، نه آب را در اسید زیرا اگر آب روي اسید ریخته شود تولید حرارت نموده که با ایجاد حباب هاي هوا ذرات اسید را شدیداً به اطراف پخش مي کند.
  - ۳- پس از رقيق کردن باید مدتي بگذرد تا اسید بتدریج سرد شود سپس از آن استفاده نمود.
  - ۴- در موقع اضافه نمودن اسید غلیظ به آب سعی شود اسید را با پيپت برداشت و در موقع تخلیه در آب به جداره داخلي ظرف خاکی کرد و سپس با به هم زدن شیشه اي آنرا مخلوط کرد.

### روش و شرایط حفاظتي کار با اسیدها

- کار با اسیدها بسیار خطرناک است و فقط افرادی که از خطرات ناشی از کار با اسیدها کاملاً آگاهی دارند باید با آنها کارکنند . مراقبتهای زیر را در آزمایشگاههاي که اسیدهاي قوي و سایر مایعات سوزان موجود است و برای افراد احتمال خطر هست باید رعایت گردد.
- ۱- وسایل مناسب وکافي برای شستشو موجود باشد تا چنانچه اگر بدن یا لباس افراد به اینگونه مایعات آلوده شد فوراً شستشو داده شود.
  - ۲- مقدار کافي داروي شستشو چشم باید همیشه در محل مناسب و با برچسب مشخص موجود باشد.
  - ۳- اگر خطر پخش شدن و ترشحات اسید در میان باشد باید لباسهاي عایق اسید، عینک ، کلاه عایق اسید ، پوتین ، دستکش لاستیکی فراهم باشد.
  - ۴- ظروف محتوي اسیدها بخصوص اسید سولفوریک بایستی در معرض تابش نور آفتاب قرار گیرد. آنها را در شیشه هاي کدر و دور از آفتاب قرار دهید.
  - ۵- هنگام نقل و انتقال ظروف اسید قبل از حمل اینگونه ظروف بایستی سرپوش ظرف را کمی شل کرد و پس از تخلیه فشار آن درب آنرا محکم بست.

### دقت در اعمال آزمایشگاهی

عملیات آزمایشگاهی بسیار دقیق و با دقت عمل زیاد انجام گیرند روي این اصل برای اطمینان بیشتر از صحت انجام کار چنانچه مقدور باشید یک آزمایش را چند مرتبه تکرار کنید . محاسبات آزمایشها را اغلب بر حسب (P.P.M) یک قسمت در میلیون گزارش میکنند.

مثلاً چنانچه نتیجه آزمایش کلسیم یک نمونه آب آشامیدني ميلي گرم در لیتر بدست بیاید آب مورد آزمایش یک نوع آب بسیار سبک و مرغوب برای آشامیدن است که چنانچه هنگام گزارش فقط یک صفر اضافه بر يعني ميلي گرم در لیتر

گزارش شود نتیجه آزمایش آب کاملاً معکوس می شود یعنی آب بسیار سخت و غیر قابل استفاده می گردد و یا بالعکس .  
روی این اصل باید کمال دقت را در نحوه انجام آزمایش و محاسبه و گزارش مبذول داشت.

## تشخیص محلولهای شیمیایی

یکی از مهمترین نکاتی که یک آزمایشگر و یا هر فردیکه بنحوی در آزمایشگاه با مواد شیمیایی کار می کند باید به آنها توجه داشته باشد نحوه تشخیص محلولهای شیمیایی و طرق شناسایی این محلولهاست . در آزمایشگاه حتماً باید روی محلولها و مواد شیمیایی برچسب خوانا و صحیح که حاوی اطلاعات لازم از محلول است باید نصب شود.

### برچسب ظروف مواد و محلولهای شیمیایی

الصاق برچسب مناسب به ظروف حاوی مواد و محلولهای شیمیایی یکی از مسایلی است که باید در مورد آن دقت زیادی مبذول گردد. برچسب مناسب الصاق شده به ظروف، در واقع همانند شناسنامه ای است که مشخصات محتوای ظرف را می نمایاند و هنگام استفاده از این مواد و محلول ها می توان تصمیم صحیح را اتخاذ نمود که آیا مثلاً خلوص این ماده برای کار من مناسب است؟ آیا محتوای ظرف تاریخ گذشته نمی باشد؟ ناخالصیهای این ماده چیست(با دانستن شماره کاتالوگ)؟ خطرات این ماده و احتیاطهای لازم کدامند؟ و ...  
در حالیکه هرگاه این اطلاعات موجود نباشند نمی توان از محتوای ظرف، استفاده مناسب را نمود و تنها راه باقیمانده، دفع آن است که می تواند منجر به آلودگی محیط زیست شود. این مطلب بدین معناست که هزینه سرسام آوری که صرف خرید این قبیل مواد گردیده است بدرد هیچ کار مفیدی نخورده و برعکس موجب آلودگی محیط زیست می شود .

برچسب ظروف حاوی مواد و محلول های شیمیایی باید مطابق زیر باشد:

۱- نام ماده / اجزا :

۲- درصد خلوص / غلظت :

۳- تاریخ تهیه / ورود به آزمایشگاه:

۴- فرد / شرکت سازنده:

۵- شماره کاتالوگ:

۶- هشدارهای ایمنی : مثلاً R9 و S13

در بند شماره ۱ باید نام ماده یا اجزای تشکیل دهنده آن را هرکدام را که بهتر و رساتر است درج نمایید.  
در بند شماره ۲ باید غلظت یا خلوص ماده درج شود.  
در بند شماره ۳ در مورد مواد تحویلی از انبار باید تاریخ ورود آنها به آزمایشگاه و در مورد مواد و محلول های دست ساز باید تاریخ تهیه آنها را درج کرد.  
در بند شماره ۴ در مورد مواد اورجینال باید نام کارخانه یا شرکت تولید کننده و در مورد مواد و محلولهای دست ساز نام فرد تهیه کننده درج شود.  
در بند شماره ۵ باید شماره کاتالوگ شرکت یا کارخانه تولید کننده را برای مواد اورجینال درج نمایید .  
در بند شماره ۶ باید هشدارهای ایمنی ماده یا محلول مورد نظر را با استفاده از MSDS آن یا از سایر مراجع معتبر یافته و درج نمایید.

### موارد بالا بنا به دلایلی که در زیر ذکر می شود باید حتماً رعایت کرد:

۱- برچسب روی محلول لازم است تا چنانچه شخص آزمایشگر بخواهد از محلول مورد نظر استفاده کند سریع و با اطمینان استفاده کند و در غیر اینصورت مستلزم نیاز به وقت بیشتری است تا نوع محلول و درجه خلوص آن را بوسیله آزمایشات متعدد مشخص نماید.  
۲- ذکر تاریخ تهیه محلول ضروری است زیرا بعضی از محلولهای شیمیایی مدت استفاده محدود دارند که پس از اتمام آن مدت مصرف آنها مجاز نیست.

### ایمنی مواد (MSDS):

MSDS حروف اختصاری عبارت Material Safety Data Sheets به معنای "برگه های شناسایی مواد شیمیایی" میباشد. عبارت هایی که ممکن است در هر برگه شناسایی مواد مشاهده کنید عبارتند از:

نام فرمول CAS No و.....

نقطه ذوب ،نقطه جوش، حلالیت ، چگالی و...

پایداری و واکنش پذیری با سایر مواد شیمیایی و..

سمیت

اطلاعات در مورد اثرات بیولوژی ماده  
عبارت های هشدار  
اطلاعات در مورد اثر روی محیط زیست  
اطلاعات در مورد حمل این مواد  
عبارت های ایمنی  
Protective equipment  
Disposal  
Eye contact  
Skin contact  
If inhaled  
Emergency  
Safe handling  
Principal hazards  
Physical properties  
Formula  
Common synonyms  
Chemical Safety Data

**با خطرات برخی از مواد شیمیایی در آزمایشگاه و انجام اقدامات لازم در اثر آسیب با هر یک از آنها آشنا میشویم:**

### **هیدرازین:**

هیدرازین به فرمول  $N_2H_4$  ، در صنعت کاربرد فراوانی دارد. اما همانند هر ماده شیمیایی دیگری ، کار با آن مستلزم رعایت اصول ایمنی و آزمایشگاهی است. با برخی از خطرات کار با هیدرازین و چگونگی مقابله با این خطرات آشنا می شویم.

هیدرازین به فرمول  $N_2H_4$ ، در صنعت کاربرد فراوانی دارد. اما همانند هر ماده شیمیایی دیگری ، کار با آن مستلزم رعایت اصول ایمنی و آزمایشگاهی است. با برخی از خطرات کار با هیدرازین و چگونگی مقابله با این خطرات آشنا می شویم.

### **انفجار و آتش سوزی هیدرازین**

مخلوط حاوی بیش از ۴،۷٪ حجمی هیدرازین بی آب و هوا می تواند در دماهای بالاتر از ۳۸ درجه سانتی گراد ، بر اثر گرما ، شعله یا تابش فرابنفش منفجر شود. دمای اشتعال هیدرازین آبدار ۷۵ درجه سانتی گراد است. در مورد محلولهای هیدرازین ، خطر انفجار کاهش می یابد و در محلولهای رقیقتر از ۴۰ درصد خطر اشتعال از بین می رود. تماس هیدرازین با فلزات ، اکسیدهای فلزی و مواد اکسید کننده ، اسیدها ، مواد متخلخل نظیر خاک ، چوب ، کاغذ یا پارچه ممکن است به آتش سوزی یا انفجار منجر شود. در صورت کار با پوشاک و تجهیزات آلوده ، محصولات سمی مانند اکسیدهای نیتروژن و آمونیاک بوجود می آید.

### **طریقه مقابله**

برای جلوگیری از بروز خطرها ، هیدرازین بی آب را باید در محیط بسته مجهز به تجهیزات الکتریکی هشدار دهنده مورد استفاده قرار داد. هرگز نباید از هیدرازین در نزدیکی شعله ، جرقه و عوامل مشابه استفاده شود. در محل استفاده از هیدرازین ، هرگز نباید سیگار استعمال شود. باید از تابش مستقیم نور خورشید و تماس هیدرازین با فلزات و ترکیبهای شیمیایی مانند اکسیدها ، بشکه های حاوی هیدرازین را باید با پاشیدن آب خنک کرده ، از نشت هیدرازین بیشتر به محیط جلوگیری و همزمان به خاموش کردن آتش اقدام شود. ماموران اطفاء حریق باید مجهز به ماسکهای تنفسی ، ماسک صورت و پوشش کامل ایمنی باشند. برای خاموش کردن آتش سوزی های کوچک ناشی از هیدرازین از پاش آب ، مواد شیمیایی خنک یا گاز  $CO_2$  استفاده می شود. در مورد آتش سوزیهای بزرگ باید از کف الکل یا آب با فشار زیاد استفاده شود.

### **حمل و نقل و ذخیره سازی هیدرازین**

هیدرازین را باید در بشکه های محکم در بسته و در جو خنثی نگهداری کرد. محل نگهداری بشکه ها باید مجهز به سیستم تهویه ، فاضلاب مطمئن ، دور از تابش مستقیم نور خورشید و دیگر منابع انرژی باشد. باید از وجود فلزات ، اکسیدهای فلزی ، مواد متخلخل در این محل اجتناب و برای جلوگیری از جرقه های الکتریکی ناشی از الکتریسیته ساکن ، مخازن نگهداری هیدرازین را به زمین منتقل کرد.

طبق مقررات بین المللی موجود ، هیدرازین آبدار و محلولهای آبی آن باید در مخازن فلزی با پوشش داخلی پلی اتیلنی ، قوطی های پلاستیک یا مخازن استیل ضد زنگ حمل شوند.

## دفع ضایعات هیدرازین

باید کلیه منابع احتمالی ایجاد احتراق را از محیط دور و مایع نشسته را جمع آوری کرد. در صورتی که هیدرازین روی سطح زمین یا محل نگهداری ریخته شده باشد، آن را با آب تا غلظت کمتر از ۴۰ درصد رقیق می‌کنند و روی ناحیه ناحیه مزبور را کف می‌پاشند تا هیدرازین تبخیر نشود. برای جمع آوری مقادیر کم هیدرازین از شن و ماسه استفاده می‌شود.

افراد مسئول نظافت باید مجهز به تجهیزات کامل ایمنی از جمله ماسک و لباسهای محافظ باشند و پس از رقیق کردن هیدرازین تا محلول کمتر از ۴۰٪ می‌توان آنرا با محلول رقیق سولفوریک اسید خنثی و به همراه مقادیر زیادی آب به محیط زیست وارد کرد. بقایای هیدرازین را می‌توان پس از رقیق کردن با الکل در یک زباله سوز شیمیایی مجهز به سیستم جذب گازهای مضر دودکش بوسیله سوختهای هیدروکربنی سوزاند و از بین برد.

## اثرات مضر هیدرازین بر روی انسان

با وجود استفاده های صنعتی گسترده از هیدرازین ، مطالعات مدون کمی درباره اثرات مضر آن در انسان انجام گرفته است. انسان ممکن است از راههای مختلفی از جمله شغلی ، مصرف داروهای حاوی هیدرازین ، مصرف سیگار یا به صورت تصادفی در معرض هیدرازین قرار گیرد. هیدرازین از طریق پوست ، ریه و دستگاه گوارش جذب و به سرعت در سراسر بدن پخش می‌شود. در مورد مسمومیتهای حاد انسان ، استفراغ ، آسیبهای متعدد دستگاه تنفسی ، سیستم اعصاب مرکزی کبد و کلیهها گزارش شده است.

هیدرازین در مطالعات خارج از محیط زنده بدن در برخی از گیاهان ، باکتریها ، قارچها و سلولهای پستانداران ، جهش ژنی و انحرافات کروموزومی ایجاد می‌کند. سرطانزایی هیدرازین در جانوران آزمایشگاهی به اثبات رسیده است، ولی در مورد انسان ، داده‌های کافی برای چنین ادعایی وجود ندارد. در غیاب چنین داده‌هایی و با در نظر گرفتن اطلاعات موجود در مورد جهش زایی و سرطانزایی هیدرازین در حیوانات ، هیدرازین از سوی موسسه بین المللی سرطان ، به عنوان یک ماده سرطانزا برای انسان معرفی شده است. بدین ترتیب باید فرار گرفتن انسان در معرض هیدرازین به حداقل ممکن کاهش داده شود.

## آمونیاک:

آمونیاک ، مهمترین ترکیب هیدروژنه ازت بوده ، در طبیعت از تجزیه مواد آلی ازت دار حاصل می‌گردد. این ماده ، گازیست بی‌رنگ با مزه فوق‌العاده تند و زننده که اشک‌آور و خفه‌کننده نیز می‌باشد. گاز آمونیاک از هوا سبک‌تر بوده ، به‌سهولت به مایع تبدیل می‌شود.

آمونیاک ، مهمترین ترکیب هیدروژنه ازت بوده ، در طبیعت از تجزیه مواد آلی ازت دار حاصل می‌گردد. این ماده ، گازیست بی‌رنگ با مزه فوق‌العاده تند و زننده که اشک‌آور و خفه‌کننده نیز می‌باشد. گاز آمونیاک از هوا سبک‌تر بوده ، به‌سهولت به مایع تبدیل می‌شود. آمونیاک در آب بسیار محلول است و در منهای ۷،۷ درجه سانتی‌گراد منجمد و در منهای ۳۳،۵ درجه سانتی‌گراد به جوش می‌آید. وزن مخصوص محلول اشباع آمونیاک ۸۸،۰ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.

## خطرات آتش سوزی و انفجار

آمونیاک ، گازیست قابل اشتعال و حدود اشتعالش ۱۶ تا ۲۵ درصد حجمی گاز آمونیاک در هوا می‌باشد. حضور مواد نفتی و دیگر مواد قابل اشتعال ، خطر حریق را افزایش می‌دهند. محلول غلیظ اکسید نقره از محلول آمونیاک حل شده و تولید فولمینات نقره به فرمول CNOAg می‌نماید که ماده ای شدیداً قابل انفجار است. همچنین گاز آمونیاک در اثر حرارت از ۴۰۰ درجه به بالا تجزیه شده ، تولید هیدروژن می‌نماید.

## خطرات بهداشتی

سبب تحریکات سیستم تنفسی ، پوست و چشم شده و با آسیب رساندن به ریه‌ها در اثر مواجهه با حجم زیاد این گاز می‌تواند سبب مرگ شود. در صورت تماس با آمونیاک مایع ، سوختگی شدید در محل تماس ایجاد می‌گردد. آستانه مجاز مواجهه با آن ، ۵۰ ppm است و جهت کمکهای اولیه ، قسمت‌های آلوده سطح بدن را با آب و صابون شسته و چشمها را نیز با آب فراوانی شستشو داد و به پزشک مراجعه نمود. از بکار بردن مواد شیمیایی برای مقابله با سوختگی چشم خودداری شود.

## طریقه اطفاء حریق با آمونیاک

در صورتی که سیلندر گاز آمونیاک مشتعل شد، نباید شعله آن را خاموش نمود، مگر اینکه قبلاً بتوان جریان گاز را قطع کرد. در حین عملیات اطفاء ، باید سیلندرها را با آب سرد شست. از پودر شیمیایی خشک یا گاز کربنیک یا آب به‌صورت اسپری جهت اطفاء می‌توان استفاده نمود. به هنگام عملیات باید از لباس کاملاً ایمن و سیستم حفاظتی دستگاه تنفس استفاده کرد.

## طریقه نگهداری و حمل و نقل آمونیاک

آمونیاک باید در سیلندرهاستیل نگهداری و توسط تانکرهای مخصوص آن حمل گردد. باید سعی نمود از رسیدن تنشهای فیزیکی و حرارت زیاد به ظروف محتوی آمونیاک جلوگیری شود. انبار و محل نگهداری آن باید مقاوم در برابر حریق بوده و دارای سیستم اعلام و اطفاء اتوماتیک باشد. آمونیاک باید جدا از موادی چون گازهای اکسید کننده، کلر، برم، ید و اسیدها نگهداری شود.

## هیدرو کلریک اسید (aq) HCl و گاز هیدروژن کلرید (g) HCl :

محلول HCl حاوی ۴۲,۷% گاز Cl<sub>2</sub> است .  
هر دو در حالت غلیظ اثرسوزانندگی دارند  
در مورد چشم آلوده ۱۵ دقیقه تمام زیر شیر آب شستشو انجام شود .  
وجود مقادیر بیشتر از ۰,۰۵% گاز HCl در هوای می تواند کشنده باشد.  
مصدوم گاز HCl را در هوای آزاد قرار دهید

### گاز کلر : Cl<sub>2</sub>

۱/۸۵ گرم آن در ۱۰۰ گرم آب خالص 20 °C حل می شود.  
کلر روی لاستیک اثر می کند .  
کلر ، ریه و غشاء مخاطی را به شدت تحریک می کند .  
از علائم مسمومیت آن عبارتند از: عطسه زدن، تنگی نفس و در موارد حاد سرفه های خونی و تورم ریوی

### کمک های اولیه برای مسمومیت با کلر

پوست آسیب دیده را ابتدا با الکل بعد آب و سپس با محلول سدیم کربنات رقیق می شویند .  
در موارد ساده تنفس بخار چای بابونه یا بخارات اتانول خالص تحریک سرفه ای را آرام می کند  
شخص مصدوم را به حالت خوابانیده به مراکز درمانی منتقل می کنند .  
مصدوم را به آرامش تشویق کنید .  
تنفس مصنوعی مطلقاً ممنوع است .  
بدن مصدوم با پتو پوشانیده شود تا بدن او سرد نشود .

### نیتریک اسید: HNO<sub>3</sub>

نوع تجاری آن در بازار محلول ۶۸% ( D= 1.14 ) و نوع دود کننده اش نزدیک ۱۰۰% و (D= 1.52) می باشد .  
اثر سوزانندگی آن شدید است .  
اسید نباید به اطراف پاشیده شده، با مواد قابل اشتعال ( پارچه - کاغذ صافی) تماس بگیرد، بلکه آن را باید با آب رقیق و خنثی کرد .  
کارکردن با آن خطر تولید گازهای NO<sub>x</sub> را به دنبال دارد.

### گازهای NO<sub>x</sub>

مخلوطی از گازهای NO و NO<sub>2</sub> می باشد که هنگام کار کردن با نیتریک اسید HNO<sub>3</sub> تولید می شوند  
در مقادیر کم نیز خطرناک هستند  
استنشاق آنها موجب تحریک راه های تنفسی و چشم ها و همچنین سرگیجه و سردرد می شود.  
در صورت بروز این علائم مراجعه به پزشک ضروری است.

### گاز گوگرد دی اکسید: SO<sub>2</sub>

تحریک کننده ی غشاء مخاطی است .  
در مجاری تنفسی بالایی با آب ترکیب می شود و H<sub>2</sub>S تولید می کند .  
علائم مسمومیت با آن عبارتند از سرفه ، عطسه ، ریزش اشک ، سردرد ، تهوع و استفراغ و اسهال  
کمک های اولیه آن مانند کلر می باشد.

### هیدروژن سولفید: H<sub>2</sub>S

در غلظت کم بوی گاز به مشام نمی رسد ولی در غلظت های بالا اعصاب بویایی به سرعت بی حس می شوند  
و پس از مدت کوتاهی شخص بی هوش می شود (علت مرگ بسیاری از افراد در چاه های فاضلاب).  
علائم مسمومیت عبارتند از : سرگیجه و حالت تهوع و سردرد  
کمک های اولیه : شخص مصدوم را در هوای آزاد قرار می دهند و با تنفس مصنوعی جریان تنفس او را عادی می کنند.

### پتاسیم : (K)

پتاسیم با آب به شدت واکنش می دهد و گاز اشتعال پذیر هیدروژن را آزاد می کند.  
به طور خالص در مجاورت با هوا خود به خود مشتعل می شود  
درون حلال های بی اثر نگهداری می شود.  
هنگام آزمایش از عینک و دستکش استفاده شود  
باقیمانده های کوچک آن توسط الکل نوع سوم نابود می شوند.

### سدیم : (Na)

سدیم نیز مانند پتاسیم با آب به شدت واکنش می دهد و گاز اشتعال پذیر هیدروژن را آزاد می کند.  
هنگام آزمایش از عینک و دستکش استفاده شود

باقیمانده سدیم را با لکل متانول حل و نابود می کنند.

### جیوه Hg و ترکیبات آن

فلز جیوه و نمکهای آن شدیداً سمی هستند .  
علائم مشخصه مسمومیت با جیوه عبارتند از : جریان شدید بزاق، زخم لثه ، تحلیل رفتن قدرت تمرکز همیشه هنگام کار با مقادیر زیاد جیوه يك تشنگ بزرگ را زیر ظرف واکنش قرار دهید در صورت پاشیده شدن جیوه بر روی زمین یا درزهای غیر قابل دسترس میزبا گوگرد آنها را پر کنید . ریز ترین قطره های جیوه را به وسیله ی تماس با يك سیم مسی که نوک آن قبلاً به نیتريك اسید آغشته ملغمه شده است ، جمع آوری می کنند .  
در مسمومیت ناشی از ترکیب های حل شونده جیوه ، سفیده ی تخم مرغ خام می خوراند تا موجب استفراغ گردد.

### مواد که با مصرف آنها شخص مصدوم نباید استفراغ کند:

آمونیاک - بنزن - آهک - فنولها - اسیدهای قوي - استرکنین - سدیم کربنات - محلولهای قلیایی مثل سدیم هیدروکساید - پتولیوم اتر - بنزین - سدیم هیوکلراید - مواد نرم کننده یا پاک کننده رنگ  
\*\*\* بجای استفراغ به شخص مصدوم حدود يك لیتر، شیر یا آب بخوراند.\*\*\*

### مواد که با مصرف آنها شخص مصدوم باید استفراغ کند:

الکل - ضد یخ (اتیلن گلیکول) - بوراکس - کامفور - فرمالدهید - حشره کشها

در تصویر زیر برخی از علائم روی ظروف مواد شیمیایی آورده شده است



## جدول توصیفی بر چسب گذاری مخاطرات مواد شیمیایی

### R PHRASES

در صورت خشک بودن ماده قابل انفجار است	<b>R1</b>
خطر انفجار ماده بر اثر ضربه ، اصطکاک ، حریق یا سایر منابع اشتعال و احتراق وجود دارد	<b>R2</b>
خطر شدید انفجار بر اثر ضربه ، اصطکاک ، حریق یا سایر منابع اشتعال و احتراق وجود دارد	<b>R3</b>
خطر تشکیل ترکیبات بسیار حساس انفجاری فلزی ماده وجود دارد	<b>R4</b>
بر اثر حرارت دیدن ممکن است منفجر شود	<b>R5</b>
خطر انفجار ماده در تماس یا بدون تماس با هوا وجود دارد	<b>R6</b>
ممکن است باعث ایجاد حریق شود	<b>R7</b>
تماس با مواد قابل اشتعال ممکن است باعث ایجاد حریق شود	<b>R8</b>
امکان انفجار در صورت مخلوط شدن با مواد قابل اشتعال وجود دارد	<b>R9</b>
قابل اشتعال است	<b>R10</b>
بسیار قابل اشتعال است	<b>R11</b>
به شدت قابل اشتعال است	<b>R12</b>
به شدت با آب واکنش می دهد	<b>R14</b>
تماس با آب باعث آزاد شدن گازهای بسیار قابل اشتعال می شود	<b>R15</b>
امکان انفجار ماده در صورت مخلوط شدن با مواد اکسید کننده وجود دارد	<b>R16</b>
به صورت خود به خود در هوا مشتعل می شود	<b>R17</b>
در هنگام استفاده امکان تشکیل مخلوط قابل اشتعال ، انفجار بخار ماده با هوا وجود دارد	<b>R18</b>
ممکن است تشکیل پر اکسید های قابل انفجار دهد	<b>R19</b>
در صورت استنشاق زیان آور می باشد	<b>R20</b>
در صورت تماس با پوست زیان آور می باشد	<b>R21</b>
در صورت خوردن زیان آور می باشد	<b>R22</b>
در صورت استنشاق سمی می باشد	<b>R23</b>
در صورت تماس با پوست سمی می باشد	<b>R24</b>
در صورت خوردن سمی می باشد	<b>R25</b>
در صورت استنشاق بسیار سمی می باشد	<b>R26</b>
در صورت تماس با پوست بسیار سمی است	<b>R27</b>
در صورت خوردن بسیار سمی می باشد	<b>R28</b>
در اثر تماس با آب گازهای سمی آزاد می کند	<b>R29</b>
در هنگام استفاده ممکن است بسیار قابل اشتعال شود	<b>R30</b>
در تماس با اسیدها باعث آزاد شدن گازهای سمی می شود	<b>R31</b>
در تماس با اسیدها باعث آزاد شدن گازهای بسیار سمی می شود	<b>R32</b>
خطر ایجاد اثرات تجمعی ماده وجود دارد	<b>R33</b>
باعث ایجاد سوختگی می شود	<b>R34</b>
باعث ایجاد سوختگی شدید می شود	<b>R35</b>



R36	باعث تحریک چشمها می شود
R37	باعث تحریک دستگاه تنفسی می شود
R38	باعث تحریک پوست می شود
R39	خطر ایجاد عوارض بسیار شدید برگشت ناپذیر وجود دارد
R40	دلایل و شواهد محدودی دال بر سرطانزا بودن ماده وجود دارد
R41	خطر آسیب جدی به چشمها وجود دارد
R42	در صورت استنشاق ممکن است باعث ایجاد حساسیت شود
R43	در صورت تماس پوستی ممکن است باعث ایجاد حساسیت شود
R44	خطر انفجار ماده بر اثر حرارت دیدن در محیط های بسته وجود دارد
R45	ممکن است باعث ایجاد سرطان شود
R46	ممکن است باعث ایجاد آسیب های ژنتیکی و وراثتی شود
R48	در صورت تماس طولانی امکان خطر آسیب های شدید بهداشتی وجود دارد
R49	در صورت استنشاق ممکن است باعث ایجاد سرطان شود
R50	برای آبزیان بسیار سمی است
R51	برای آبزیان سمی است
R52	برای آبزیان زیان آور می باشد
R53	ممکن است باعث ایجاد عوارض نامطلوب طولانی مدت در محیط های آبی شود
R54	برای گیاهان سمی است
R55	برای حیوانات سمی است
R56	برای موجودات خاکزی سمی است
R57	برای زنبورها سمی است
R58	ممکن است باعث ایجاد عوارض نامطلوب طولانی مدت در محیط زیست شود
R59	برای لایه ازن خطر ناک می باشد
R60	ممکن است باعث عدم عملکرد و آسیب دستگاه تولید مثل شود
R61	ممکن است برای جنین خطرناک باشد
R62	امکان خطر عدم عملکرد و آسیب دستگاه تولید مثل وجود دارد
R63	امکان خطر آسیب برای جنین وجود دارد
R64	ممکن است برای کودکان شیر خوار زیان آور باشد
R65	زیان آور است : در صورت خوردن ممکن است باعث ایجاد آسیب ریوی شود
R66	تماس بلند مدت با ماده ممکن است باعث خشکی و ترک خوردگی پوست شود
R67	بخارات ماده ممکن است باعث خواب آلودگی و سرگیجه شود
R68	امکان ایجاد عوارض غیر قابل بازگشت وجود دارد

## جدول توصیفی بر چسب گذاری ایمنی مواد شیمیایی

### S PHRASES

در محل بسته نگهداری کنید	<b>S1</b>
دور از دسترس کودکان نگهداری کنید	<b>S2</b>
در جای خنک نگهداری کنید	<b>S3</b>
دور از محل زندگی افراد نگهداری کنید	<b>S4</b>
محتویات را در زیر ( مایع مناسب توسط سازنده مشخص می گردد ) نگهداری کنید	<b>S5</b>
محتویات را در زیر آب نگهداری کنید	<b>S5/1</b>
محتویات را در زیر نفت خام نگهداری کنید	<b>S5/2</b>
محتویات را در زیر روغن پارافین نگهداری کنید	<b>S5/3</b>
ماده را زیر ( گاز خنثی که توسط سازنده مشخص می شود ) نگهداری کنید	<b>S6</b>
زیر نیتروژن نگهداری کنید	<b>S6/1</b>
زیر آرگون نگهداری کنید	<b>S6/2</b>
ظروف را کاملاً در بسته نگهداری کنید	<b>S7</b>
ظروف را در جای خشک نگهداری کنید	<b>S8</b>
ظروف را در محلی دارای تهویه عمومی مناسب نگهداری کنید	<b>S9</b>
ظروف را بصورت آب بندی شده نگهداری کنید	<b>S12</b>
دور از مواد غذایی ، نوشیدنی ها و غذای حیوانات نگهداری کنید	<b>S13</b>
دور از ( مواد ناسازگاری که سازنده مشخص می کند ) نگهداری کنید	<b>S14</b>
دور از مواد احیاکننده ، مواد اسیدی و قلیاها ترکیبات فلزات سنگین نگهداری کنید	<b>S14/1</b>
دور از مواد اکسید کننده ، مواد اسیدی و ترکیبات فلزات سنگین نگهداری کنید	<b>S14/2</b>
دور از آهن نگهداری کنید	<b>S14/3</b>
دور از آب و قلیا ها نگهداری کنید	<b>S 14/4</b>
دور از اسیدها نگهداری کنید	<b>S 14/5</b>
دور از قلیا ها نگهداری کنید	<b>S 14/6</b>
دور از فلزات نگهداری کنید	<b>S 14/7</b>
دور از مواد اکسید کننده و مواد اسیدی نگهداری کنید	<b>S 14/8</b>
دور از مواد آلی قابل اشتعال نگهداری کنید	<b>S 14/9</b>
دور از اسیدها ، مواد احیاء کننده و مواد قابل اشتعال نگهداری کنید	<b>S 14/10</b>
دور از مواد قابل اشتعال نگهداری کنید	<b>S 14/11</b>
دور از حرارت نگهداری کنید	<b>S 15</b>
دور از منابع اشتعال نگهداری کنید - سیگار کشیدن ممنوع	<b>S 16</b>
دور از مواد قابل اشتعال ( جامد ) نگهداری کنید	<b>S17</b>
ظروف را با دقت حمل و باز نمائید	<b>S 18</b>
در هنگام کار از خوردن و آشامیدن بپرهیزید	<b>S 20</b>

در هنگام کار از استعمال دخانیات بپرهیزید	<b>S 21</b>
بخارات ماده را استنشاق نکنید	<b>S 22</b>
گازها، بخار، فیوم، اسپری ماده را استنشاق نکنید	<b>S 23</b>
گاز ماده را استنشاق نکنید	<b>S 23/1</b>
بخار ماده را استنشاق نکنید	<b>S 23/2</b>
اسپری ماده را استنشاق نکنید	<b>S 23/3</b>
فیومهای ماده را استنشاق نکنید	<b>S 23/4</b>
بخار و اسپری ماده را استنشاق نکنید	<b>S 23/5</b>
از تماس ماده با پوست خودداری کنید	<b>S 24</b>
از تماس ماده با چشمها خودداری کنید	<b>S 25</b>
در صورت تماس ماده با چشمها، چشمها را با آب فراوان بشوئید و سپس به پزشک مراجعه کنید	<b>S 26</b>
فورا همه لباسهای آلوده را از تن در آورید	<b>S 27</b>
بعد از تماس ماده با پوست، فورا پوست را با ..... فراوان بشوئید ( توسط سازنده مشخص می شود)	<b>S 28</b>
بعد از تماس ماده با پوست، فورا پوست را با آب فراوان بشوئید	<b>S 28/1</b>
بعد از تماس ماده با پوست، فورا پوست را با آب فراوان و صابون بشوئید	<b>S 28/2</b>
بعد از تماس ماده با پوست، فورا پوست را با آب فراوان و صابون بشوئید و در صورت امکان با پلی اتیلر پوست را بشوئید.	<b>S 28/3</b>
بعد از تماس ماده با پوست، فورا پوست را با پلی اتیلر گلیکول 300 و اتانول ( 2:1 ) همراه آب بشوئید	<b>S 28/4</b>
بعد از تماس ماده با پوست، فورا پوست را با پلی اتیلر گلیکول 400 بشوئید	<b>S 28/5</b>
بعد از تماس ماده با پوست، فورا پوست را با پلی اتیلر گلیکول 400 بشوئید و سپس پوست را با آب فراوان بشوئید	<b>S 28/6</b>
بعد از تماس ماده با پوست، فورا پوست را با آب و صابون اسیدی بشوئید	<b>S28/7</b>
از ریختن مواد به داخل فاضلاب خودداری کنید	<b>S 29</b>
هرگز آب را به این ماده اضافه نکنید	<b>S 30</b>
احتیاطهای لازم را در برابر الکتریسیته ساکن رعایت کنید	<b>S 33</b>
این ماده و ظروف آن باید با یک روش ایمن دفع شوند	<b>S 35</b>
از لباسهای مناسب حفاظتی استفاده کنید	<b>S 36</b>
از دستکش ایمنی مناسب استفاده کنید	<b>S 37</b>
در هنگام نبود تهویه کافی از تجهیزات تنفسی مناسب استفاده کنید	<b>S 38</b>
از عینک ایمنی یا نقاب حفاظ صورت استفاده کنید	<b>S 39</b>
برای تمیز کردن کف محل و تمام اشیاء آلوده به این ماده از ..... استفاده کنید ( توسط سازنده مشخص می شود )	<b>S 40</b>
برای تمیز کردن کف محل و تمام اشیاء آلوده این ماده از آب فراوان استفاده کنید	<b>S 40/1</b>
در هنگام حریق یا انفجار از استنشاق فیومهای ماده خودداری کنید	<b>S 41</b>
در هنگام ایجاد فیوم یا اسپری ماده از تجهیزات تنفسی مناسب استفاده کنید	<b>S 42</b>
در هنگام حریق از ..... ( نوع اطفا کننده حریق توسط سازنده مشخص می شود ) استفاده کنید	<b>S 43</b>
در هنگام حریق از آب استفاده کنید	<b>S 43/1</b>

در هنگام حریق از آب یا پودر اطفاء حریق استفاده کنید	<b>S 43/2</b>
در هنگام حریق از پودر اطفاء حریق استفاده کنید - از آب هرگز استفاده نکنید	<b>S 43/3</b>
در هنگام حریق از دی اکسید کربن استفاده کنید - از آب هرگز استفاده نکنید	<b>S 43/4</b>
در هنگام حریق از ماسه استفاده کنید - از آب هرگز استفاده نکنید	<b>S 43/6</b>
در هنگام حریق از پودر فلزی استفاده کنید - هرگز از آب استفاده نکنید	<b>S 43/7</b>
در هنگام حریق از ماسه - دی اکسید کربن یا پودر اطفاء حریق استفاده کنید - هرگز از آب استفاده نکنید	<b>S 43/8</b>
در صورت حادثه و یا احساس ناخوش فورا به پزشک مراجعه کنید	<b>S 45</b>
در صورت خوردن ماده فورا به پزشک مراجعه کنید و بر چسب ماده یا ظرف ماده را نشان وی دهید	<b>S 46</b>
در دمای کمتر از ..... نگهداری کنید ( توسط سازنده مشخص می شود )	<b>S 47</b>
در دمای کمتر از ۲۵ درجه سانتیگراد نگهداری کنید	<b>S 47/1</b>
ماده را بوسیله ..... مرطوب نمایید ( ماده مناسب توسط سازنده مشخص می شود )	<b>S 48</b>
ماده را بوسیله آب مرطوب نمائید	<b>S 48/1</b>
ماده را تنها در ظروف اصلی آن نگهداری کنید	<b>S 49</b>
ماده را با مواد دیگر مخلوط ..... نکنید ( توسط سازنده مشخص می شود )	<b>S 50</b>
ماده را با اسیدها مخلوط نکنید	<b>S 50/1</b>
ماده را با قلیاها مخلوط نکنید	<b>S 50/2</b>
ماده را با اسیدهای قوی ، بازهای قوی فلزات غیر آهنی یا نمک آنها مخلوط نکنید .	<b>S 50/3</b>
فقط در محلی دارای تهویه عمومی مناسب با ماده کار کنید	<b>S 51</b>
جهت مصرف داخلی بر روی سطوح وسیع توصیه نمی شود .	<b>S52</b>
از تماس با ماده بپرهیزید - دستورالعمل های تخصصی را قبل از استفاده تدارک ببینید - برای استفاده کنندگان حرفه ای محدود می باشد	<b>S 53</b>
ماده و ظروف آن را در محل های مخصوص جمع آوری مواد و زباله های خطرناک یا ویژه دفع کنید	<b>S 56</b>
از ظروف مناسب جهت جلوگیری از آلودگی محیط زیست استفاده کنید	<b>S 57</b>
برای اطلاعات لازم در مورد بازیافت و استفاده دوباره از ماده به شرکت سازنده یا پخش کننده ماده مراجعه کنید	<b>S59</b>
این ماده و ظروف آن باید بعنوان زباله های خطرناک دفع شوند	<b>S 60</b>
از رها سازی ماده در محیط زیست خودداری کنید . به دستورالعمل های ویژه یا برگه اطلاعات ایمنی ماده مراجعه کنید.	<b>S 61</b>
در صورت خوردن بیمار را وادار به استفراغ نکنید . فورا به پزشک مراجعه کرده و ظرف یا بر چسب ماده را به وی نشان دهید.	<b>S62</b>
در صورت استنشاق ماده ، بیمار را به هوای تازه منتقل کرده از او بخواهید استراحت کند	<b>S63</b>
در صورت خوردن ماده ، دهان را با آب بشوئید (تنها در صورت هوشیار بودن بیمار )	<b>S64</b>

منابع:

<http://aber.to.md>

<http://prochem.mihanblog.com>

<http://rajaei.mihanblog.com>

<http://chemistry-dept.talif.sch.ir>