



جزوه اصول ایمنی کار در آزمایشگاه‌های

پژوهشکده زیست فناوری و مهندسی زیستی

وسایل حفاظت شخصی

پوشش مناسب پرسنل هنگام کار می تواند به عنوان یک مانع عمل کرده و تا حد زیادی خطر مواجهه افراد با آبروسلها، قطرات پرتاب شونده و عوامل آسیب رسان که ناگهان و اتفاقی آزاد می شوند را کاهش دهند. نوع پوشش هنگام کار با توجه به نوع فرآیند در دست انجام، نوع نمونه و خطرات آن تعیین می شود. لازم به ذکر است که پوششهای حفاظتی باید تنها در فضای آزمایشگاه استفاده شوند. به عبارت دیگر قبل خروج از فضای کار لازمست پوششها را در آورده و دستها کاملا شسته شوند.

روپوشها و پیش بندهای آزمایشگاهی

روپوشها باید در جلو دارای یک ردیف کامل دکمه باشند و حتما هنگام کار دکمه ها بسته شوند. آستینها حتما بلند انتخاب شوند. روپوشهای جلو بسته پوشش بهتری هستند. چنانچه با نمونه های خطرناکی مانند خون یا کشتهای آلوده به پاتوژنهای خطرناک و یا مواد شیمیایی خاصی کار می کنید، بهتر است علاوه بر روپوش از پیش بندهای آزمایشگاهی نیز استفاده نمایید. روپوشها باید به طور مرتب شسته و ضدعفونی شوند و به هیچ وجه در فضاهای غیر آزمایشگاهی استفاده نگردند.

عینک های ایمنی و ماسکهای صورت

با توجه به نوع کار باید از چشمها و صورت در برابر قطرات ریز پرتاب شونده و اجسام تیز و برنده حفاظت شود. بهتر است از عینکهایی استفاده شود که علاوه بر پوشش چشم از جلو، با داشتن دیواره های جانبی کل فضای چشم را محافظت می نماید. با این حال عینک ها برای حفاظت در برابر حجم زیاد مایعات آلاینده مناسب نیستند و در صورت نیاز باید علاوه بر عینک ایمنی از ماسکهای صورت نیز استفاده نمود. لازمست قبل از خروج از آزمایشگاه عینک و ماسک حفاظتی کنار گذاشته شوند.

ماسکهای تنفسی

مجاری تنفسی همواره در خطر آلوده شدن با مایعات و گازهای خطرناک هستند به عنوان مثال عملیات پاکسازی مایعات آلوده ای که در فضای آزمایشگاه را ریخته شده است با خطر آلودگی تنفسی زیادی همراه است. برخی ماسکها تنفسی دارای فیلترهای قابل تعویض هستند که فرد را در برابر گازها، بخارها، ذرات ریز و میکروارگانیسم ها حفاظت می کند. هنگام کار باید ماسک را به درستی بر روی صورت نصب کرد تا هوا از کناره های ماسک وارد مجاری تنفسی نشود. ماسکهای پارچه ای قادر به حفاظت سیستم تنفسی نیستند. قبل از خروج از آزمایشگاه باید ماسکهای تنفسی را در آورده و از انتقال آنها به سایر فضاها جلوگیری نمود.

دستکش

آلودگی دستها در فرآیندهای آزمایشگاهی بسیار شایع است. همچنین دستها در مواجهه با خطر بریده شدن با اجسام تیز و برنده قرار دارند. دستکشهای لاتکس، وینیل و نیتریل (دستکش های جراحی) به وفور در انواع کارها مانند جا به جا نمودن مایعات آلوده به پاتوژن، خون و سایر مایعات بدن استفاده می شوند. بعد از اتمام کار با نمونه های آلوده و قبل از ترک آزمایشگاه باید دستکشها را خارج کرده و دست ها به دقت با مواد شوینده شسته شوند. دستکش های مصرف شده همراه با زباله های بیولوژیک آلوده دور انداخته می شوند تا مورد پاکسازی قرار گیرند. موارد متعددی از بیماریهای پوستی، درماتیت و حساسیتهای شدید در کارکنانی که از دستکشهای لاتکس به خصوص لاتکس های دارای پودر استفاده می کنند، دیده شده است. بنابراین بهتر است انواع دیگری از دستکش مورد استفاده قرار گیرد. برخی دستکش ها دارای شبکه ای از استیل ضد زنگ می باشند که هنگام کار با وسایل تیز و برنده مانند میکروتوم ها پوشیده می شوند. به هیچ عنوان با دستکشهای آلوده و استفاده شده نباید فضای آزمایشگاه را ترک نمود.

ایمنی کار با تجهیزات آزمایشگاهی

هودهای زیستی

هودهای زیستی برای حفاظت کارکنان، محیط آزمایشگاه و ابزار کار از آلوده شدن توسط ذرات آبروسل و قطرات ریزی است که هنگام کار با مواد حاوی عوامل پاتوژن مانند محیط های کشت و نمونه های تهیه شده از بیماران ممکنست ایجاد شوند. ذرات آبروسل توسط هر فرآیندی که سبب ورود انرژی به مواد محلول یا نیمه محلول می شود، تولید می گردند. به عنوان مثال شیک کردن، انتقال مایعات از یک ظرف به ظرف دیگر، مخلوط کردن مواد توسط چرخاندن با مگنت و ... همگی می توانند سبب تولید ذرات آبروسل و قطرات ریز شوند. فعالیتهای دیگر آزمایشگاهی نظیر کشت باکتری بر روی محیط های جامد دارای آگار، تلقیح محیط های کشت با پیپت، مخلوط کردن مایعات حاوی عوامل عفونت زا با پیپت، هموژنایز کردن (همگن سازی)، ورتکس کردن، سانتریفوژ و اسپین کردن مایعات آلوده همچنین کار با حیوانات زنده می تواند آبروسل های آلوده کننده ایجاد نماید.

آبروسلهایی با قطر کمتر از ۵ میکرومتر و قطرات ریز مایع با قطر ۱۰۰-۵۰ میکرومتر توسط چشم غیر مسلح قابل رویت نیستند.

کارکنان یک آزمایشگاه معمولاً از وجود چنین ذراتی که می توانند سطوح کار و ابزار آزمایشگاه را آلوده نموده یا مستقیماً توسط کارکنان تنفس شوند، آگاهی ندارند. هودهای زیستی چنانچه درست استفاده شوند، می توانند تا حد زیادی سبب کاهش موارد ابتلا به عفونتهای آزمایشگاهی و انتقال آلودگی به افراد یا محیط کار شوند.

طی سالیان متمادی هودهای زیستی تغییرات تکاملی زیادی یافته اند که یکی از مهمترین این موارد پیدایش فیلترهای HEPA (فیلتر های جذب کننده ذرات هوا با کارایی بالا) بوده است. این فیلترها قادرند % 99.97 ذرات با قطر ۰.۳ میکرومتر و % 99.99 ذرات با قطر بیشتر یا کمتر از این حد را جذب نمایند. این فیلترها با کارایی بالا تمام عوامل عفونی که تا کنون شناسایی شده اند را جذب کرده و تنها هوای سالم و عاری از هر آلودگی را بیرون می دهند.

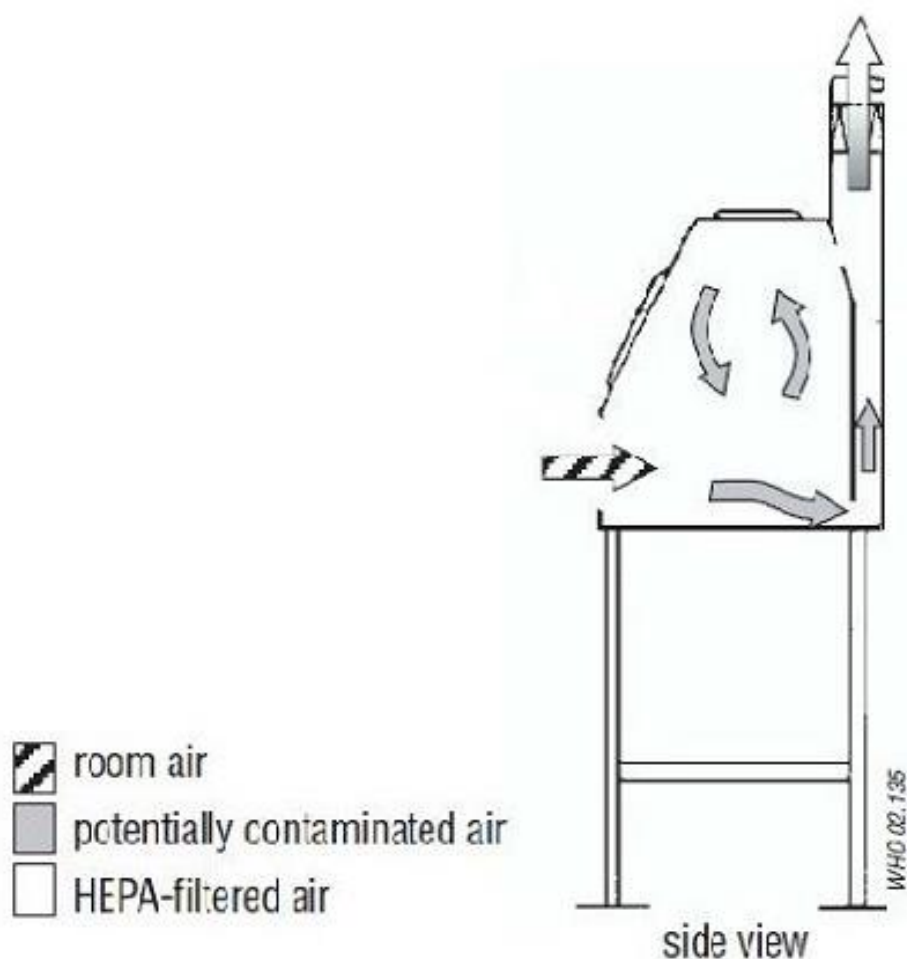
هود ها به سه گروه تقسیم می شوند و هر کدام قادرند سبب حفاظت نسبت به دسته بخصوصی از پاتوژن ها شوند. جدول زیر این دسته بندی را نشان می دهد.

نوع ایمنی مورد نیاز	نوع هود بیولوژیک
حفاظت از پرسنل، میکروارگانیسم های گروه خطر ۱، ۲ و ۳	کلاس I, II, III
حفاظت از پرسنل، میکروارگانیسم های گروه خطر ۴	کلاس III
حفاظت از نمونه هنگام کار	کلاس II, III

هودهای زیستی کلاس I

شکل ۱ یک هود کلاس I را نشان می دهد. هوای اتاق از شکاف جلوی هود وارد شده، از سطح کار رد می شود. در نهایت از قسمت فوقانی خارج می گردد. چنانچه هنگام کار با نمونه، ذرات آبروسل یا قطرات آلاینده ایجاد شوند، جریان هوا آنها را به سمت کانال خروجی برده و مانع آلوده شدن فرد هنگام کار می شود. هر فرد می تواند هنگام کار دستهای خود را تا آرنج وارد فضای کار کند. هوای خارج شده از هود از فیلتر HEPA رد شده و پاک می باشد. از این هودها می

توان هنگام کار با عوامل پاتوژن باکتریایی و مواد شیمیایی سمی با تبخیر پذیری سریع استفاده نمود. اما از آنجا که هوای اتاق به طور مستقیم وارد فضای کار می شود ممکنست نمونه مورد مطالعه آلوده شود. به عبارت دیگر این نوع از هودها تنها سبب حفاظت افراد و فضای کار می شوند.

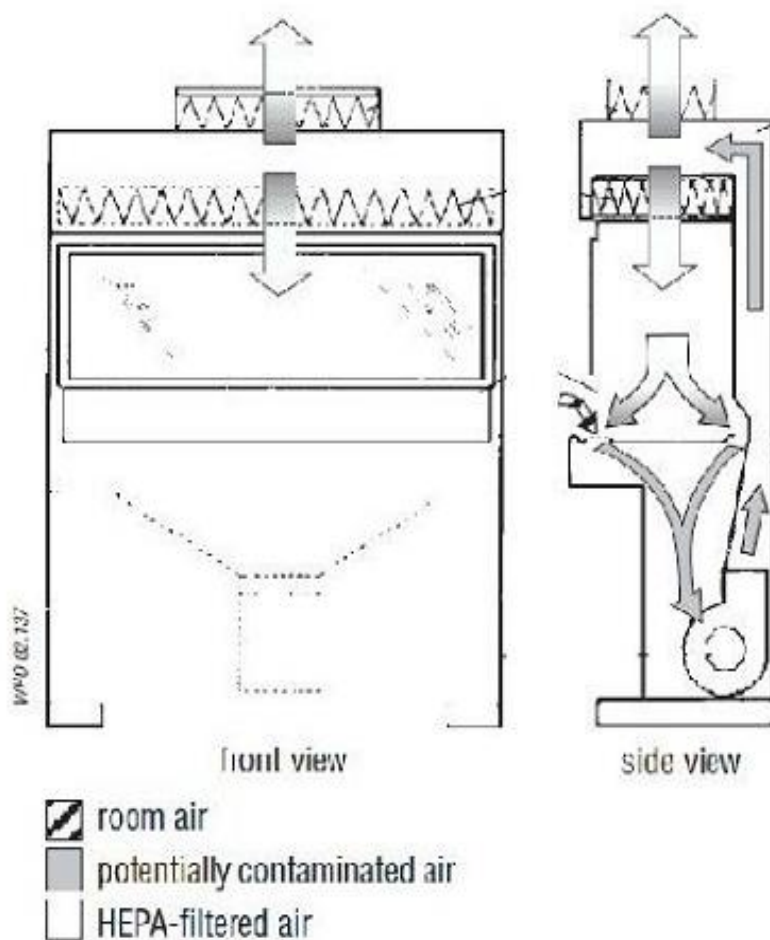


شکل ۱. هود زیستی کلاس I

هودهای زیستی کلاس II

هنگام کار با سلولهای یوکاریوت یا بافتها، ورود هوای آزمایشگاه به درون کابینتهای زیستی به هیچ وجه مناسب نمی باشد زیرا سبب آلوده شدن نمونه با عوامل موجود در محیط می گردد. هودهای کلاس II نه تنها سبب حفاظت کارکنان از آلودگی می شوند، بلکه می توانند فضای کار و نمونه های مورد مطالعه را نیز از آلوده شدن توسط ذرات موجود در هوا حفظ کنند.

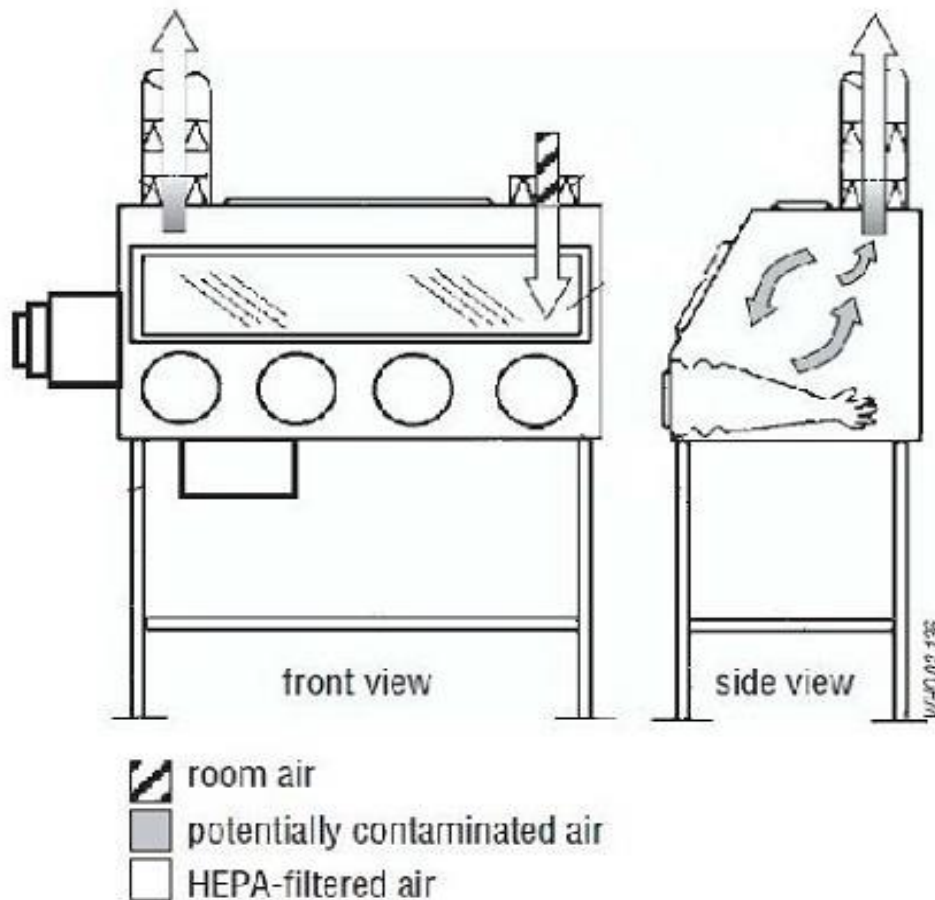
این هودها خود به 4 دسته (A1, A2, B1, B2) تقسیم می شوند و تنها اجازه می دهند هوای استریل (هوایی که از فیلتر HEPA رد شده است) وارد فضای کار شود. از این هودها می توان هنگام کار با پاتوژنهای گروه های خطر 2 و 3 استفاده نمود. شکل 2 نمونه ای از این هودها را نشان می دهد.



شکل ۲. هود زیستی کلاس II

هودهای زیستی کلاس III

شکل 3 یک هود کلاس III را با بیشترین حفاظت از پرسنل نشان می دهد. تمام منافذ این هودها بسته شده است و هیچ تبدالی با هوای محیط به صورت مستقیم انجام نمی شود. هوای ورودی از فیلتر هپا رد شده و هوای خروجی از دو فیلتر عبور می نماید. افراد هنگام کار از طریق دستکش های بسیار ضخیم لاستیکی به فضای داخل هود دسترسی دارند که انتهایشان کاملا بسته است. از این هودها هنگام کار با عوامل بسیار خطرناک نظیر HIV و ویروس هپاتیت استفاده می شود.



شکل ۳. هود زیستی کلاس III

نکات ایمنی جهت کار با هودهای زیستی

- جریان هوای ورودی به داخل هود می تواند در اثر حرکات، رفت و آمدهای افراد نزدیک به هود، باز و بسته شدن درها و پنجره های باز، مختل شده یا با سرعت بیشتری وارد محفظه کاری شود. بنابراین محل قرارگیری هودها در آزمایشگاه باید در محلی با رفت و آمد اندک و دور از جریانهای شدید هوا باشد.
- اطراف و فضای بالای هود باید به اندازه ۳۵-۳۰ سانتی متر خالی باشد تا جریان هوا به آسانی انجام گیرد.
- هنگام کار با هود، دستها باید تا آرنج در داخل محفظه قرار بگیرد.
- باید دستها را به آرامی به داخل محفظه وارد کرده و به آرامی از آن خارج نمود.
- کار با نمونه باید حدود 1 دقیقه بعد از وارد نمودن دستها آغاز شود تا جریان هوای داخل هود به حالت طبیعی برگردد.
- وسایل و مواد کار ز قبل زیر محفظه هود قرار داده شوند تا پس از شروع دستورزی نمونه، حداقل دفعات ورود و خروج به هود انجام گیرد.

- قبل از وارد کردن وسایل به محفظه هود باید سطح آنها را با الکل % 70 ضدعفونی نمود.
- در صورت کار با مایعات آلوده مانند نمونه های خون بهتر است سطح زیر هود با لایه های جاذب استریل پوشانده شود تا در صورت پاشیدن نمونه به اطراف، آلودگی سطوح کاهش یابد.
- بهتر است وسایل، در نقاط دورتر و سمت عقب هود قرار داده شوند تا جریان هوا از شکاف ورودی مختل نشود.
- یک ظرف مخصوص مواد زاید و پسمانهای بیولوژیک باید داخل محفظه قرار بگیرد تا جهت دور ریختن ضایعات ورود و خروج کمتری به داخل هود انجام شود.
- به طور مرتب سطح لامپ UV موجود در هودها با یک دستمال تمیز شود تا غبار و ذرات نشسته بر سطح لامپ مانع تابش مناسب اشعه نشود.
- شدت تابش UV باید به طور مرتب کنترل شود.
- در صورت روشن بودن هود نباید از شعله روشن استفاده کرد زیرا علاوه بر ایجاد اختلال در جریان هوا ممکنست سبب تولید گازهای خطرناک در حضور برخی مواد شیمیایی شود.
- در صورت ریختن مواد آلوده بر سطح هود، بایستی بلافاصله سطح را با یک ضد عفونی کننده مناسب تمیز نمود و سپس وسایل یا لایه های جاذب آلوده شده را اتوکلاو کرد.
- پس از اتمام کار، تمام وسایل و محیط های کشت از محفظه هود خارج شوند. هود محل نگهداری وسایل و مواد بیولوژیک نمی باشد.
- قبل و بعد از استفاده از هود، سطح کار با الکل % 70 تمیز شود.
- در پایان یک روز کاری باید تمام سطوح هود همچنین پشت و جلوی شیشه را با الکل % 70 یا مایع سفید کننده رقیق شده % 10 ضد عفونی کرد. چنانچه برای پاکسازی نهایی از مایع سفید کننده استفاده می شود، باید سطوح را با یک دستمال جاذب کاملا خشک نمود.
- لازمست 5 دقیقه بعد از اتمام کار، هود را روشن بگذارید.
- در صورت آلوده شدن فیلتر، باید آنرا تعویض نمود اما قبل از آن عملیات ضدعفونی کردن توسط پرسنل مجرب با استفاده از فرمالدهید انجام گیرد.
- هنگام کار با هود روپوش آزمایشگاهی پوشیده شود. در صورت نیاز باید از دستکش نیز استفاده گردد.

هود لامینار

- این نوع هودها که به طور معمول جهت کشت سلولهای یوکاریوت استفاده می شوند، به هیچ عنوان کارکنان یا فضای آزمایشگاه را حفاظت نمی کنند. در این نوع هودها جریان پاکیزه ای از هوا به صورت افقی و گاه عمودی از داخل به خارج می وزد و سبب حفاظت قابل توجه نمونه از آلوده شدن می گردد. هنگام کار با این هودها بهتر است به نکات زیر توجه شود:
- از کار کردن با مواد شیمیایی یا زیستی خطرناک خودداری شود.
 - آیروسل ها و ذرات تولید شده توسط یک نمونه آلوده، مستقیما به فرد یا محیط آزمایشگاه منتقل می گردند.
 - ذرات آلرژن و آیروسل های عفونت زا ایجاد شده توسط کشت های سلولی ممکنست سبب آلودگی افراد شوند.

پیپت

از پیپت برای برداشتن مایعات استفاده می‌گردد. باید توجه کرد که در هیچ حالتی نباید با دهان مایعات را کشید زیرا ممکنست سبب ورود مایعات آلوده و مواد خطرناک به دهان فرد شود. علاوه بر خطر ورود مستقیم مایعات، ذرات آبروسل تولید شده نیز در این حالت تنفس می‌گردند. قرار دادن پنبه یا اجسام جاذب دیگر در نوک پیپت ها خطر ورود آلودگی به دهان را کاهش نمی‌دهد. بنابراین لازمست برای جابه‌جا نمودن مایعات از پیپت‌های مکانیکی استفاده شود. جهت برداشتن حجم اندک از مایعات از پیپت‌های دقیق (میکرو پیپت) استفاده نمایید.

نکات ایمنی هنگام کار با استفاده از پیپت و پیپت‌کننده

- ۱- همواره از پیپت‌کننده استفاده شود، پیپت کردن به وسیله دهان باید ممنوع شود.
- ۲- کلیه پیپت‌ها بایستی دارای سرپوش پنبه‌ای باشند تا از آلودگی ابزار پیپت کردن مانند پوآر جلوگیری شود.
- ۳- هرگز نبایستی هوا به درون مایعی که حاوی ذرات آلوده است دمیده شود.
- ۴- مواد آلوده را نبایستی به وسیله عمل متناوب مکیدن و خروج از طریق یک پیپت، مخلوط نمود.
- ۵- مایعات نبایستی به شدت و با فشار از پیپت‌ها خارج شوند.
- ۶- پیپت‌های Mark-to-Mark نسبت به انواع دیگر ترجیح داده می‌شوند چون که آنها به خروج آخرین قطره نیازی ندارند.
- ۷- پیپت‌های آلوده بایستی کاملاً در یک ماده ضدعفونی‌کننده و در یک ظرف غیرقابل شکستن قرار گیرند و قبل از استفاده مجدد به مدت مناسب در این مایع ضدعفونی‌کننده قرار داده شده باشند.
- ۸- یک ظرف برای پیپت‌های مصرف شده بایستی در داخل هود بیولوژیک گذاشته شود نه در خارج آن.
- ۹- از سرنگ با سر سوزن نباید برای پیپت کردن استفاده نمود.
- ۱۰- بایستی وسایلی برای بازکردن بطری‌های درپوش‌دار، در دسترس باشد. که بتوان برای دستیابی به محتویات این بطری‌ها همواره از پیپت استفاده نمود و از به‌کار بردن سرنگ و سرسوزن اجتناب نمود.
- ۱۱- برای اجتناب از پخش مواد آلوده‌ای که از پیپت می‌چکد بایستی یک ماده جاذب بر روی سطح کار قرار داده شود، این ماده جاذب بایستی همانند ضایعات آلوده بعد از مصرف دور انداخته شوند.

سانتریفیوژ

- ۱- بررسی وضعیت بخش مکانیکی سانتریفیوژ، لازمه اولیه ایمنی روش‌های میکروبیولوژیکی در هنگام استفاده از سانتریفیوژهای آزمایشگاهی است.
- ۲- سانتریفیوژ بایستی بر طبق دستورالعمل‌های کارخانه سازنده، عمل نمایند.

- ۳- سانتریفیوژ بایستی در سطحی گذاشته شود که کاربران بتوانند درون کاسه و روتور را ببینند تا باکت‌ها و ترونیون‌ها (Trunnions) را به صورت صحیحی جای دهند.
- ۴- لوله‌های سانتریفیوژ و ظروف نمونه برای استفاده در سانتریفیوژ بایستی از شیشه ضخیم ساخته شده یا ترجیحاً پلاستیکی باشند و جهت عیب یابی قبل از مصرف بازرسی گردد.
- ۵- برای عمل سانتریفیوژ کردن لوله‌ها و ظروف نمونه، بایستی همیشه به صورت محکم و مطمئنی سرپوش داشته باشند (در صورت امکان سرپوش پیچی).
- ۶- تمام مراحل پر کردن، بالانس کردن، بستن و باز کردن باکت‌ها بایستی درون هود بیولوژیک انجام گیرد.
- ۷- باکت‌ها و ترونیون‌ها بایستی وزنی معادل داشته باشند و به طور صحیحی بالانس شوند.
- ۸- مقدار فضای خالی باکت (مابین سطح مایع و لبه لوله سانتریفیوژ) بایستی طبق دستورالعمل‌های کارخانه سازنده در نظر گرفته شود.
- ۹- از آب مقطر یا الکل (پروپانول ۷۰٪) برای بالانس کردن باکت‌های خالی بایستی استفاده شود. سالیین (محلول نمکی) یا ترکیبات هیپوکلرایت نبایستی استفاده شوند چون که آنها باعث زنگ زدگی و پوسیدگی فلزات می‌شوند.
- ۱۰- برای میکروارگانسیم‌های در گروه‌های ریسک ۳ و ۴ باید باکت‌های سانتریفیوژ کاملاً بسته (ظروف ایمن) مورد استفاده قرار گیرند.
- ۱۱- وقتی که روتورهای سانتریفیوژ با سر زاویه‌دار استفاده می‌شود، باید دقت داشته باشید تا مطمئن شوید که لوله زیادی پر نشده باشد زیرا ممکن است نشت کند.
- ۱۲- درون کاسه سانتریفیوژ بایستی روزانه از نظر وضعیت خردگی و ترک‌های مویی بازرسی شوند و در صورت مشاهده این آثار بایستی پروتکل‌های سانتریفیوژ دوباره ارزیابی شوند.
- ۱۳- روتورها و باکت‌های سانتریفیوژ بایستی روزانه از نظر وضعیت خردگی و ترک‌های مویی بازرسی شوند.
- ۱۴- باکت‌ها، روتورها و کاسه‌های سانتریفیوژ بایستی بعد از هر بار استفاده آلودگی زدایی شوند.
- ۱۵- بعد از استفاده، باکت‌ها بایستی در یک وضعیت واژگون بمانند، تا مایع استفاده شده برای بالانس کردن آنها کاملاً خارج شود.
- ۱۶- در حین انجام کار سانتریفیوژ، ممکن است ذرات عفونی به فضای بیرون پرتاب شوند. اگر سانتریفیوژ در کلاس I یا کلاس II هود بیولوژیک قرار داشته باشند (جلوباز) امکان جلوگیری از پرتاب ذرات (آئروسل‌ها) به بیرون وجود ندارد. اما اگر سانتریفیوژها در هود بیولوژیک کلاس III باشند از متفرق شدن ذرات به طور گسترده‌ای جلوگیری می‌شود، به هر حال، استفاده از سانتریفیوژ مناسب و لوله‌های درپوش‌دار محکم و مطمئن باعث حفاظت کافی در برابر گسترش آئروسل‌های و ذرات عفونی معلق می‌شود.

هموژنایز، شیکر و سونیکاتور

هموژنایزر

از این وسیله برای خرد کردن و همگن کردن نمونه های زیستی مانند بافتها و نیز لیز کردن سلولها استفاده می شود. این دستگاهها از روشهای مختلفی جهت خرد کردن و بریدن نمونه استفاده می نمایند تا در پایان کار مخلوطی از ذرات با اندازه تقریباً مشابه و یکدست حاصل شود. باید توجه نمود که تنها از وسایل مخصوص کار در آزمایشگاه استفاده شود زیرا ابزار مورد استفاده در سایر اماکن مانند وسایل خانگی برای کار با نمونه های زیستی مناسب نیستند. به عنوان مثال مخلوط کن خانگی (هموژنایزر) نمی تواند وسیله مناسبی در آزمایشگاه باشد زیرا به درستی عایق بندی نشده و ذرات ریز و آبروسلهای فراوانی را به اطراف پرتاب می نماید. این در حالیست که وسایل آزمایشگاهی از تولید و انتقال این ذرات به محیط کاملاً جلوگیری کرده یا آنها بسیار محدود می سازند. هنگام استفاده از این وسیله بهتر است:

- آنها در یک محفظه بسته یا هود بیولوژیک قرار داد.

- پس از اتمام کار سطوح محفظه را با دستمال آغشته به مواد ضد عفونی کننده تمیز کرد.

- بهتر است ماده ای که قرار است توسط هموژنایزر خرد شود، درون ظروف شیشه ای قرار نگیرد.

- چنانچه ظرف حاوی ماده، شیشه ای است بهتر است آنها درون ظرف دیگری قرار داد تا در صورت شکسته شدن ظرف مواد پخش نشود.

- این وسیله هنگام کار آبروسل تولید می کند و بهتر است پس از اتمام کار درب محفظه یا هود به مدت یک الی پنج دقیقه بسته بماند تا این ذرات رسوب کنند.

شیکر

از این وسیله برای انجام کارهای مختلفی استفاده می شود و با توجه به نوع فرآیند مورد نظر شکل و طراحی متفاوتی دارد. هم زدن، مخلوط کردن مایعات موجود در فلاسک ها، فالكون ها و لوله های آزمایش را می توان به کمک این دستگاه انجام داد. مهمترین استفاده شیکر، کشت باکتری و انواع دیگر میکروارگانیسم است. هیبریدیژاسیون اسیدهای نوکلئیک، هم زدن مایعات، فرمانتاسیون از دیگر کاربردهای این وسیله است. شیکرها سبب می شوند شرایط موجود در یک نمونه یکنواخت و یکدست بماند.

-این وسیله هنگام کار آبروسل تولید می کند و بهتر است پس از اتمام کار درب محفظه به مدت یک الی پنج دقیقه بسته بماند تا این ذرات رسوب کنند.

-پس از اتمام کار بایست سطوح محفظه و دستگاه را دستمال آغشته به مواد ضد عفونی کننده تمیز کرد.

سونیکاتور

سونیکاتورها ابزاری جهت تولید صوت در فرکانس بالا هستند و سلولها یا اسیدهای نوکلئیک را تخریب می نمایند. سونیکاتورها دو خطر عمده دارند:

الف- آبروسلهای فراوانی تولید می کنند زیرا حجم زیادی از انرژی وارد مایع می شود.

ب- ممکنست صوت ایجاد شده در فرکانس بالا سبب بروز آسیبهای شنوایی شود.

بنابراین هنگام استفاده از یک سونیکاتور بهتر است:

- آنرا داخل یک محفظه بسته یا هود بیولوژیک قرار داد تا آبروسل های کمتری در محیط پخش شوند.
- هنگام کار از ماسکهای صورت استفاده شود.
- چنانچه نوک سونیکاتور به عمق کافی درون مایع فرو رود، مقدار آبروسل ها کاهش می یابد.
- چنانچه سونیکاتور در یک محفظه مقاوم به صوت قرار ندارد، حتما از گوشیهای محافظ استفاده گردد.
- در اتاقی که افراد فاقد گوشی محافظ می باشند سونیکاسیون انجام نگیرد.
- درب اتاق هنگام سونیکاسیون بسته شود.
- پس از اتمام کار ماسک ها و محفظه اطراف سونیکاتور ضد عفونی گردد.

یخچال و فریزر

یخچال ها و فریزر ها محل نگهداری طولانی مدت مواد در دماهای پایین هستند و باید به طور مرتب مورد بررسی قرار گیرند. چنانچه قطعات یا محلولهای آلوده این دستگاهها را آلوده نموده و پاک نشوند، فضای آزمایشگاه و افراد در معرض انتقال آلودگی قرار خواهند گرفت. همچنین ممکنست سایر نمونه ها آلوده شوند. لازم به ذکر است که یخچالهای خانگی برای مصرف آزمایشگاهی مناسب نیستند. یخچالهای مخصوص آزمایشگاه دارای طراحی متفاوتی هستند، بدنه آنها در برابر مواد خورنده مقاوم بوده و احتمال آتش گرفتن در آنها به مراتب کاهش داده شده است.

۱- یخچال ها، فریزرهای خیلی سرد (Deep Freezer) و قفسه های دی اکسید کربن جامد (یخ خشک) بایستی به فواصل منظم یخ آنها آب شده و تمیز شوند و هر نوع آمپول، لوله، غیره که در آنها نگهداری می شده و شکسته اند بایستی خارج شود. در هنگام نظافت باید از حفاظ صورت و دستکش های لاستیکی محکم استفاده شود. بعد از تمیز کردن، سطوح داخلی کابینت بایستی ضد عفونی شوند.

۲- کلیه ظروفی که در یخچال ها و غیره نگهداری می شوند بایستی به صورت واضح و روشن با نام علمی و اطلاعات مربوط به محتویات، تاریخ نگهداری و نام کسی که آنها را انبار کرده بر چسب بخورند. مواد برچسب نخورده و مواد غیر قابل استفاده بایستی اتوکلاو شده و دور انداخته شوند.

۳- یک لیست اجناس باید از محتویات فریزرها موجود باشد.

۴- ترکیبات قابل اشتعال نباید در یخچال نگهداری شوند مگر آن که یخچال از نوع ضد انفجار باشد. اخطارهای مربوطه بایستی بر روی درب یخچال ها قرار داده شوند.

اتوکلاو

اتوکلاو وسیله ای برای ضد عفونی کردن وسایل و مواد است که در دما و فشار بالا کار می کند. چنانچه اصول ایمنی کار با این وسیله رعایت نگردد، ممکنست خطر آفرین باشد.

- تمام دریچه ها را قبل از روشن کردن اتوکلاو کنترل کنید تا در وضعیت مناسب قرار داشته باشند.

- موادی که بسیار سریع تبخیر شده (اتانول، کلروفرم) و یا قابل اشتعال هستند را نباید اتوکلاو کرد.
- اتوکلاو نمودن مواد خورنده (اسیدها و بازها، فنل)، حلال ها و مواد رادیواکتیو ممنوع است.
- موادی که اتوکلاو می شوند بایست در ظروفی قرار داده شوند که انتقال بخار و حرارت ممکن باشد.
- چنانچه ظرف حاوی ماده، درب دار است درب آن شل بسته شود.
- بین وسایل به قدر کافی فضا وجود داشته باشد تا تبادل بخار به خوبی رخ دهد.
- درب اتوکلاو به کمک پیچ های موجود سفت و محکم شود اما نباید آنها را بیش از حد محکم نمود.
- پس از اتمام اتوکلاو تا زمانیکه فشار بالاست و یا دما بالاتر از 80 درجه سانتیگراد است نباید به هیچ وجه درب اتوکلاو را باز نمود.
- بخار اتوکلاو باید به تدریج و به آرامی خارج شود این امر به خصوص زمانیکه مایعات اتوکلاو شده اند دارای اهمیت است. حرارت بالا سبب جوشیدن مایعات می شود و باز کردن ناگهانی درب یا خارج کردن سریع بخار می تواند سبب سرریز شدن مایعات در حال جوش شود.
- هنگام باز کردن اتوکلاو، حتی زمانیکه دمای آن پایین تر از 80 درجه سانتیگراد است باید از دستکش و عینک مناسب استفاده نمود.
- صحت کار اتوکلاو و قدرت ضدعفونی کردن آن باید به طور مرتب کنترل شود.

نیتروژن مایع

- نیتروژن مایع دارای نقطه جوش منهای ۱۹۶ درجه می باشد و در تماس با پوست می تواند سبب یخ زدگی، سوختگی و حتی زخمهای ناشی از سرما شود. علیرغم ماهیت غیر سمی و خنثی نیتروژن، تنفس بخار آن می تواند سبب کاهش اکسیژن رسانی، سرگیجه، تهوع، استفراغ و در مواجهه شدید سبب مرگ شود. ریختن نیتروژن مایع در یک ظرف گرمتر همچنین فرورودن ظروف و ویال ها در آن سبب جوشیدن و پاشیدن قطرات نیتروژن می شود. برای کاهش پراکنده شدن این قطرات بهتر است در کمال آرامش و بدون شتاب زدگی با این ماده کار شود و سر را تا حد ممکن از آن دور نگهداشت. باید توجه داشت که گازهای متصاعد از این ماده نیز بسیار سرد بوده و می تواند سبب سوختگی شود.
- هنگام کار با نیتروژن مایع سر را تا حد ممکن دور نگهدارید.
- نواحی پوشیده نشده بدن نباید در تماس مستقیم با نیتروژن یا ظروف دارای آن باشد زیرا ممکن است دچار یخ زدگی شده یا به بدنه ظرف بچسبند.
- ظروفی که برای کار در دمای معمول آزمایشگاهی ساخته شده اند، ممکنست در دماهای پایین ترک خورده یا بشکنند.
- ظروفی که برای نگهداری در نیتروژن مایع نیز ساخته می شوند ممکنست در اثر تغییر دمایی شدید دچار ترک خوردگی شده و گاه بشکنند.
- حتما از دستکش مخصوص که غیر قابل نفوذ برای نیتروژن است، استفاده گردد.
- دستکش ها باید قدری بزرگتر انتخاب شوند تا در اثر ریختن نیتروژن درون آنها به راحتی در آورده شوند.
- حتما هنگام کار از عینک و ماسک صورت استفاده شود.

ورتکس - اسپین

- از این وسیله برای مخلوط کردن شدید مایعات یا جمع کردن ذرات و قطرات مایع در ته یک ویال استفاده می شود. هنگام کار با این دستگاه باید بهتر است به نکات زیر توجه شود:
- قبل از شروع کار از محکم بودن محور چرخنده آن اطمینان حاصل شود.
- برای اسپین کردن بهتر است تعادل بین ویال ها وجود داشته باشد. در صورتیکه تعداد نمونه ها کافی نیست از آب مقطر یا الکل برای تراز کردن استفاده نمایید.
- از سالم بودن بدنه ویالها قبل از ورتکس نمودن اطمینان حاصل شود.
- درب ویالها حتما بسته باشد تا نشت مواد به بیرون انجام نگیرد.
- بدنه خارجی ویالها خشک بوده و قطرات ماده بر روی آن وجود نداشته باشد.
- قبل از توقف کامل دستگاه از برداشتن نمونه ها خودداری شود.

صفحه گرم کننده (Hot Plate)

- از صفحه گرم کننده جهت حرارت دادن مایعات تا 100 درجه سانتیگراد یا بیشتر استفاده می شود. هر صفحه گرم کننده جدید که خریداری می شود باید مورد واری قرار گیرد تا اطمینان حاصل شود که هنگام گرم کردن یا روشن و خاموش کردن جرقه نمی زند. هنگام کار با این دستگاه بهتر است به نکات ایمنی زیر توجه شود:
- از تنظیم این دستگاه بر روی دماهای بیشتر از 100 درجه سانتیگراد خودداری شود، هرچند که رسیدن به دماهای بالاتر ممکن باشد.
- از ذخیره سازی و نگهداری مواد تبخیر شونده و قابل اشتعال در نزدیکی این وسیله خودداری شود.
- پس از اتمام کار و خاموش نمودن دستگاه تا زمانیکه دمای آن پایین نیامده است، علامت یا یادداشت خطر در کنار دستگاه قرار داده شود تا سایرین دچار سوختگی نشوند.
- از پایین آوردن دمای دستگاه به صورت ناگهانی با ریختن آب سرد یا قرار دادن یخ بر روی آن جداً خودداری شود.
- از حرارت دادن حجم زیاد مایعات در ظروف درب دار خودداری شود. افزایش فشار درون ظرف سبب باز شدن خود به خودی درب ظرف و سر ریز شدن مایع می شود. در چنین حالتی باید یا حجم مایع را کاهش داده یا از حرارت دادن زیاد آن خودداری نمود.

مایکروویو

- از دستگاه مایکروویو جهت حرارت دادن و گرم کردن اجسام و مواد در زمان کوتاه استفاده می شود. این دستگاه با استفاده از انرژی امواج رادیویی کوتاه سبب گرم شدن اجسام می شود. استفاده از این دستگاه می تواند خطرات زیادی به همراه داشته باشد بنابراین بهتر است قبل از کار با این وسیله دستورالعمل آن مطالعه شود.
- هیچگاه دستگاه را در حالیکه خالیست نباید روشن نمود زیرا امواج مایکروویو می تواند سبب آسیب به

دیواره های داخلی دستگاه شود.

- به طور مرتب نوارهای لاستیکی دور درب از نظر سالم بودن و تمیزی مورد واریسی قرار بگیرد.
- به هیچ وجه نباید از دستگاهی که درب یا نوارهای لاستیکی دور آن آسیب دیده استفاده نمود. چنین دستگاهی سبب پراکنش امواج خطرناک رادیویی در محیط می شوند.
- هیچگاه و به هیچ وجه با فشار دادن ضامن درب، نباید دستگاه را با درب باز روشن نمود.
- هنگام روشن بودن دستگاه بهتر است از نزدیک شدن زیاد به آن خودداری نموده و فاصله ایمنی با آن رعایت شود.
- چنانچه ماده درون دستگاه شروع به جرقه زدن نموده و شعله ور شود، باید به سرعت دستگاه را خاموش نموده و کابل آن را از برق کشید. بهتر است درب آن نیز برای مدتی بسته نگهداشته شود.
- نباید ظروف با درب کاملاً بسته و بدون منفذ درون دستگاه قرار داده شوند. همچنین اگر جسم یا ماده مورد نظر درون کیسه های نایلونی قرار دارد، باید منافذی برای خروج بخار در آن تعبیه شود.
- ظروف فلزی و وسایل دارای اجزا فلزی و حتی فویل های آلومینیوم را نباید درون دستگاه قرار داد زیرا سبب جرقه زدن و آسیب به دستگاه می شود.
- نباید در زمانهای طولانی به مایعات یا سایر مواد حرارت داد. این کار سبب سوختگی مواد و گاه پرتاب شدن قطرات و ذرات آن به اطراف می شود.
- برای خروج وسایل باید از دستکش استفاده نمود.
- چنانچه پس از خروج ظرف، مایع درون آن در حال جوشش باشد بهتر است قبل از برداشتن درب ظرف چند دقیقه صبر نمود تا مایع از جوشش افتاده و به تعادل برسد.

کپسول های گاز

کپسول های گاز با توجه به نوع محتوای آن می تواند سمی، اشتعال پذیر، خورنده، اکسید کننده، خنثی و گاهی دارای چند نوع خطر همزمان باشد. علاوه بر خطرات شیمیایی، حجم زیاد گاز فشرده شده در کپسول دارای فشار بسیار بالایی است و این قابلیت را دارد که مانند یک موشک عمل کرده و پرتاب شود. بنابراین جا به جا نمودن و نگهداری این کپسول ها باید در نهایت دقت انجام شود.

خطرات

- **خفگی**: این عارضه ممکنست در اثر آزاد شدن گازهای خنثی ایجاد شود. گازهای خنثی، بی رنگ و بی بو هستند و نشت آنها به محیط قابل تشخیص نیست. افزایش حجم این گازها در فضای آزمایشگاه می تواند سبب کاهش میزان اکسیژن شود. بنابراین چنانچه در آزمایشگاهی با فضای بسته از کپسولهای گاز نگهداری می شود بهتر است از تجهیزات سنجش میزان اکسیژن استفاده شود.

- **آتش سوزی و انفجار**: این عارضه در مورد گازهای اشتعال پذیر و اکسید کننده مانند اکسیژن رخ می دهد. گازهای اشتعال پذیر ممکنست در اثر تجمع الکتریسیته ساکن و یا حرارت دیدن (در اثر نزدیکی به یک شعله یا دستگاه گرم کننده (جرقه زده و شعله ور شوند. اکسیژن و سایر گازهای اکسید کننده خودشان نمی سوزند اما باعث اشتعال مواد

الی می شوند. تجمع گازهای اکسید کننده، سوختن مواد دیگر را تسهیل می کند. به عبارت دیگر موادی که در شرایط طبیعی اشتعال پذیر نیستند در فضای دارای غلظت های بالای اکسیژن ممکنست شروع به سوختن نمایند.

- **سوختگی:** گازهای خورنده می توانند سبب از بین رفتن بسیاری از مواد حتی پارچه های مقاوم به آتش شوند. برخی از گازها در حالت خالص خود خورنده نیستند ولی در اثر ترکیب با اندکی رطوبت بسیار خطرناک می شوند. گازهای خورنده اثرات بسیار شدیدی بر روی پوست، چشم و مخاط بدن می گذارند.

- **سمیت:** این عارضه در مورد گازهای سمی دیده می شود. مسمومیت های بسیار شدید حتی در غلظت های کم این گازها دیده می شود. ممکنست این اثرات با تاخیر دیده شوند. جهت پیشگیری از خطرات فراوان کپسولهای دارای گاز بهتر است به نکات ایمنی زیر توجه شود:

- از افتادن کپسولها بر روی یکدیگر و روی زمین به شدت اجتناب نمایید.

- جهت حمل و نقل کپسولها از کشیدن آنها بر روی زمین، هل دادن و غلطان آنها صرف نظر کرده و از وسایل مخصوص جا به جا کردن کپسول که دارای کمر بند ایمنی هستند، استفاده شود.

- هر کپسول دارای کلاهکی است که از دریچه خروج گاز در برابر آسیب های وارده محافظت می کند. بنابراین تا زمانیکه کپسول در جایگاه امن و مناسب خود قرار نگرفته و به دیوار یا یک میز زنجیر نشده است، از برداشتن کلاهک خودداری شود.

- هر کپسول باید به صورت جداگانه و در حالت ایستاده به یک سطح محکم و ثابت، زنجیر شود.

- قبل از استفاده از یک کپسول حتما یک دستگاه تنظیم کننده فشار گاز (رگولاتور) بر روی دریچه نصب شود.

- دریچه در مواقعی که استفاده نمی شود، باید کاملاً بسته بماند.

- چنانچه به صورت طولانی مدت از کپسولی استفاده نمی شود، باید کلاهک را مجدداً روی آن قرار داد.

- حتماً با برچسب زدن روی هر کپسول، گاز درون مشخص شود.

- به طور مرتب با استفاده از کف و صابون نشت گاز از دریچه کپسول کنترل گردد.

- لوله های انتقال گاز باید مرتب وارسی شوند تا از سالم بودن آنها اطمینان حاصل شود.

- کپسولهایی که برای مدت زمان بیشتر از 36 ماه ذخیره شده اند، نباید مورد استفاده قرار گیرند.

- کپسول ها نباید در نزدیکی آسانسورها، دستگاههای تهویه هوا و هر منفذی که سبب پخش شدن گاز به سایر مناطق ساختمان می شود، قرار داده شوند.

- دریچه خروج گاز باید همیشه به آرامی باز شود و از باز کردن ناگهانی آن پرهیز شود.

- کپسول ها در فضاهایی با تهویه مناسب و دمای متعادل قرار داده شوند. همچنین از بالا رفتن دمای این اتاقها باید جلوگیری نمود.

- کپسول ها نباید در فضاهای خیس و پر رطوبت قرار گیرند.

- شعله و وسایل گرم کننده از اطراف کپسول دور نگهداشته شوند.

- کپسول دارای گاز اکسیژن و سایر گازهای اکسید کننده با فاصله مناسب از کپسول های گازهای خورنده قرار گیرد.

خطرات آزمایشگاه

۱- خطرات بیولوژیکی

۲- خطرات شیمیایی

۳- خطرات فیزیکی



آزمایشگاه بیشتر از بقیه محلهای کار دارای خطرات متنوع می باشند بنابر این فرد آنالیست و بطور کلی تمام کارکنان آزمایشگاه فنی و غیر فنی ماهر و یا غیر ماهر باید با وضعیت تدافعی در محیط کار و با در نظر گرفتن خطرات درونی هر عملیات آزمایشگاهی را کنترل و هدایت نمایند صدمات هم پرمخاطره برای زندگی ، بندرت اتفاق می افتد که اغلب به علت کم دقتی است آنها کاملاً قابل پیشگیری می باشند.

بطور معمول هنگام کار در آزمایشگاه قبل از هر آزمایش این سوال بایستی مطرح شود چه اتفاقی خواهد افتاد اگر!؟... پاسخ به این سوال مستلزم برخورداری از دانش لازم در ارتباط با خطرات مرتبط با مواد شیمیایی و تجهیزات مربوطه می باشد.

خطرات (صدمات) شیمیایی



صدمات مرتبط با مواد شیمیایی فیزیکی یا شیمیایی اند-آتش، انفجار، واکنشهای گرمازا خطرات آنی در آزمایشگاه به حساب می آیند. خطرات و عوارض دیرس معمولا در زمانهای طولانی تر خود را نشان می دهند که به علت آلودگی با مواد سمی-سموم می باشد آنالیز می بایست با هوشیاری کامل در مورد چنین مواردی از این گونه خطرات و صدمات اجتناب نماید.

خطرات و صدمات فیزیکی

خطرات و صدمات فیزیکی شامل خطر اشتغال - انفجار همچنین کپسول گاز فشرده شده می باشد.



۱- اشتعال پذیری

مواد قابل اشتعال عمده ترین عامل صدمات جدی سوانح آزمایشگاهی است .
مواد قابل اشتعال معمولا مستعد بف اشتعال خود بخود بدون استفاده از انرژی حرارتی هست این پدیده زمانی صورت میگرد که ماده به بدون بکار گیری منبع حرارتی خارجی مستعل می گردد مواد مستعد به اشتعال و سوخت خودبخودی شامل : مواد آلی مخلوط با اکسید کنند های قوی (نظیر اسیدنیتریک ، کلریک، پرمنگنات ها پراکسیدها سولفات ها) فلزات قلیایی فلز سدیم و پتاسیم که بعنوان فلزات گرما دوست و همچنین فسفوریکیها هستند.

احتیاط ویژه جهت کار با مواد قابل اشتعال می بایست رعایت نمود.

الف) کار با مواد قابل اشتعال می بایست در محلهایی که فاقد منابع سوخت است صئرت پذیرد.

ب) مواد قابل اشتعال را نباید با استفاده از شعله مستقیم گرم نمود. حمام بخار آب، حمام روغن



، منتل حرارتی ، حمام هوای داغ منابع رجیحی گرمایی هستند.

ج) زمان انتقال مواد قابل اشتعال در وسایل فلزی باید از ایجاد

جرقه های تولیدی استاتیکی با استفاده از اتصال زمین اجتناب

نمود.

د) تهویه مناسب یکی از راههای مناسب و موثر پیشگیری از

اشتعال مواد قابل اشتعال می باشد.

۲- انفجار

انفجار معمولاً نتیجه تشکیل واکنش های گرمازا سریع مخلوط های شیمیایی است با ایجاد حرارت سرعت واکنش افزایش یافته و اغلب حجم بالایی از گازهای انبساطی در کسری از ثانیه تولید می گردند.

اغلب واکنشهای گرمازا انفجاری هستند ولی اکسیدانت ها اغلب منبع اصلی سوانح می باشد . انفجار ممکن است نتیجه آغاز یک واکنش به علت از هم گسسته شدن باندهای ضعیف در ترکیبات حساس باشند. چنین انفجار هایی توسط حوادث یا القا امکان پذیر است. و بویژه این امر درباره انفجار پراکسید از محل تشکیل شده از اکسید اسیون و خودبخودی حلالهای عمومی است. بطور مثال چنانچه شیشه اتر بصورت درباز در محیط آزمایشگاه رها بمانند امکان وقوع چنین حوادثی وجود دارند.

مواد انفجاری بالقوه نباید تحت اصطکاک قرار گیرند آنها را نباید در درب های پیچ دار فلزی یا ظروف درب دار نگهداری نمایند. ترکیبات دارای ماده اکسید شونده و گروههای اکسید کننده بهتر است در محیط مرطوب نگهداری گردند.

استفاده از مواد انفجاری نیازمند اقدامات ایمنی و حفاظتی مخصوص می باشد روشهای کار با آن باید کاملاً روشن و شفاف گردند.

دستورالعمل کار با مواد انفجاری بر طبق زیر می باشد:

الف) آنالیز می بایست عینکهای ایمنی ویژه ضد انفجار را که دارای حفاظ های فنجان مانند



متصل به فریم عینک هستند استفاده نمایند همچنین صورت و گردن باید پوشیده باشد.

ب) در اطراف محل آزمایش می بایست تجهیزات ضد انفجار پیش بینی شده باشد.

ج) علائم هشدار دهنده در مناطق خطرناک نصب شده باشد.

د) دستگاههای متفرقه جانبی حفاظتی باید در دسترس باشد تا از در معرض قرار گرفتن بدن در خطر انفجار جلوگیری گردد.

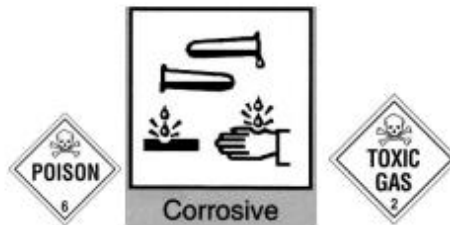
سیلندرهای گاز



- سیلندر گازهای فشرده خطرات بالقوه می باشند چون آنها دارای پتانسیل صدمات همزمان شیمیایی و مکانیکی هستند بنابراین کار با آنها باید با دقت و اهمیت صورت گیرد.
- کپسول گاز را نباید رها یا پرتاب کرد آنها باید کاملاً بصورت کاملاً مستحکم نگهداری و کاملاً شناسنامه دار باشند

- آنها باید از حرارت و نور مستقیم خورشید مصون نگه داشته و سرهای آنها را با حفاظهای مخصوص در طی نگهداری و حمل و نقل پوشاند
- دستگاهای تقلیل فشار جهت حفاظت از دستگاههای متصل به سیلندر وصل می شوند و در غیر اینصورت گازهای خطرناک می بایست به محلهای امن هدایت گردد.
- سیلندرها را باید طوری قرار داد که شیر سیلندر در تمام زمانها قابل دسترسی باشند شیر اصلی گاز نباید هیچ موقع در صورت عدم کار دستگاه متعلقه به آن باز نگهداشته شود.

صدمات و خطرات شیمیایی



خیلی از مواد شیمیایی در آزمایشگاهها یافت می گردند ممکن است سمی و یا خورنده یا هر دو آنها باشند تاثیرات سمی آنها ممکن است بر اساس حاد یا مزمن بودن معرفی می گردند مواد شیمیایی خطرناک حاد توانایی ایجاد عوارض سریع یا با تاخیر اندک هستند سوختگی -التهاب - پاسخ آلرژیک و صدمه به چشم ، شش،سیستم اعصاب هستند.

تاثیرات و صدمات مزمن تاخیری هستند یا در صورت تماس مکرر در زمانهای طولانی توسعه پیدا می کنند تاثیرات سرطان زائی جزء عوارض مزمن خطرات مواد شیمیایی بحساب می آیند.

رده های اصلی مواد شیمیایی خورنده اسیدهای قوی و بازها و مواد هیدرات کننده (آب گیر) و عوامل اکسید کننده جزو این گروه از خطرات شیمیایی بحساب می آیند.

تماس با مواد شیمیایی ممکن است از طریق زیر باشد:

۱- استنشاق

سموم که از طریق بافت پوشش دهان گلو و شش جذب می شوند باعث استنشاق بخارهای سمی تولیدی از گازها و غبارهای سمی هستند. گاز و بخار استنشاق شده سریع با عبور از مویرگهای شش بداخل سیستم گردش خون منتقل می گردد.

درجه صدمه به غلظت مواد سمی به سمیت ماده، درجه حلالیت آنها در مایع بافتی غلظت و مدت زمان تماس بستگی دارد.

چندین ماده شیمیایی بطور مثال جیوه، مشتقات آن بعضی از حلالهای سمی بعضی از حلالها ی عمومی نظیر بنزن دارای خاصیت تجمعی یا مسمومیت مزمن است که باعث ایجاد بیماری در اثر غلظت کم یا مدت زمان طولانی تماس می باشد.

کار با گازها و بخارات سمی می بایست در هود انجام گیرد تا از پخش شدن این گازها در محیط گاز جلوگیری شود مواد شیمیایی ناشناخته نباید بو کشیده شوند. (استشمام گردند)

۱-هضم

این روند معمولاً نتیجه کثیفی و عدم دقت است که باعث ورود مواد سمی به بدن و جذب در روده ها می گردد و ورود مواد شیمیایی سمی به داخل دهان با استفاده از عادات شخصی نظافت و شستشو قابل پیشگیری هستند.

الف) دستها بلافاصله بعد از کار با مواد سمی باید شسته شود همچنین قبل از ترک آزمایشگاه قبل از خوردن -استعمال دخانیات نوشیدن- و آرایش نمودن شستشوی دست های الزامی است.

ب) غذا و نوشابه نباید در آزمایشگاه نگهداری و استفاده نمود.

ج) مواد شیمیایی هرگز نباید چشیده گردند.

د) کار پیت کشی هرگز نباید با دهان انجام گردد.

۲- تماس با پوست یا چشم



بیشتری صدمات شیمیایی به این علت است صدمات چشم و پوست با استفاده از وسایل حفاظتی قابل پیشگیری می باشند اگر مواد شیمیایی با پوست تماس پیدا کرد بهترین راه شستشو سریع با آب فراوان است در صورت تماس مواد شیمیایی با چشم حداقل ۱۵ دقیقه می باید با آب شستشو شود و مراقبت پزشکی در اسرع وقت صورت پذیرد.

۳- تزریق



این نوع صدمه بندرت در آزمایشگاه های شیمیایی اتفاق می افتد ولی بصورت اتفاقی در صورت صدمه و جراحت ناشی از شیشه یا فلزات آلوده با مواد شیمیایی یا زمانی که مواد شیمیایی با سرنگ حمل گردند.

این صدمات اغلب مخصوصا برای دانشمندان که مواد شیمیایی را بداخل بدن حیوانات یا انسان تزریق می نمایند پیش می آید

هشدارها:

صدمات برقی



۱) حداکثر مراقبت را زمان کار با دستگاههای پر انرژی که پوشش حفاظتی آن برداشته شود بعمل آید.

۲) زمان کار با دستگاههای که ولتاژهای جریان خطرناک دارند بهترین کار این است که وسیله با یک دست گرفته و دست دیگر را در جیب یا پشت قرار داده این مانع عبور مستقیم برق از قلب می گردد.

۳) هرگز با دستگاههای پر انرژی برقی در روی میزهای فلزی کار نکنید.

۴) همیشه از حفاظتهای عایق در زمان کار با ولتاژهای بالا استفاده کنید.

۵) زمان آغاز کار در محوطه های جدید از فازمتر جهت تشخیص درست برق استفاده نمایید هرگز با حدس و گمان در کنترل جریان برق کار نکنید.

۶) هشدارهای لازم هنگام کار با دستگاههایی که نیاز به اتصال زمین دارند جدی بگیرید.

۷) مراقب مایعات و سایل ریز و بقیه وسایل هادی الکتریسته زمان کار با دستگاههای با ولتاژ بالا باشید.

۸) حتما از اتصال زمین در هنگام کار با دستگاه ولتاژ بالا استفاده نمایید چون احتمال وجود شوک الکتریکی ناشی از اتصال کوتاه تجهیزات فاقد اتصال زمین وجود دارد.

جریان با فرکانس ۶۰ هرتز

متوسط جریانی که دارای عوارض فیزیولوژیکی می باشند.

۱) میلی آمپر آستانه احساس درک

۲) ۵ میلی آمپر حد بالای عدم خطر قابل قبول

۳) ۸-۱۰ میلی آمپر باعث حرکت بدن

۴) ۵۰ میلی آمپر 50MA باعث درد صدمات مکانیکی و احتمال غش وجود دارد.

۵) ۱۰۰-۳۰۰ میلی آمپر MA باعث ایجاد فیبریلاسیون دریچه های قلب می گردد.

۶) ۶۸ آمپر گرفتگی عضلات قلب، اختلال موقت تنفس سوختگی میگردد.

صدمات رادیولوژیکی



اشخاصی که با وسایل تولید کننده اشعه یونیزان و یا مواد شیمیایی رادیواکتیو کار می کنند می بایست دارای فرم صلاحیت ا زکارمند حفاظت ایمنی داشته باشند.

تمامی اشخاص که از منابع یونیزان و اشعه استفاده می کنند می بایست با کتابچه راهنمای استفاده از تجهیزات اشعه زا آشنایی داشته باشند.

مراقبت ویژه کار با دستگاه اشعه زا:

۱) همیشه دوزیمتر شخصی همزمان کار با اشعه یونیزان یا زمانی که در مجاورت دستگاه تولید اشعه کار میکند همراه داشته باشید.

۲) هرگز به داخل اشعه لیزر با هر درجه شدت نگاه نکنید همیشه مراقب انعکاس اسن نور از وسایل براق باشید.

۳) زمان کار با منابع اشعه اولتراویله کاملا مراقب باشید مخصوصا چنانچه دارای لوله های شفاف می باشند همچنین مراقب اشعه ماورای بنفش هنگام کار با لامپ بخار جیوه باشید.

فهرست مواد شیمیایی و هشدارها

فهرست مواد شیمیایی و هشدارها

ماده شیمیایی	خواص فیزیکی	خطر سلامتی	خطر آتش سوزی	هشدارهای ایمنی	ماده شیمیایی ناسازگار	خطرهای دیگر
استالید CH_3CHO	مایع بی‌رنگ یا گاز با بوی تند میوه. نقطه ذوب: $9\text{C} - 121$ نقطه جوش: 21C	تحریک ملایم چشم و دستگاه تنفسی اثر بر روی سیستم اعصاب مرکزی، دستگاه تنفسی و کلیه‌ها. سرطان‌زای احتمالی	بسیار شعله‌ور شونده، مخلوط بخار آن و هوا منفجر شونده است. نقطه اشتعال: $9\text{C} - 39$	از اشمه، جرقه، بدون سیگار و تماس با سطوح داغ خودداری کنید. در ظرف‌های کامل به دور از اکسید کننده‌ها نگهداری شود. در محفظه‌های یا مجرای تخلیه و تهویه مناسب استفاده شود. دستکش لاستیکی، چشم‌پوش‌های محافظت و از ماسک تنفسی استفاده نمایید.	با هوا پراکسیدهای منفجر شونده ایجاد می‌کند. ممکن است با اسید یا قلیا در حضور فلزهای ناپایب پلیمر ایجاد نماید. یک اجزاء کننده قوی است. بسیار شدید با اکسید کننده‌ها واکنش می‌دهد. با مواد آلی مختلف، هالوژن‌ها، اسید سولفوریک و آمین‌ها واکنش می‌دهد.	
اسید استیک $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$	مایع بی‌رنگ یا بوی تند نقطه ذوب: 17C نقطه جوش: 118C حل شونده با آب.	خورنده؛ باعث سوختگی شدید می‌شود. بخار آن محرک است. اثر آن ممکن است تاخیری باشد.	قابل اشتعال؛ نقطه اشتعال: $9\text{C} 40$ محدوده اشتعال: $54 - 16\%$	بخار آن را تنفس نکنید. در حالت تماس با چشم بلافاصله با آب بشوید و تحت مراقبت پزشکی قرار بگیرید. دستکش‌های نیتریل و محافظت چشم داشته باشید.	واکنش شدید یا منفجر شونده با اکسید کننده‌ها.	
ایتیرید استیک $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$	مایع بی‌رنگ یا بوی تند قوی، شبیه بوی سرکه نقطه ذوب: $9\text{C} - 73$ نقطه ذوب: $9\text{C} 139$	تحریک شدید چشم‌ها یا تحریک دستگاه تنفسی فوقانی، عمل خورندگی، تاثیر آن ممکن است تاخیری باشد.	قابل اشتعال. در آتش ایجاد گازهای محرک یا سمی می‌کند. نقطه اشتعال: $9\text{C} 29$ محدود انفجار. $27 - 10 - 13\%$	بدون شعله باز، بدون جرقه، بدون سیگار کشیدن. از تماس یا پوست و چشم خودداری شود.	با آب جوش، بخار، اکسیدکننده‌های قوی، الکل‌ها آمین‌ها، بازهای قوی و دیگر ترکیبات واکنش شدید می‌دهد. بسیاری از فلزها را در حضور آب مورد حمله قرار می‌دهد.	
استون CH_3COCH_3	مایع بی‌رنگ فرار با بوی شیرین نقطه ذوب: $9\text{C} - 95$ نقطه ذوب: $9\text{C} 82$ محلول در آب	تحریک مختصر چشم، بینی و گلو. تنفس آن ممکن است باعث گیجی، بی‌حس و خواب‌آلودگی و کوما شود.	بسیار مشتعل شونده، نقطه اشتعال: $9\text{C} - 18$ و محدوده انفجار: $2/2 - 12/8\%$	ظرف آن را در مکان یا تهویه خوب نگهدارید، از منبع جرقه دورنگه داشته شود. بخار آن تنفس نشود. از محافظت تنفسی استفاده شود. از محافظت چشم استفاده شود.	با اکسیدکننده‌ها (مانند اسید کرومیک و اسید نیتریک) و کلروفرم در حضور قلیا واکنش شدید می‌دهد. ناسازگار با اسید سولفوریک غلیظ و مخلوط‌های اسید نیتریک است.	ظرف‌های بزرگ و مخازن باید اتمال زمین داشته باشند تا از ایجاد الکتریسته ساکن جلوگیری شود.
استون‌نیتریل CH_3CN	مایع بی‌رنگ فرار با بوی [روماتیک]: نقطه ذوب: $9\text{C} - 46$ نقطه جوش: $9\text{C} 82$	تحریک تنفس، چشم، پوست، تماس ممکن است باعث تشنج و عدم هوشیاری و مسمومیت با سیانید شود.	بسیار قابل اشتعال، نقطه اشتعال: $9\text{C} - 18$ و محدوده انفجار: $3 - 16\%$	از شعله باز، جرقه، سیگار کشیدن و تماس با اکسیدکننده‌ها خودداری شود. فقط در محل‌هایی که متناجرقه وجود ندارد استفاده شود. در ظرف‌های کامل در بسته به دور از اکسید کننده‌ها نگهداری شود یا تهویه دارای خروجی هوا کار شود. از محافظت‌های تنفسی و دستکش استفاده نمایید.	با اسیدها و بازهای آبی واکنش می‌دهد و ایجاد بخارهای سمی می‌نماید. با اکسیدکننده‌های قوی واکنش می‌دهد. بمبی از انواع پلاستیک، لاستیک و پوشش‌ها را مورد حمله قرار می‌دهد. با سوختن شکسته می‌شود و ایجاد سیانید هیدروژن و اکسید نیتروژن می‌نماید.	
استیلن $\text{HC}=\text{CH}$	گاز بی‌رنگ یا بوی خفیف اثر یا سیر، تحت فشار حمل و نقل می‌شود. در استون حل	خفه‌کننده ساده، در محل تماس ایجاد سرمازدگی می‌کند.	بسیار شدید قابل اشتعال، محدوده اشتعال	برای محافظت پوست از دستکش‌های مقاوم به سرما و از محافظت‌های چشم یا ماسک صورت استفاده کنید. از شعله باز، جرقه، سیگار کشیدن خودداری کنید یا تهویه دارای خروجی در محل و وسایل	عامل احیا کننده قوی است. با اکسیدکننده‌ها و فلورین و کلرین در روشانی به شدت واکنش می‌دهد. با مس، نقره و جیوه و نمک‌های آنها ایجاد ترکیب‌های حساس به	

ماده شیمیایی	خواص فیزیکی	خطر سلامتی	خطر آتش‌سوزی	هشدارهای ایمنی	ماده شیمیایی ناسازگار	خطرهای دیگر
	می‌گردد. نقطه ذوب: ۸۱ °C- نقطه تسخیر: ۸۴ °C-		۱۰۰-۲/۵٪ بسیار قابل اشتعال، نقطه اشتعال: ۲۶ °C- محدوده انفجار: ۲/۸-۳۱٪	برقی و روشنائی مقاوم در برابر انفجار کار نماید.	شربه می‌نماید.	
اکرولین $\text{CH}_2=\text{CHCHO}$	مایع بی‌رنگ یا زرد با بوی نافذ و ناراحت‌کننده. نقطه ذوب: ۸۷ °C- نقطه جوش: ۵۳ °C	اشک‌آور، تحریک شدید تنفسی، ادم ریه در سطوح بالای تماس، تاثیر آن ممکن است تاخیری باشد.	بسیار قابل اشتعال، نقطه اشتعال: ۲۶ °C- محدوده انفجار: ۲/۸-۳۱٪	از تماس با پوست و چشم خودداری شود. در هوادهای شیمیایی با تهویه خوب کار شود.	اکسیدکنندهها، اسیدها، قلیاها، آمونیاک و آمین‌ها، به‌سادگی پلیمریزه می‌شود مگر اینکه با هیدروکویتون مهار گردد. ممکن است پراکسیدهای حساس به شربه در طول زمان ایجاد نماید.	
محلول‌های آمونیاک	مایع بی‌رنگ با بوی زننده. برای گاز: نقطه ذوب: ۷۸ °C- نقطه ذوب: ۳۳ °C- برای محلول ۲۵٪: نقطه ذوب: ۵۸ °C- نقطه جوش: ۲۸ °C محلول در آب	خوردنده برای چشم، دستگاه تنفسی و پوست و در زمان خوردن، ادم ریوی در تماس زیاد با گاز یا بخار آن.	به‌صورت گاز آمونیاک، محدوده اشتعال: ۱۵-۲۸٪	از تماس با پوست و دور از اکسید کنندهها نگهداری شود. از تماس با چشم و پوست خودداری شود. با تهویه دلزای خروجی در محل یا محافظتهای تنفسی، دستکش‌های محافظه، پوشش‌های محافظه و محافظتهای صورت کار شود.	به شدت با فلزهای سنگین مانند جیوه و نمک‌های آن واکنش می‌دهد و ایجاد ترکیب‌های انفجاری می‌کند.	
آمین $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$	مایع بی‌رنگ تا قهوه‌ای با بوی شبیه آمین‌های آروماتیک. نقطه ذوب: ۶ °C- نقطه جوش: ۱۸۵ °C	سیانوز به علت متهم‌گلوئینی تحریک چشم و پوست، ممکن است از راه پوست جذب شود، تماس طولانی یا مکرر ممکن است باعث حساسیت شود.	شعله‌ور شوند، نقطه اشتعال: ۷۰ °C محدوده انفجار: ۱۱٪-۱۲٪	در ظرف‌های کامل بسته و دور از اکسید کنندهها نگهداری شود. از تماس با چشم و پوست خودداری شود. با تهویه دلزای خروجی در محل یا محافظتهای تنفسی، دستکش‌های محافظه، پوشش‌های محافظه و محافظتهای صورت کار شود.	اکسید کنندههای قوی، اسیدهای قوی.	
اورامین ۴۴-کاربونو- ایسوبیل بیس (N,N - دی‌متیل بنزامین)	پودر یا فلس‌های زرد نقطه ذوب: ۱۲۶ °C، نامحلول در آب	آسیب رسان از راه خوراکی، تنفسی و تماس پوستی، ممکن است باعث تحریک چشم یا پوست شود. سرم‌گزاز احتمالی	بسیار قابل اشتعال، نقطه اشتعال: ۱۱ °C-	از تماس پوستی و تنفس غیر آن خودداری شود. دستکش‌های لاستیکی یا پلاستیکی دست کنید و از محافظتهای چشم با درجه شیمیایی استفاده نماید.	عوامل اکسید کننده قوی	
بنزن C_6H_6	مایع بی‌رنگ فرار با بوی ویژه آروماتیک نقطه ذوب: ۶ °C نقطه جوش: ۸۰ °C	تنفس بخار آن با اثر بر روی سیستم اعصاب مرکزی باعث سرگیجه و سردرد می‌شود، در غلظت‌های بالا باعث عدم هشیاری و مرگ می‌شود. در تماس‌های طولانی یا مزمن خطر کم خونی اپلاستیک،	بسیار قابل اشتعال، نقطه اشتعال: ۱۱ °C-	ظرف‌ها را در محل‌های با تهویه خوب و به دور از منبع جرقه نگهداری نماید. در هوادهای با تهویه کافی کار شود. با محافظه چشم و دستکش‌های نیتریل یا PVC کار شود با اتصال به زمین از ایجاد بار الکتریکی جلوگیری نماید.	با اکسیدکنندهها مانند اسید کرومیک، پتاسیم پرمنگات و اکسیژن مایع به شدت واکنش می‌دهد.	

ماده شیمیایی	خواص فیزیکی	خطر سلامتی	خطر آتش سوزی	هشدارهای ایمنی	ماده شیمیایی ناسازگار	خطرهای دیگر
		لموکی، آسیب‌پذیری وجود دارد. ممکن است از راه پوست جذب شود.	محدوده اشتعال: ۷۲-۸٪			
بنزیدین ۱.۱ - بی‌فیل - ۲.۴ - دی آمین	پودر زرد کم‌رنگ، نقطه ذوب: ۱۲۸ °C نقطه ذوب: ۴۰۰ °C کمی در آب محلول و بسیار محلول در اسیدها و حلال‌های عالی/	ممکن است از راه پوست جذب شود. ممکن است سرطان مثانه ایجاد کند از هرگونه تماس خودداری شود.	سوختنی است، در زمان سوختن ایجاد گازهای سمی می‌کند.	از هرگونه تماس خودداری شود از محافظت‌های پوست و چشم استفاده شود. در هودهای شیمیایی با تهویه دارای خروجی کار شود.	استفاده در بسیاری از کشورها ممنوع یا از نظر قانونی کنترل شده می‌باشد.	
برم Br ₂	مایع قهوه‌ای - قرمز بخار شونده با بوی زننده : نقطه ذوب: ۷/۲ °C - نقطه جوش: ۵۸/۸ °C	خورنده، بخار آن خورنده برای چشم و دستگاه تنفسی است، تنفس آن باعث ادم ریه و اثر بر سیستم اعصاب مرکزی می‌گردد. تماس با چشم باعث تاری دید، قرمزی، درد و سوزش شدید بافت می‌گردد.	قابل اشتعال نیست اما باعث تسهیل شعله‌وری دیگر مواد می‌شود. بسیاری از واکنش‌ها ممکن است باعث آتش‌سوزی و انفجار گردد. حرارت ممکن است باعث بالا رفتن فشار با خطر سوختگی شود.	در مجموعه‌های بسته با تهویه استفاده شود. از پوشش‌ها و دستکش‌های محافظ، پوشاننده‌های صورت با محافظت‌های چشم همراه با محافظت تنفسی استفاده نمایید.	اکسیدکننده قوی است، یا مواد سوختنی و اجزاء کننده شدید واکنش می‌دهد. با آمونیاک مایع، اکسیدکننده‌ها، فلزها ترکیب‌های عالی و فسفر واکنش شدید می‌دهد.	بسی از اشکال پلاستیک و لاستیک و پوشاننده‌ها را مورد حمله قرار می‌دهد.
دی‌اکسید کربن (جامد یخ خشک) CO ₂	سفید شفاف و جامد در ۹C -۷۹ ، در دمای معمولی به گاز تبدیل می‌شود.	خطر خفگی در مکان‌های بسته یا با تهویه بد تماس با یخ خشک باعث اثر سرمازدگی می‌شود.		از دستکش‌های محافظت عایق‌دار استفاده شود، در نارف‌های باز فقط در اتاق‌های با تهویه نگه‌داری شود.	فلزهای قلیایی، بازهای قوی.	
تتراکلراید کربن CCl ₄	مایع بی‌رنگ با بوی خاص شبیه اثر، نقطه ذوب: ۲۳ °C - نقطه جوش: ۷۶/۵ °C	ممکن است از راه پوست جذب گردد. در تماس طولانی ممکن است ایجاد درماتیت نماید. تحریک چشم. ممکن است باعث به کید کلیه و سیستم اعصاب مرکزی یا ایجاد سردرد، تهوع، یرقان خفیف، بی‌اشتهایی و خواب‌آلودگی گردد. یک سرطان‌زای حیوانی است.	سوختنی نیست، در آتش ایجاد گازها و بخارهای محرک یا سمی می‌کند.	از هرگونه تماس خودداری شود. با تهویه، تخلیه کننده هوا یا محافظت‌های تنفسی کار کنید از دستکش‌های نیتریل و پوشش‌های محافظت، پوشاننده‌های صورت یا چشم همراه با محافظت‌های تنفسی استفاده شود.	در تماس با سطوح داغ یا شعله، تخریب شده و ایجاد بخار و گازهای خورنده می‌کند (کلرید هیدروژن، فسژن). با برخی از فلزها مانند آلومینیوم، منیزیم و روی واکنش می‌دهد.	
کلر Cl ₂	گاز سبز زرد با بوی زننده نقطه ذوب: ۱۰۱ °C - نقطه جوش: ۳۴ °C -	خورنده برای چشم، پوست و دستگاه تنفسی. تنفس آن ممکن است باعث پنومونی و ادم ریه شود و ایجاد سندرم ناکارایی واکنشی راه‌های هوایی شود (RADS). تبخیر سریع مایع آن ممکن است باعث اثر سرمایی شود. تماس شدید ممکن است باعث مرگ گردد. آثار آن ممکن است تاخیری باشد، معاینه بالینی مورد نیاز است.	سوختنی نیست اما ممکن است تسهیل در سوختن دیگر مواد نماید.	در محب‌های بسته با تهویه کار شود. از دستکش‌های محافظت سرمایی، پوشش‌ها حفاظتی و محافظت‌های چشم همراه با محافظت تنفسی استفاده شود.	محلول آبی آن اسید بسیار قوی است، یا بازها و بسیاری از ترکیب‌های عالی، استیلن، بوتادین، بنزن و دیگر مشتقات نفتی، آمونیاک هیدروژن، سدیم کلرید، تربیتین و خرده فلزها شدید واکنش داده باعث خطر آتش‌سوزی و انفجار می‌گردد.	به بسیاری از فلزها حمله می‌کند. به پلاستیک، لاستیک، پوشاننده‌ها حمله می‌کند.
دی‌اکسید کلر	گاز زرد تا قرمز یا مایع	تحریک شدید چشم، پوست و دستگاه تنفسی، تنفس گاز آن	سوختنی نیست اما سوختن دیگر مواد را	در محب‌های بسته با تهویه کار شود. از پوشش‌ها و دستکش‌های محافظت،	اکسیدکننده قوی است، یا مواد مشتمل شونده و اجزاء کننده‌ها به	

ماده شیمیایی	خواص فیزیکی	خطر سلامتی	خطر آتش سوزی	هشدارهای ایمنی	ماده شیمیایی ناسازگار	خطرهای دیگر
ClO ₂	قهوه‌ای - قرمز: نقطه ذوب: ۵۹ °C نقطه جوش: ۱۰ °C	ممکن است باعث ادم ریه گردد. آثار آن ممکن است تاخیری باشد. معاينه بالینی باید صورت گیرد.	تسهیل می‌کند. ممکن است در اثر حرارت، نور خورشید یا با شوک الکتریکی و جرقه منفجر شود.	پوشاننده‌ها یا محافظ‌های چشم همراه با محافظت تنفسی استفاده شود.	شدت واکنش می‌دهد با قفسه، هیدروکسید پتاسیم، سولفور، آمونیاک، متان، فسفین یا سولفید هیدروژن واکنش شدید می‌دهد.	
کلروفرم CHCl ₃	مایع فرار بی‌رنگ با بوی ویژه نقطه ذوب: ۶۳ °C نقطه جوش: ۶۱ °C کمی در آب محلول	برای تنفس یا خوردن و تماس پوستی مضر است. ممکن است با تاثیر بر کبد کلیه و سیستم اعصاب مرکزی باعث سردرد، تهوع، بی‌قراری مختصر، بی‌انتهایی خواب آلودگی شود. تماس طولانی یا بلند مدت باعث سرطانی در حیوانات می‌شود. ممکن است در انسان نیز سرطانی باشد.		از پوشش محافظت و دستکش‌های نیتریلی و محافظت چشم استفاده نمایید. در هوای شیمیایی کار کنید.	بازوهای قوی، بعضی از فلزات مانند آلومینیوم، منیزیم پودر روی، اکسید کننده‌های قوی.	در اثر حرارت شکسته شده ایجاد فزونی می‌کند. به پلاستیک و لاستیک حمله می‌کند.
اسید کرومیک CrO ₃ اسید کروم VI	فلس یا پودر قرمز تیره بدون بو در محلول‌های آبی استفاده می‌شود. نقطه ذوب: ۱۱۷ °C	محرک چشم پوست و دستگاه تنفسی، تماس طولانی یا مکرر باعث درماتیت، زخم‌های کروم و حساسیت پوست می‌شود. تنفس آن ممکن است باعث سوراخ شدن دیواره بینی شود. سرطانی‌زای انسانی است.	بالای ۲۵۰ درجه سانتی‌گراد تخریب شده ایجاد اکسید کروم و اکسیژن نموده و خطر آتش سوزی را افزایش می‌دهد در بسیاری از واکنش‌ها ایجاد آسیب می‌نماید.	از تماس چشمی و پوستی خودداری گردد. از تنفس ذره‌های بسیار ریز و مه آن خودداری شود. با تهویه و خروجی در محل و محافظت تنفسی کار شود.	محلول آبی آن یک اسید قوی است که با بازها واکنش می‌دهد و خورنده است. اکسید کننده قوی است. با مواد سوختنی، مواد آلی یا مواد اکسید شونده خوب واکنش می‌دهد (کاغذ، چوب، سولفور، آلومینیوم، پلاستیک‌ها و غیره برای فلزها خورنده است).	
مس Cu	جامد، قرمز، بی‌بو، براق، تورق پذیر، پودر قرمز در معرض هوای مرطوب سبز می‌شود. نقطه ذوب: ۱۰۸۳ °C نقطه جوش: ۲۵۶۷ °C	تنفس بخار مس ممکن است باعث تب بخار فلز گردد.	قابل سوختن	در محل با خروجی هوا یا محافظت تنفسی، دستکش‌های محافظت و پوشاننده‌های چشم کار شود.	با ترکیب‌های استیلی، اکسید اینل، آزیدها و پراکسید هیدروژن ایجاد مواد حساس به ضربه می‌نماید. با اکسید کننده‌های قوی مانند کلرات‌ها، پرمیدها و یدیدها ایجاد خطر انفجار می‌کند.	
برمید سیانوزن BrCN	کریستال‌های بی‌رنگ یا سفید با بوی زننده نقطه ذوب: ۵۳ °C نقطه جوش: ۶۱ °C	آثار شدید تنفسی، چشمی و پوستی، تنفس بخار آن ممکن است باعث تورم ریه و تشنج، عدم هوشیاری، از کار افتادن تنفس و مرگ شود.	نمی‌سوزد اما در اثر حرارت گازهای قابل اشتعال ایجاد می‌نماید. در آتش ایجاد گازهای محرک یا سمی می‌نماید.	در محیط‌های بسته با تهویه کار شود. از دستکش‌ها و لباس‌های محافظت، پوشاننده‌ها یا محافظ‌های چشم و دستگاه تنفسی استفاده شود.	با حرارت تخریب شده و در تماس با اسیدها ایجاد سیانید هیدروژن بسیار سمی و قابل اشتعال و هیدروژن برومید خورنده می‌نماید. با اکسید کننده‌های قوی واکنش می‌دهد. با آب و رطوبت به آهستگی واکنش داده و ایجاد سیانید هیدروژن و برومید هیدروژن می‌نماید. در حضور آب به بسیاری از فلزها حمله می‌کند.	
سیتوکالازین (A-J)	پودر سفید نقطه جوش:	خوردن، تنفس یا جذب آن از پوست سمی است. ممکن است باعث اختلال‌های مادرزادی تشکیل جنین گردد.		از تماس با پوست، چشم و لباس خودداری شود. از چشم‌پوش‌ها یا درجه شیمیایی و دستکش‌های پلاستیکی یا لاستیکی استفاده شود.	عوامل اکسید کننده بسیار قوی.	

ماده شیمیایی	خواص فیزیکی	خطر سلامتی	خطر آتش سوزی	هشدارهای ایمنی	ماده شیمیایی ناسازگار	خطرهای دیگر
	متفاوت					
دی‌اتیل‌اتر $C_2H_5OC_2H_5$	مایع بسیار تبخیر شونده بیرنگ با بوی شیرین. نقطه ذوب: $-116^{\circ}C$ نقطه جوش: $36^{\circ}C$ کمی در آب محلول.	تحریک چشم و دستگاه تنفسی نماید. ممکن است با تاثیر بر سیستم اعصاب مرکزی باعث خواب آلودگی و عدم هشیاری گردد. تنفس متوالی ممکن است باعث اعتیاد شود.	بسیار قابل اشتعال، نقطه سوختن بخار آن در هوا: $-45^{\circ}C$ محدوده اشتعال: $1.7-28\%$	ظرف آن را در محل‌های با تهویه خوب نگهداری نمایید، از منبع شعله دور نگه‌داشته شود. ظرف‌های با اتصال زمین تا از تخلیه الکتریسته ساکن جلوگیری شود. در هودهای شیمیایی کار شود. از دستکش‌های نیتریلی جهت جلوگیری از تخلیه چربی پوست استفاده شود.	تماس با هوا یا نور ممکن است باعث ایجاد پراکسیدهای قابل انفجار نماید. می‌تواند با اکسید کننده‌ها و هالوژن‌ها به شدت ترکیب شود.	
دی‌متیل‌آمین $(CH_3)_2NH$	گاز مایع فرار با بوی زنده. نقطه ذوب: $-93^{\circ}C$ نقطه جوش: $7^{\circ}C$ قابل حل در آب	تحریک شدید چشم و دستگاه تنفسی، تنفس آن ممکن است باعث ادم ریه شود. تبخیر سریع آن ممکن است باعث زخم سرما شود. محلول آن برای چشم و پوست خورنده است.	بسیار قابل اشتعال، نقطه شعله‌وری $-26^{\circ}C$ و محدوده قابل اشتعال $1.4-21.8\%$ محلول آن بسیار قابل اشتعال است، نقطه اشتعال: $-18^{\circ}C$	از منبع شعله دور نگاه‌داشته شود. در موارد تماس با چشم بلافاصله شسته شود و مشاوره پزشکی انجام گردد. در هودهای شیمیایی انجام شود. از دستکش‌های نیتریلی و محافظ‌های چشم با درجه شیمیایی استفاده شود.	با اکسید کننده‌ها می‌تواند واکنش دهد. چوب	
۴،۴-دی‌نیترو-۲-فنیل هیدرازین $C_6H_3(NO_2)_2$ -NHNH ₂ ۱- هیدرازینو ۲،۴- دی نیترو- بنزن	پودر کریستالی نارنجی - قرمز. نقطه ذوب: $200^{\circ}C$ کمی محلول در آب	تحریک پوست و چشم، خوردن، تنفس و تماس آن با پوست مضر است.		مرطوب نگاه‌داشته شود تا از خطر انفجار کاسته شود. از محافظ‌های تنفسی ضدغبار، دستکش‌های لاستیکی یا پلاستیکی و محافظ‌های چشم با درجه شیمیایی استفاده شود.	با اجزاء کننده‌ها و اکسید کننده‌ها شدید واکنش می‌دهد.	
دی‌اکسید $C_4H_6O_2$ دی‌اتیلن دی‌اکسید	مایع بیرنگ، یا بوی ویژه نقطه ذوب: $12^{\circ}C$ نقطه جوش: $101^{\circ}C$	تحریک چشم‌ها و دستگاه تنفس ممکن است با اثر بر سیستم اعصاب مرکزی باعث سردرد، تهوع، سرفه، گلودرد، درد شکم، گیجی، خواب آلودگی، تهوع و عدم هوشیاری گردد. ممکن است از راه پوست جذب شود. آسیب به کلیه و کبد از سرطان‌زاهای احتمالی انسان است.	بسیار قابل اشتعال، امکان شعله‌وری از دور، در اثر ریختن، تکان و غیره می‌تواند ایجاد الکتریسته ساکن نماید.	در محل با تهویه و خروجی هوا کار شود. هیچ تماسی با شعله، جرقه، سیگار و سطوح داغ و اکسید کننده‌های قوی نباید باشد. از هوای فشرده برای پر کردن، تخلیه کردن و یا کار کردن استفاده نشود. از وسایلی که ایجاد جرقه نمی‌کنند استفاده شود. از دستکش‌ها، لباس‌های محافظ از محافظ صورت یا چشم همراه با محافظ تنفسی استفاده شود.	می‌توان ایجاد پراکسیدهای منفجر شونده نماید با اکسید کننده‌های قوی و اسیدهای غلیظ شدید واکنش می‌دهد. با بعضی از کاتالیز کننده‌ها منفجر می‌شود. به بسیاری از پلاستیک‌ها حمله می‌کند.	
اتانول CH_3CH_2OH	مایع فرار بیرنگ با بوی ویژه نقطه ذوب: $-117^{\circ}C$	خوردن آن مضر است. تحریک چشم، ممکن است بر سیستم اعصاب مرکزی اثر بگذارد.	بسیار شعله‌ور شونده، نقطه اشتعال: $12^{\circ}C$ محدوده اشتعال:	ظرف آن کامل بسته نگاه‌داشته شود. از منبع شعله دور نگاه‌داشته شود.	با اکسید کننده‌های قوی شدید واکنش می‌دهد.	

ماده شیمیایی	خواص فیزیکی	خطر سلامتی	خطر آتش سوزی	هشدارهای ایمنی	ماده شیمیایی ناسازگار	خطرهای دیگر
	نقطه جوش: ۹۲ C- محلول در آب		۱۹-۲۳٪			
اتانول آمین $H_2NCH_2CH_2OH$ ۲-آمینو-اتانول	مایع غلیظ فرار بیرنگ با بوی کم و ویژه. نقطه ذوب: ۱۱۷ C- نقطه جوش: ۱۷۱ C محلول در آب	خورنده برای چشم، دستگاه تنفس و پوست. ممکن است باعث حساسیت پوست شود.	نقطه اشتعال: ۸۵ C	از دستکش‌های پلاستیکی یا لاستیکی و محافظت‌های چشم استفاده شود.	با اسید کنتندهای قوی واکنش می‌دهد.	
فرمالدئید محلول (۱۴-۱۱٪) فرمالدئید یا ۱۴-۱۱٪ متانول HCHO	مایع بیرنگ با بوی زننده؛ نقطه جوش: ۹۶ C محلول در آب	تحریک شدید چشم و پوست، تحریک دستگاه تنفس، تماس طولانی مدت ممکن است باعث بروز علائم شبه آسم، التهاب، ملتحمه، لارنژیت، برونشیت یا برونکوپنومونی گردد. در تماس با پوست ممکن است باعث حساسیت شود. احتمال خطر آسیب‌های غیرقابل برگشت سلامت را دارد. سرطان‌زای احتمالی.	نقطه اشتعال: ۵۶ C	از پوشش‌های محافظت مانند پیش‌بندهای پلاستیکی و دستکش‌های پلاستیکی و لاستیکی و پوشاننده‌های چشم با درجه شیمیایی استفاده شود. در هودهای شیمیایی یا مکان‌های با تهویه خوب انجام کار شود.	با اکسیدکننده‌ها شدید واکنش می‌دهد. با نیترومتان ایجاد محصول‌های انفجاری می‌نماید. با اسیدکلریدریک ایجاد سرطان‌زای قوی بیس (کلرومتیل) اثر می‌نماید.	محلول غلیظ فرمالدئید زیر ۲۱ C کبر می‌گردد و باید در ۲۵-۲۱ C نگهداری شود. محلول‌های رقیق (۵-۱٪) و محلول‌های با قدرت متوسط (۲۵-۲۵٪) ۱۵٪ بسیاری از خطرهای نوع غلیظ را حفظ می‌کنند.
گلوئرالدهید $OHC(CH_2)_3CHO$	محلول بیرنگ با بوی کمرنگ با بوی زننده؛ نقطه ذوب: ۱۴ C- نقطه جوش: ۱۸۹ C محلول در آب	تحریک شدید چشم و دستگاه تنفس فوقانی؛ تماس تنفسی طولانی یا تماس پوستی ممکن است باعث ایجاد حساسیت نماید.		در هودهای شیمیایی یا محیط‌های با تهویه خوب کار شود. از دستکش‌های پلاستیکی یا لاستیکی و محافظت‌های چشم استفاده شود.	با اکسیدکننده‌ها واکنش شدید می‌دهد.	اغلب به صورت محلول‌های آبی در غلظت‌های مختلف حاوی تثبیت کننده‌ها برای افزایش پایداری نگهداری می‌شود.
اسید هیدروکلریک HCl (۱۰-۳۷٪) کلرید هیدروژن	مایع بخار کننده با بوی زننده؛ نقطه جوش: ۱۴ C- محلول در آب	خورنده برای چشم، دستگاه تنفس و پوست؛ تنفس مکرر بخار آن باعث برونشیت مزمن می‌گردد.		بخار آن را تنفس نکنید؛ از محافظت‌های تنفسی استفاده نمایید. در موارد تماس با چشم سریع با آب بشویید و مشاوره پزشکی بگیرید؛ در موارد تماس با پوست، سریع با مقادیر زیاد آب بشویید. در هودهای شیمیایی کار نمایید. از دستکش‌های لاستیکی و پلاستیکی و محافظت‌های چشم مانند عینک یا محافظت استفاده کنید.	فلزها ایجاد گازهای سمی یا انفجاری می‌نماید.	
پراکسید هیدروژن H ₂ O ₂	مایع بیرنگ؛ نقطه ذوب:	در غلظت بالا (۶۰٪) اگر در تماس طولانی یا پوست باشد خورنده است. محلول‌های رقیق تحریک کننده چشم، دستگاه	مواد اکسید کننده؛ در تماس با مواد سوختنی می‌تواند ایجاد اشتعال	در موارد تماس با چشم فوری با مقادیر زیاد آب شسته شود. در غلظت‌های بالاتر از ۲۰٪ از دستکش‌های نیتریل و محافظت	با مواد شیمیایی مخلقی واکنش می‌دهد. از جمله با اسیدها و بازها. به بیشتر فلزها یا نمک آنها، مایع‌های مشتعل شونده و دیگر	با تخریب ایجاد اکسیژن و فشار در ظرف می‌نماید. در تازیکی و سرما

ماده شیمیایی	خواص فیزیکی	خطر سلامتی	خطر آتش سوزی	هشدارهای ایمنی	ماده شیمیایی ناسازگار	خطرهای دیگر
	۳۹°C - (۷۰٪) نقطه جوش: ۱۲۵°C (۷۰٪): محلول در آب با غلظت‌های مختلف نگهداری شود.	تنفسی و پوست می‌باشند	نماید	چشم استفاده نماید.	مواد سوختی (کافور، پارچه)، آلیاژ و نیترومتان حمله می‌کند.	نگهداری شود از نظرفها و وسایل فلزی مانند مس، برنز و آهن استفاده نشود.
سولفید هیدروژن H ₂ S	گاز بی‌رنگ با بوی قوی تخم‌مرغ گندیده؛ نقطه جوش: ۶۰°C - نقطه ذوب: ۸۵°C -	ممکن است با اثر بر سیستم اعصاب مرکزی باعث سردرد، سرفه، گلودرد، تهوع، تنگی نفس، عدم هوشیاری و مرگ شود. تنفس آن ممکن است باعث ادمویه شود. قرمزی، درد، سوزش شدید چشم‌ها.	بسیار شعله‌ور شوند؛ محدوده انفجار: ۴۶- ۴۳٪	در محل با تهویه و خروجی هوا کار شود از پوشش‌های چشمی یا محافظ‌های چشم همراه با محافظ‌های تنفسی استفاده شود.	اکسید کننده‌های قوی و اسید نیتریک. بسیاری از فلزها و پلاستیک‌ها را مورد حمله قرار می‌دهد.	حس بویایی سریع شمیف شده و نمی‌توان از آن برای هشدار تماس مداوم استفاده نمود.
ید I ₂	فلس‌های کریستالی آبی - سیاه با بوی ویژه؛ نقطه ذوب: ۱۱۴°C نقطه جوش: ۱۸۴°C غیر قابل حل در آب	تحریک چشم‌ها، دستگاه تنفس و پوست. تماس مکرر ممکن است باعث حساسیت شود. ممکن است بر تیروئید اثر داشته باشد.	نمی‌سوزد اما باعث تسهیل سوخت دیگر مواد می‌شود. بسیاری از واکنش‌های آن ممکن است باعث آتش سوزی یا انفجار گردد. در آتش ایجاد گازها یا بخارهای تحریک کننده و یا سمی می‌کند.	بخار آن را تنفس نکند؛ از تماس با چشم خودداری گردد. از دستکش‌های نیتریلی استفاده نمایید.	یا فلزها مانند آلومینیوم، تناسی و یا مخلوط‌های اتانول - خسفر، استیلن و آمونیاک واکنش شدید می‌دهد.	
جیوه Hg (Quicksilver)	مایع نقره‌ای سنگین؛ نقطه ذوب: ۳۹°C - نقطه جوش: ۳۵۷°C - نامحلول در آب.	ممکن است از راه پوست جذب شود. تماس مکرر ممکن است بر کلیه‌ها و سیستم اعصاب مرکزی اثر نماید و ممکن است باعث تهوع، اسهال، سردرد، تورم لثه‌ها و شل شدن دندانها گردد.	سوختنی نیست. در آتش ایجاد بخارهای محرک یا سمی می‌نماید.	درپوش نظرف آن را محکم ببندید. در هودهای شیمیایی یا محل‌های با تهویه خوب کار نمایید. از پخش شدن قطره‌های آن خودداری شود. بسیار بهداشت رعایت شود. دستکش‌های نیتریلی بپوشید.	استیلن، فولمیتریک اسید، یا آمونیاک، آزیدها و اکسید این واکنش داده و ایجاد محصولات انفجاری می‌نماید. با برم به شدت واکنش می‌دهد. با بسیاری از فلزها ایجاد ملقمه (آمالگام) می‌کند.	نظرف‌های آن در زمان استفاده و نگهداری در میزهای جمع‌آوری کننده قطرات باشد؛ قطره‌ها را با پمپ متصل به لوله و بطری جمع‌آوری نمایید؛ مناطق آفشته به قطرات را با پودر روی مجاور کنید تا ایجاد ملقمه گردد.
متانول CH ₃ OH	مایع بی‌رنگ فرار با بوی ویژه؛ نقطه ذوب: ۹۸°C - نقطه جوش: ۶۵°C محلول در آب	اثر آن بر سیستم اعصاب مرکزی ایجاد عدم هوشیاری می‌کند؛ تحریک فشای مخاطی. تماس مزمین باعث آسیب به شکیه و عصب بینایی می‌گردد. تماس پوستی طولانی مدت ممکن است باعث درماتیت شود. ممکن است از راه پوست جذب شود.	بسیار قابل اشتعال؛ نقطه اشتعال: ۱۶°C - محدوده اشتعال: ۷-۳۷٪	حرف آن خوب بسته باشد. از منبع شعله دور نگه داشته شود. از تنفس بخار آن و تماس با پوست خودداری شود. در هودهای شیمیایی یا محل‌های با تهویه خوب کار نمایید. از دستکش‌های لاستیکی یا پلاستیکی و محافظ‌های چشم استفاده نمایید.	یا اکسیدکننده شدید واکنش می‌دهد. واکنش با متیزیم و برم شدید بوده و با اکسید کننده‌های قوی یا کلروفرم همراه سدیم می‌تواند متفجر شود.	
نفتیل‌آمین (آلفا و بتا) C ₁₀ H ₉ N ان-نفتیل-آلفا-نفتیل آمین و ان-نفتیل - بتا - نفتیل آمین	کریستال‌های سفید تا صورتی با بوی ویژه؛ آلفا - نقطه ذوب: ۵۰°C	هر دو نوع بسیار سمی با تنفس، خوردن و تماس پوستی. سرطان‌زای انسانی و ایجاد سرطان مثله می‌کند. موثراژن و تراکوزن تجربی	سوختنی	از هرگونه تماس جلوگیری شود؛ از پوشش‌های مناسب محافظتی استفاده شود. در هودهای شیمیایی یا هود، یا با تهویه خروجی کار شود.		استفاده از آن در بسیاری از کشورها منوع یا تحت کنترل قانونی می‌باشد.

ماده شیمیایی	خواص فیزیکی	خطر سلامتی	خطر آتش سوزی	هشدارهای ایمنی	ماده شیمیایی ناسازگار	خطرهای دیگر
	نقطه جوش: ۳۰۱ °C بتا - نقطه ذوب: ۱۱۳ °C نقطه جوش: ۳۰۶ °C کم محلول در آب اما هیدروکلراید آن محلول در آب است.					
نین هیدروژن <chem>C9HO4</chem>	جامد زرد رنگه قبل از ذوب شدن در ۹C ۲۴۱ تخریب می گردد. در قوطی های اسپری ذرات معلق (آبروسل) به سورت ۰/۵٪ در بوتلول نگهداری می شود! محلول در آب	خوردن و تنفس آن مضر است، تحریک چشم دستگاه تنفس و پوست می کند. تماس مکرر ممکن است باعث حساسیت پوستی شود	قابل اشتعال. جامد آن سوختنی است؛ دمای اشتعال: ۳۹ °C	از تنفس اسپری و بخار آن تماس با چشم خودداری شود. دستکش های پلاستیکی و لاستیکی و پوشاننده های چشم یا درجه شیمیایی استفاده شود		تماس با پوست ایجاد یک رنگ پایدار بنفش می کند.
اسید نیتریک (۷۰-۷۵٪) <chem>HNO3</chem>	مایع بی رنگ یا زرد کم رنگ بخار کننده! نقطه ذوب: ۹C-۲۲- نقطه جوش: ۹۳-۱۲۱ °C محلول در آب	خورنده؛ سوختگی شدید چشم و پوست، تنفس بخار آن ممکن است باعث ادم ریه شود	اکسیدکننده است؛ تماس با مواد سوختنی ممکن است باعث ایجاد آتش سوزی شود	از تنفس بخار آن خودداری شود؛ از محافظت های تنفسی استفاده شود. در موارد تماس با چشم سریع با آب بشویید و تحت مراقبت پزشکی قرار بگیرید؛ در موارد تماس با پوست سریع بشویید؛ لباس های آلوده را درلورید. از دستکش های PVC، پیش بند پلاستیکی و پوشاننده های چشم یا درجه شیمیایی استفاده کنید در هودهای شیمیایی کار شود	اسید نیتریک غلیظ در خطرناک ترین واکنش های شیمیایی بیشتر از هر ماده شیمیایی دیگر دخالت دارد.	
نیتروژن <chem>C6H5NO2</chem>	مایع روغنی زرد کم رنگ؛ نقطه ذوب: ۶ °C نقطه جوش: ۲۱۱ °C	متمم گلوبینی با سیالوز، آسیب کبدی؛ علائم شامل لبها یا ناخن های آبی، پوست آبی، گیجی، تهوع، ضعف، عدم هوشیاری است. از پوست جذب می شود	سوختنی؛ خطر آتش سوزی و انفجار؛ نقطه اشتعال: ۸۸ °C	باتیوپه، خروجی هوا در محل یا محافظت تنفسی کار شود. از دستکش ها و لباس های محافظت و پوشاننده های ایمنی استفاده کنید	در سوختن ایجاد گازهای خورنده می کند مانند اکسیدهای نیتروژن به شدت با اکسید کننده های قوی و اجزاء کننده ها واکنش نشان می دهد و ایجاد آتش و انفجار می کند به بسیار از پلاستیک ها حمله می کند یا بسیاری از مواد عالی و غیرعالی ایجاد مواد منفجر شونده (ناپایدار حرارتی) می کند.	
تتراکسید لوسیموم <chem>O3O4</chem>	کریستال های زرد کم رنگ با بوی زننده؛ نقطه ذوب: ۴۰ °C نقطه جوش: ۱۳۰ °C	تنفس، خوردن و تماس پوست آن بسیار سمی است، ایجاد سوختگی و تحریک می کند. بخار، جامد و محلول های آن خورنده برای دستگاه تنفس و چشم است. محلول آن باعث تحریک چشم می شود و ممکن است پوست را بسوزاند	محلول آن آمیول باز نشده را در حجم مورد نیاز آب داخل کنید در آن را بیندید و تکان دهید تا آمیول شکسته شود			

ماده شیمیایی	خواص فیزیکی	خطر سلامتی	خطر آتش سوزی	هشدارهای ایمنی	ماده شیمیایی ناسازگار	خطرهای دیگر
	زیر نقطه جوش متساعد می‌شود؛ محلول در آب.					
اسید اتریک $\text{HO}_2\text{CCO}_2\text{H}$	کریستال بی‌رنگ؛ محلول در آب. نقطه ذوب: 19.0°C . تخریب می‌شود.	در تماس با پوست یا خوردن آن مضر است. غبار آن باعث تحریک دستگاه تنفس و چشم می‌شود. محلول‌های آن چشم را تحریک می‌کند و ممکن است باعث سوختن شود.	سوختنی است. در آتش ایجاد گازها یا بخارهای تحریک کننده یا سمی می‌کند.	از تماس با پوست و چشم خودداری شود؛ از دستکش و محافظ‌های چشم استفاده شود.	عوامل اکسیدکننده؛ همچنین نقره و جیوه و دیگر مواد.	
اکسیژن O_2	گاز بی‌رنگ فشرده؛ نقطه ذوب: -218.4°C . نقطه جوش: -183°C .	در غلظت‌های بسیار بالا، تحریک دستگاه تنفسی می‌کند.	سوختنی نیست اما باعث تسهیل سوختن دیگر مواد می‌گردد. حرارت باعث افزایش فشار در ظرف و خطر انفجار می‌گردد.	تماس با شعله، جرقه، سیگار و مواد قابل اشتعال ممنوع.	یک اکسیدکننده قوی است با مواد سوختنی و اجزاء کننده‌ها ایجاد آتش و انفجار می‌کند. باروغن‌ها، گریس‌ها، هیدروژن و مایع‌های قابل اشتعال، جامدات و گازها واکنش می‌دهد.	
اسید پرکلریک HClO_4	مایع بی‌رنگ، محلول در آب.	خورنده؛ باعث سوختگی شدید چشم و پوست می‌شود و همچنین اگر خورده شود بخار آن خورنده برای چشم، پوست و دستگاه تنفسی است، تنفس بخار آن ممکن است باعث عدم ریه شود.	ماده اکسیدکننده قوی است. سوختنی نیست اما سوختن دیگر مواد را تسهیل می‌کند.	از تنفس بخار آن و دیگر انواع تماس خودداری شود؛ از لباس‌های محافظ شامل دستکش‌های نیتریلی محافظ چشم و صورت استفاده نمایند. با محلول‌های داغ آن در هودهای شیمیایی یا هود کار کنید.	مواد سوختنی و مواد اجزاء کننده؛ انیدریک استیک؛ بیسموت و آلیاژهای آن، الکل، قزها، کاغذ و مواد عالی.	ماده اکسید کننده قوی؛ در تماس با بسیاری از مواد عالی و غیرعالی ممکن است ایجاد محصولات منفجر شونده نماید؛ کف‌های چوبی، میزها و غیره ممکن است با ضربه منفجر شود.
فتل $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$	کریستال‌های بی‌رنگ یا صورتی یا بوی ویژه؛ نقطه ذوب: 41°C . نقطه جوش: 182°C . محلول در آب.	ماده و بخار آن خورنده برای چشم، پوست و دستگاه تنفسی است و ایجاد سوختگی شدید می‌کند؛ از راه پوست جذب می‌شود. اختلالات سیستم اعصاب مرکزی، کوما، آسیب کبد و کلیه علایم شامل دردهای شکمی، تهوع، اسهال، تحریک پوست، درد چشم. تماس طولانی با محلول‌های رقیق ممکن است ایجاد درمانیت کند.	نقطه اشتعال: 80°C . مخلوطه اشتعال: $6-117\%$.	از تنفس بخار آن خودداری نمایید؛ از محافظ تنفسی استفاده کنید. در هودهای شیمیایی کار کنید. از دستکش‌های نیتریلی و محافظ‌های چشم استفاده کنید. در موارد تماس با چشم سریع با آب بشویید و مشاوره پزشکی بگیرید؛ در موارد تماس با پوست لباس‌های آلوده را درآورید و با پنبه آغشته به گلیسرول، پلی اتیلن گلیکول ۳۰۰ یا مخلوط پلی اتیلن گلیکول (۷۰٪) و الکل متیل (۳۰٪) پاک کنید و با آب بشویید.		
اسید فسفریک H_3PO_4	مایع یا قوام بی‌رنگ یا کریستال‌های سفید رطوبت دوست؛ نقطه ذوب: 42°C . زیر نقطه جوش در 213°C درجه سانتی‌گراد تخریب می‌شود؛ محلول در آب.	خورنده؛ باعث سوختگی پوست و چشم می‌شود.	به بسیاری از قزها حمله و ایجاد هیدروژن می‌کند. در آتش ایجاد بخارات سمی می‌کند.	در موارد تماس با چشم با آب بشویید و مشاوره پزشکی بگیرید. از دستکش‌های نیتریلی و محافظ چشم استفاده کنید.		
پنتوکسید فسفر P_2O_5	کریستال‌های سفید یا پودر؛	خورنده برای چشم، پوست، دستگاه تنفسی، باعث درد گلو، سرفه، احساس سوزش، تنگی	سوختنی نیست اما باعث تسهیل سوختن دیگر مواد می‌شود. بسیاری از	در محل با خروجی هوا کار کنید. از دستکش، لباس‌های مناسب، محافظ صورت، یا محافظ چشم، همراه با محافظ	محلول آبی آن یک اسید قوی است؛ یا بازها شدید واکنش می‌دهد و خورنده است. با اسیدپرکلریک	

ماده شیمیایی	خواص فیزیکی	خطر سلامتی	خطر آتش سوزی	هشدارهای ایمنی	ماده شیمیایی ناسازگار	خطرهای دیگر
	نقطه ذوب: ۳۴۰ °C نقطه تصفیه: ۲۶۰ °C	خطر سلامتی نفس، سوزش پوست، درد تاول و سوزش چشم می شود. تنفس آن ممکن است باعث دردهای شکمی، احساس سوزش، اسهال، درد گلو و استفراغ شود.	خطر آتش سوزی واکنش ها ممکن است باعث آتش سوزی یا انفجار شود. در آتش ایجاد بخارات با گازهای تحریک کننده یا سمی می کند.	هشدارهای ایمنی تنفسی استفاده کنید.	ماده شیمیایی ناسازگار واکنش شدید داده و ایجاد آتش سوزی و انفجار می کند. با آب واکنش شدید می دهد و ایجاد اسید فسفوریک می کند. در حضور آب به بسیاری از فلزها حمله می کند.	خطرهای دیگر
اسیدبیکریک $C_6H_2(NO_2)_3OH$	کریستال های زرد با آب مرطوب شده یا حل شده در الکل؛ نقطه ذوب: ۱۳۳ °C کمی در آب محلول.	خطر سلامتی خوردن، تنفس و تماس پوستی آن سمی است. خوردن آن ممکن است باعث سردرد و تهوع شود. تحریک چشم	خطر آتش سوزی وقتی خشک باشد منفجر می شود.	هشدارهای ایمنی در همه حال با آب مرطوب نگاه داشته شود یا فقط در محلول های الکلی استفاده شود.	ماده شیمیایی ناسازگار با بسیار از فلزها ایجاد نمک می کند که از خود اسید قابلیت انفجار بیشتری دارند. در تماس با بتن ممکن است ایجاد کلسیم پیکرات کند که ماده منفجره حساس به اصطکاک است. ممکن است با مواد اجزاء کننده واکنش شدید دهد.	خطرهای دیگر
هیدروکسید پتاسیم KOH	فلس، پودر، گوله یا قلمه سفید؛ نقطه ذوب: ۳۶۰ °C نقطه جوش: ۱۳۲۰ °C محلول در آب	خطر سلامتی خورنده دستگاه تنفس، چشم و پوست؛ تنفس غبار آن باعث ادمریه می شود.	خطر آتش سوزی در موارد تماس با چشم سریع با آب بشوید و مشاوره پزشکی بگیرید؛ در موارد تماس با پوست لباس های آلوده را درآورید. از دستکش های لاستیکی یا پلاستیکی و محافظت چشم حتی برای محلول های رقیق استفاده کنید.	هشدارهای ایمنی در موارد تماس با آب یا اسیدها و نیتریتن و بسیاری از شوینده ها واکنش شدید می دهد. مخلوط آن با آب ایجاد حرارت شدید می کند؛ در ظرف های کامل در بسته نگهداری شود.	ماده شیمیایی ناسازگار در حضور رطوبت به بنی از فلزها حمله می کند (آلومینیوم، روی، قلع).	خطرهای دیگر
پرمنگنات پتاسیم KMnO ₄	کریستال ازغوانی؛ نقطه ذوب: ۲۴۰ °C (تخریب می شود) به سادگی در آب حل می شود.	خطر سلامتی خوردن و تنفس غبار آن خورنده است. تحریک شدید چشم و دستگاه تنفس، تنفس غبار آن ممکن است باعث ادمریه شود.	خطر آتش سوزی عامل اکسیدکننده قوی، ممکن است باعث اشتعال مواد سوختنی شود.	هشدارهای ایمنی از لباس های محافظ، محافظت چشم و در صورت ایجاد غبار آن از محافظت تنفسی استفاده کنید.	ماده شیمیایی ناسازگار با بسیاری از مواد عالی و غیر عالی و پودر فلزات واکنش شدید داده یا ایجاد انفجار می کند.	خطرهای دیگر
تلوریت پتاسیم K ₂ TeO ₃	کریستال های مایع سفید، بسیار محلول در آب	خطر سلامتی خوردن و تنفس غبار آن سمی است. تحریک پوست و چشم.	خطر آتش سوزی لباس های محافظت بپوشید.	هشدارهای ایمنی	ماده شیمیایی ناسازگار	خطرهای دیگر
پروپانال -۲-ول (CH ₃)CHOH ایزوپروپانول	مایع بی رنگ با بوی الکل؛ نقطه ذوب: ۸۹- °C نقطه جوش: ۸۲ °C محلول در آب.	خطر سلامتی تحریک چشم و دستگاه تنفس. ممکن است با اثر بر دستگاه عصبی مرکزی باعث ایجاد سردرد، گیجی، تهوع، استفراغ و کوما شود.	خطر آتش سوزی بسیار قابل اشتعال؛ نقطه اشتعال: ۱۱۲ °C محدوده اشتعال: ۱۲۷-۲۷۳ °C.	هشدارهای ایمنی ظرف آن را کامل بسته نگهدارید؛ از منبع شعله دور نگهدارید. در هودهای شیمیایی کار کنید. از دستکش های نیتریلی و محافظت چشم استفاده کنید.	ماده شیمیایی ناسازگار با اکسید کننده ها واکنش شدید می دهد و ایجاد پراکسید در تماس طولانی با هوا و نور می کند.	خطرهای دیگر محلول ۸۵-۷۰٪ آن در آب به عنوان اسپری ضد عفونی کننده خطر اشتعال دارد و باید از منبع شعله دور نگاه داشته شود.
پیریدین C ₅ H ₅ N	مایع بی رنگ با بوی ویژه؛ نقطه ذوب: ۴۲ °C نقطه جوش: ۱۱۵ °C	خطر سلامتی با اثر بر دستگاه عصبی مرکزی باعث گیجی، سردرد، تهوع، تنگی نفس و عدم هوشیاری می گردد. ممکن است از راه پوست جذب شود و باعث قرمزی و احساس سوزش گردد. خوردن آن باعث درد شکم، اسهال، استفراغ و	خطر آتش سوزی بسیار قابل اشتعال؛ نقطه اشتعال: ۲۰ °C محدوده انفجار:	هشدارهای ایمنی	ماده شیمیایی ناسازگار	خطرهای دیگر

ماده شیمیایی	خواص فیزیکی	خطر سلامتی	خطر آتش سوزی	هشدارهای ایمنی	ماده شیمیایی ناسازگار	خطرهای دیگر
		ضف می‌گردد. تماس مکرر بر کبد و کلیه اثر دارد.	۱۲۴-۱۷۸٪ در آتش ایجاد بخارات به گازهای تحریک کننده یا سمی می‌کند بخار و مخلوط‌های آن منفجر شونده هستند.			
سلیوم Se	جامد بی‌بو در رنگ‌های مختلفه. جامد بی‌شکل قرمز تیره-قهوه‌ای یا کریستال‌های قرمز شفاف یا کریستال‌های قرمز شفاف یا کریستال‌های خاکستری یا جلا تا سیاه: نقطه ذوب: ۲۱۷°C-۱۷۰ نقطه جوش: ۶۸۵°C	تحریک پوست و چشم. تنفس غیر آن ممکن است باعث ادم ریوی و شود. تماس مکرر ممکن است باعث از دست دادن ناخن‌ها و آثار مده‌رودهای گردد.	قابل اشتعال. در آتش ایجاد بخارات یا گازهای تحریک کننده یا سمی می‌کند.	از پخش شدن غیر آن جلوگیری کنید. بهداشت را بسیار دقیق رعایت کنید یا خروجی هوا در محل کار کنید از دستکش‌ها و لباس‌های محافظت و عینک‌های ایمنی استفاده کنید.	با اکسیدکننده‌ها و اسیدهای قوی به شدت واکنش می‌دهد. با آب در ۵۰ درجه سانتی‌گراد واکنش داده و ایجاد هیدروژن قابل اشتعال و اسیدهای سلیوم می‌کند. با فسفر و فلزهایی مانند نیکل، پتاسیوم، پلاتینیوم، سدیم و روی با حرارت ملایم ایجاد نور می‌کند.	
نقره Ag	فلز سفید در تماس با ازون، سولفید هیدروژن یا سولفور تیره می‌شود: نقطه ذوب: ۹۶۲°C نقطه جوش: ۲۳۱۲°C	تنفس مقادیر زیاد بخارات نقره فلزی ممکن است باعث ادم و آسیب ریه شود. ممکن است در تماس طولانی و مکرر باعث تغییر رنگ خاکستری-آبی‌بینی، چشم، حلق و پوست شود (آرژیریا)	به جز پودر آن قابل اشتعال نیست.	با خروجی هوا در محل کار کنید. از دستکش‌ها و لباس‌های محافظت و عینک‌های ایمنی استفاده کنید.	با اکسیدکننده‌ها و اسیدهای قوی به شدت واکنش می‌دهد. با آب در ۵۰ درجه سانتی‌گراد واکنش داده و ایجاد هیدروژن قابل اشتعال و اسیدهای سلیوم می‌کند. با فسفر و فلزهایی مانند نیکل، پتاسیوم، پلاتینیوم، سدیم و روی با حرارت ملایم ایجاد نور می‌کند.	
نیترات نقره AgNO ₃	کریستال‌های سفید: نقطه ذوب: ۲۱۲°C نقطه جوش: ۴۴۴°C	ممکن است باعث سوختگی شدید چشم و پوست گردد. خورنده دستگاه گوارش است. ممکن است باعث تغییر رنگ قرمز-آبی پوست در تماس مکرر یا طولانی مدت گردد (آرژیریا)	قابل اشتعال نیست اما سوختن دیگر مواد را تسهیل می‌کند.	از پخش شدن غیر آن جلوگیری نمایید. بهداشت را بسیار دقیق رعایت کنید. از دستکش‌های لاستیکی یا پلاستیکی، محافظت صورت یا چشم همراه با محافظت تنفسی استفاده کنید در صورت تماس با چشم با آب بشوید و مشاوره پزشکی بگیرید.	محلول‌های آمونیاکی در حضور باز یا گلوکز ایجاد رسوب منفجر شونده نیترات قرم می‌کنند. با متانول محصولات انفجاری و یا اکریلونیتریل ایجاد پلیمریزاسیون انفجاری می‌کند. ممکن است باعث ایجاد انفجار در مخلوط شدن با شارکول، منیزیم، فسفر یا گوگرد نماید.	
سدیم آزاید N ₃ Na	جامد کریستالی بی‌رنگ: نقطه ذوب: ۳۰۰°C محلول در آب.	بسیار سمی در خوردن تنفس تماس پوستی است! ممکن است ایجاد سوختگی نماید. بخار و محلول آن باعث تحریک چشم و پوست می‌شود! ممکن است از راه پوست جذب شود.	بالاخر از نقطه ذوب تخریب و منفجر می‌شود. با حرارت دین ایجاد بخارات سمی می‌کند! از آب برای خاموش کردن آتش استفاده کنید.	در موارد تماس با پوست فوری بشوید. از تنفس غیر آن پرهیز کنید. از دستکش‌های لاستیکی یا پلاستیکی و محافظت چشم استفاده کنید.	با برم، دی‌سولفید کربن یا کلرید کربن واکنش‌های انفجاری می‌دهد. جامد آن با فلزهای سنگین شامل مس، سرب و جیوه نمک‌های آزاید منفجر شونده می‌دهد. در تماس با اسید ایجاد گازهای بسیار سمی و انفجاری می‌کند.	
سدیم بی‌سلیت	پودر کریستالی بی‌رنگ!	خوردن و تنفس غیر آن سمی		از لباس‌های محافظت استفاده شود.	عوامل اکسید کننده	

ماده شیمیایی	خواص فیزیکی	خطر سلامتی	خطر آتش سوزی	هشدارهای ایمنی	ماده شیمیایی ناسازگار	خطرهای دیگر
NaHSeO ₃	محلول در آب	است؛ تجمع آن خطرناک است. نژائون تجربی است. تماس طولانی مدت پوستی ممکن است باعث درماتیت شود.				
سیانید سدیم NaCN	پودر کریستالی سفید با بوی بادام؛ نقطه ذوب: 5۶۳ °C نقطه جوش: ۱۲۹۶°C؛ بسیار محلول در آب	بسیار سمی در خوردن، تنفس و تماس پوستی؛ بسیار تحریک کننده چشم. ممکن است از راه پوست جذب شود. تماس مکرر ممکن است بر نیروی اثر بگذارد.	در آتش ممکن است بخارات سمی ایجاد کند.	از تنفس غبار آن پرهیز کنید از محافظت تنفسی استفاده کنید. از تماس چشمی و پوستی خودداری کنید؛ در موارد تماس با پوست فوری با آب بشوید و لباس‌های آلوده را درآورید. از محافظت‌های چشم با درجه شیمیایی و دستکش‌های لاستیکی و پلاستیکی استفاده کنید در مکان محافظت و قفل شده با تهویه نگهداری شود.	در تماس با اسید یا آب حاوی دی‌اسیدکربن گاز بسیار سمی سیانید هیدروژن ایجاد می‌کند. با نیتريت‌ها می‌تواند مخلوط‌های انفجاری ایجاد نماید.	قطره‌های پخش شده آن را با پودر ماده سفید کننده (هیپوکلریت سدیم) ۲۴ ساعت تیمار کنید. ذرات جامد آن را به دقت جمع‌آوری کرده و به داخل محلول سفید کننده بریزید؛ ۲۴ ساعت قبل از تخلیه نگهداری شود. کیت ضد سیانید را برای آزمایشگاه تهیه نمایید.
هیدروکسید سدیم NaOH	فلس، پودر، گلوله یا مایه مانند بی‌رنگ؛ نقطه ذوب: ۳۱۸ °C نقطه جوش: ۱۳۹۰ °C محلول در آب	جامد و محلول‌های غلیظ. تنفس غبار آن به دستگاه تنفس آسیب می‌زند و ادم‌ریه می‌دهد. برای دستگاه گوارش خورنده است. محلول‌های رقیق آن برای چشم تحریک کننده هستند و اگر تماس طولانی باشد باعث آسیب شدید چشم می‌گردد.	قابل اشتعال نیست. تماس با رطوبت یا آب ممکن است ایجاد حرارت کافی برای ایجاد آتش در مواد سوختنی نماید.	در موارد تماس با چشم فوری با آب بشوید و مشاوره پزشکی بگیرید؛ در موارد تماس با پوست با آب سریع بشوید و لباس‌های آلوده را درآورید. از دستکش‌های پلاستیکی و یا لاستیکی و محافظت چشم حتی برای محلول‌های رقیق استفاده نمایید.	در هنگام مخلوط شدن با آب مقدار زیادی حرارت تولید می‌کند یا مخلوط کلروفرم-متانول و اسیدها به شدت واکنش می‌دهد.	در ظرف کامل در بسته و در جای خشک نگهداری شود.
هیپوکلریت سدیم محلول (۱۴-۱۰٪ کلر) NaOCl	محلول بی‌رنگ یا زرد کم‌رنگ با بوی کلر؛ محلول در آب	خورنده برای چشم و پوست؛ خورنده دستگاه گوارش و تنفس؛ تنفس آن ممکن است باعث ادم‌ریه شود. تماس مکرر ممکن است باعث حساسیت پوستی شود.	اکسید کننده قوی؛ ممکن است در آتش ایجاد بخارات سمی نماید.	در موارد تماس با چشم فوری با آب بشوید و مشاوره پزشکی بگیرید؛ در صورت تماس با پوست فوری با آب بشوید. از تنفس بخار آن پرهیز و از محافظت تنفسی استفاده کنید. از دستکش‌های لاستیکی یا پلاستیکی و محافظت چشم با درجه شیمیایی استفاده کنید.	در تماس با اسیدها گازهای بسیار سمی ایجاد می‌کند. با مواد سوختنی و با اجزاء کننده‌ها واکنش شدید می‌دهد. با ترکیبات نیتروژنی ترکیبات آن-کلرو-مخفجر شوند می‌کند؛ ممکن است با متانول به شدت واکنش دهد.	در نگهداری به تدریج کلر خود را از دست می‌دهد؛ محلول‌های رقیق که به عنوان ضد عفونی کننده به کار می‌روند سریع تخریب می‌شوند. به دور از اسید در مکان‌های تاریک، سرد و با تهویه مناسب ذخیره شود.
اسید سولفوریک H ₂ SO ₄	مایع با قوام بی‌رنگ و بی‌بو؛ نقطه ذوب: ۱۰ °C نقطه جوش: ۳۴۰ °C (تخریب می‌شود)	محلول‌های غلیظ (۱۵٪) خورنده است و باعث ایجاد سوختگی‌های شدید می‌شود. مه و بخار آن بسیار خورنده برای تنفس می‌باشند؛ محلول‌های رقیق برای چشم و پوست تحریک کننده هستند؛ ممکن است باعث سوختگی و درماتیت شود.	در آتش ممکن است بخارهای سمی ایجاد کند. سوختنی نیست. بسیار از واکنش‌ها ممکن است آتش‌زا یا انفجاری باشند. رقیق کردن آن با آب ایجاد حرارت می‌کند و ممکن است بجوشد و پخش شود. همیشه اسید را به آب اضافه کنید هرگز آب را به اسید اضافه نکنید.	یک اکسید کننده و آب‌گیر قوی است با بسیاری از مرفها مانند ترکیب‌های عالی نیتروژن، پرمنگنات پتاسیم، فلزهای قلیایی و پرکلرات، مواد سوختنی، اکسیدکننده‌ها آمین‌ها، بازها، آب، حرارت زیاد و بیشتر فلزها واکنش می‌دهد.	اگر اسید غلیظ به آب اضافه شود ممکن است جوشیدن ایجاد شود.	

ماده شیمیایی	خواص فیزیکی	خطر سلامتی	خطر آتش سوزی	هشدارهای ایمنی	ماده شیمیایی ناسازگار	خطرهای دیگر
تراهیدروفوران C_4H_8O اکسید دی متیل اکسید تترامتیل	مایع بی‌رنگ، با بوی ویژه؛ نقطه ذوب: $9C -10.8$ نقطه جوش: $9C 66$	افسرده کننده دستگاه عصبی مرکزی و خواب آور، تحریک چشم، پوست و دستگاه تنفسی می‌نماید.	بسیار شعله‌ور شوند؛ ممکن است ایجاد پراکسیدهای انفجاری نماید؛ نقطه اشتعال: $9C -14$. در آب ممکن است برای مقابله با آتش این ماده موثر نباشد اما می‌تواند برای خنک کردن ظرف‌های در معرض آتش مناسب باشد.	در محل‌های با خروجی هوا و تهویه مناسب یا با محافظ تنفسی و دستکش‌های محافظت و عینک‌های ایمنی کار کنید.	با اکسید کننده‌های قوی، بازهای قوی و بعضی از هالید فلزها واکنش داده، ایجاد خطر آتش‌سوزی و انفجار می‌کند. به الوامی از پلاستیک، لاستیک و پوشش‌ها حمله می‌کند. تترهیدروفوران ممکن است در حضور آغاز کننده‌های کاتیونی پلیمریزه شود مخلوط کردن آن با هیدروکسید کلسیم ممکن است ایجاد انفجار نماید.	
استات تالیوم $TiCl_2H_3O_2$	کریستال‌های محلول بی‌رنگ؛ نقطه ذوب: $9C 110$ بسیار محلول در آب	در خوردن بسیار سمی است و ممکن است اثر نجمی داشته باشد بر دستگاه عصبی و قلبی عروقی اثر دارد. تماس چشمی و پوستی با آن مضر است.		ظرف‌های آن کامل بسته باشد در هودهای شیمیایی، هود یا با تهویه خروجی کار شود. از پوشش‌های ایمنی استفاده شود مانند محافظ تنفسی ضدفشار، محافظ‌های چشم با درجه شیمیایی، دستکش‌های پلاستیکی و لاستیکی و محافظت چشم.		
اورتو-تولیدین $(C_6H_5-3CH_3)-(4NH_2)_2$ ۲،۴-دی‌متیل (۱،۱-بی‌فیل) ۴،۴ دی آمین	کریستال‌های بی‌رنگ؛ نقطه ذوب: $9C 131$ نقطه جوش: $9C 220$ کم محلول در آب	در تماس با پوست و خوردن خطرناک است. غبار آن تحریک کننده دستگاه تنفس و چشم است. یک سرطان‌زای احتمالی انسان است.	سوختنی است. در آتش ایجاد بخارات یا گازهای تحریک کننده یا سمی می‌کند.	از تماس با آن خودداری کنید؛ از محافظت چشم و دستکش استفاده کنید.	عوامل اکسید کننده	
تولون C_7H_8 متیل بنزن	مایع بی‌رنگ با بوی ویژه؛ نقطه ذوب: $9C -95$ نقطه جوش: $9C 111$ نامحلول در آب	افسرده کننده دستگاه عصبی مرکزی- محرک چشم، غشای مخاطی و پوست تماس مکرر ممکن است ایجاد اختلال تولید مثل و تکامل در انسان نماید.				
اسیدتری کلرواستیک $CClCOOH$	کریستال‌های اب دوست سفید با بوی ویژه؛ نقطه ذوب: $9C 58$ نقطه جوش: $9C 197.5$ محلول در آب، اتانول.	خوردنده؛ ایجاد سوختگی‌های شدید چشم، پوست و دستگاه تنفس می‌کند.	سوختنی نیست. ممکن است ایجاد بخارات سمی در آتش نماید.	از تماس با پوست و چشم پرهیز کنید؛ از دستکش‌های لاستیکی یا پلاستیکی و محافظ‌های چشم با درجه شیمیایی یا محافظت صورت همراه با محافظ تنفسی استفاده کنید. در صورت تماس با چشم فوری بشویید و مشاوره پزشکی بگیرید.	با مخلوط مس-دی‌تیل سولفاکسید و در تماس با بازها، عوامل اکسیدکننده قوی و فلزها مانند آهن، روی آلومینیوم واکنش شدید می‌دهد.	در مکان خشک نگهداری شود. محلول‌های آبی غلیظ ممکن است به شدت تخریب شوند.

ماده شیمیایی	خواص فیزیکی	خطر سلامتی	خطر آتش‌سوزی	هشدارهای ایمنی	ماده شیمیایی ناسازگار	خطرهای دیگر
	دی ایل اثر					
تری کلروائیلن CHClCCl ₂	مایع بی‌رنگ با بوی ویژه؛ نقطه ذوب: ۲۳- °C نقطه جوش: ۸۷ °C	تحریک چشم و پوست؛ تماس طولانی ممکن است باعث درماتیت شود و یا بر دستگاه عصبی مرکزی باعث از دست دادن حافظه شود. ممکن است بر کلیه و کبد اثر بگذارد یک سرطان‌زای احتمالی انسان است.	در شرایط اختصاصی می‌سوزد	در محل با تپوبه و خروجی هوا کار کنید از دستکش، عینک‌های محافظ با دیگر انواع محافظ چشم همراه با محافظ تنفسی استفاده کنید.	در تماس با سملج داغ یا شعله تخریب شده ایجاد گازهای سمی و خورنده می‌کند (فسژن، کلرید هیدروژن). در تماس با بازهای قوی تخریب شده ایجاد دی‌کلرو استیلن می‌کند؛ با پودر فلزها مانند آلومینیوم، باریوم، منیزیم، و لیتاییوم واکنش شدید می‌دهد؛ در حضور نور و رطوبت تخریب شده ایجاد اسید هیدروکلریک می‌کند.	
گزیلن (ایزومرهای مخلوط) C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂ دی متیل - بنزن	مایع بی‌رنگ با بوی آروماتیک؛ نقطه ذوب: ۹۵- تا ۱۳۶ °C نقطه جوش: ۱۴۵- ۱۳۶ °C نامحلول در آب.	ممکن است با اثر بر دستگاه عصبی مرکزی باعث سردرد، گیجی، ضعف و تهوع گردد مایع و بخار آن تحریک کننده چشم، پوست، غشای مخاطی و دستگاه تنفسی است. خوردن آن خطرناک است. تماس پوستی طولانی ممکن است باعث از دست دادن چربی پوست شود. اختلال عصبی غیر اختصاصی ایجاد می‌کند. تماس با آن ممکن است آسیب شنوایی در اثر صدا را تشدید کند. آزمایش بر روی حیوانات سمی بودن برای تولید مثل یا تکامل انسان را مطرح می‌کند.	مایع قابل اشتعال؛ نقطه اشتعال: ۳۲- ۲۷ °C	از تماس چشمی پرهیز شود از دستکش‌های نیتریلی و محافظ چشم استفاده کنید. ظرف آن کامل بسته باشد؛ از منبع شعله دور نگاه داشته شود.		ممکن است حطوی متیل بنزن به عنوان ناخالصی باشد. ایل بتزن یک سرطان‌زای احتمالی انسان است.