



Namatek

True Education



www.namatek.com

laboratory safety

نکات ایمنی در
آزمایشگاه

فهرست مطالب

۱. HSE در آزمایشگاه ها
۲. خطرات و حوادث رایج در آزمایشگاه ها
۳. نکات ایمنی آزمایشگاه ها
۴. تجهیزات آزمایشگاهی
۵. تجهیزات حفاظت فردی (PPE) در ایمنی آزمایشگاه
۶. تجهیزات ایمنی آزمایشگاه ها
۷. دفع پسماندهای آزمایشگاهی در ایمنی آزمایشگاه
۸. ریختن مواد شیمیایی در آزمایشگاه ها
۹. نگهداری مواد شیمیایی برای تامین ایمنی آزمایشگاه
۱۰. اقدامات اضطراری برای افزایش ایمنی آزمایشگاه
۱۱. اقدامات لازم پیش از ترک آزمایشگاه

پرداختن به موضوعات سلامت، ایمنی و محیط زیست برای افزایش ایمنی آزمایشگاه‌ها، همیشه به عنوان یک موضوع مهم، در دستور کار کارشناسان و مدیران حوزه HSE بوده است. شما به عنوان کارشناس ایمنی با مطالعه این مقاله آموزشی، قادر به شناسایی خطرات احتمالی و ارتقای سطح ایمنی در آزمایشگاه‌ها می‌باشید.

این مقاله شامل خطرات متداول در آزمایشگاه‌ها، نکات ایمنی در خصوص تجهیزات و دستگاه‌ها، تجهیزات حفاظت فردی، دفع پسماندهای آزمایشگاهی، نگهداری مواد خطرناک، اقدامات اضطراری و فوریتی، اقدامات لازم در صورت مواجهه با مواد خطرناک و... می‌باشد.

#1 HSE در آزمایشگاه‌ها

فعالیت‌های آزمایشگاهی گاهی به عنوان فعالیت‌های اصلی یک سازمان یا مجموعه و گاهی به عنوان فعالیت‌های پشتیبان در سازمان‌ها محسوب می‌گردند. با این حال، با توجه به ماهیت فعالیت‌های آزمایشگاهی و هم‌چنین وجود همیشگی مواد مختلف در آن‌ها، در اکثر اوقات به عنوان یکی از نقاط با ریسک متوسط و بالا در سازمان‌ها مورد توجه بوده‌اند. به همین منظور رعایت نکات ایمنی آزمایشگاه‌ها جهت حفظ امنیت و سلامت کارکنان ضرورت دارد.



#۲ خطرات و حوادث رایج در آزمایشگاه ها

در بیشتر موارد حوادث رخ داده شده در آزمایشگاه ها به علت عدم توجه و رعایت نکات ایمنی می باشد. از این رو می بایست کلیه کارکنان حاضر در آزمایشگاه ها در خصوص خطرات احتمالی توجیه شده باشند.

از جمله خطرات محتمل در آزمایشگاه ها به موارد ذیل می توان اشاره نمود:

۱. حریق و آتش سوزی
۲. انفجار سیلندرهای گاز
۳. پاشش اسید
۴. سطوح داغ و سرد
۵. انتشار مواد سمی
۶. خطرات برق

۷. خطرات امواج و لیزر

۸. خطرات بیولوژیکی

۹. اجسام تیز و برنده

۱۰. خطرات ارگونومیکی



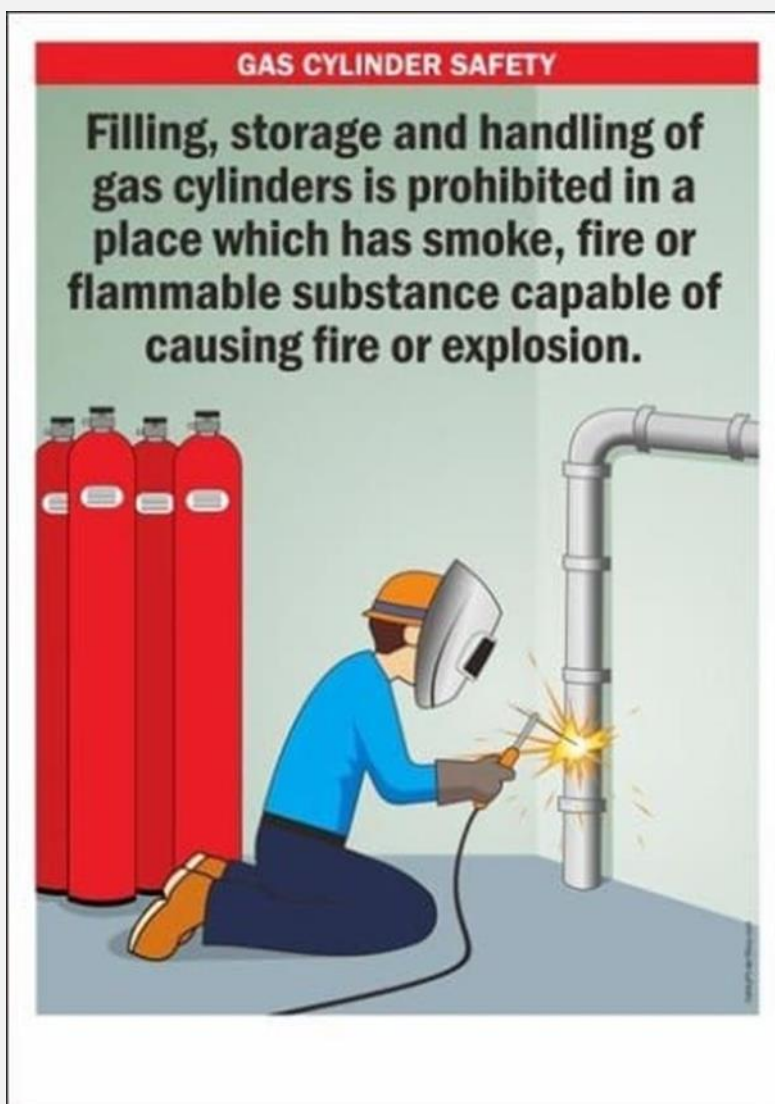
#۳ نکات ایمنی آزمایشگاه ها

به منظور رعایت نکات ایمنی آزمایشگاه ها لازم است که کلیه تجهیزات و مواد شیمیایی مورد استفاده شناسایی و خطرات محتمل را پیش بینی نمود.

#۱-۳ نکات ایمنی کار با کپسول های گاز

برخی از موارد ایمنی آزمایشگاه در هنگام کار با کپسول های گاز به شرح ذیل عنوان شده است که می بایست مورد توجه قرار گیرند.

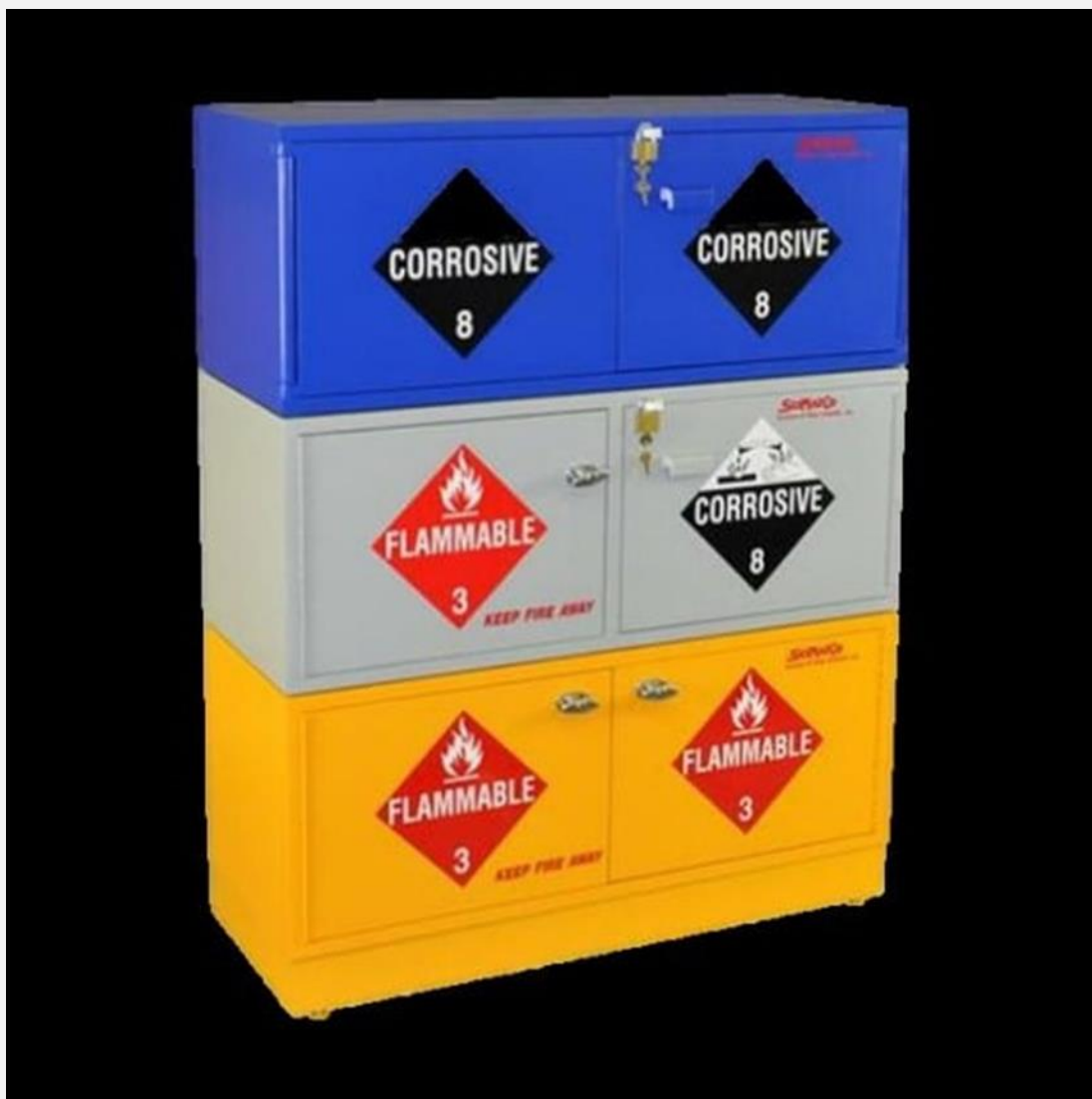
۱. قبل از استفاده از یک کپسول حتماً یک دستگاه تنظیم کننده فشار گاز (رگولاتور) بر روی دریچه نصب شود.
۲. چنان چه به صورت طولانی مدت از کپسولی استفاده نمی شود، باید کلاهک را مجدداً روی آن قرار داد.
۳. حتماً با برچسب زدن روی هر کپسول، گاز درون آن مشخص شود.
۴. به طور مرتب با استفاده از کف و صابون نشت گاز از دریچه کپسول کنترل گردد.
۵. لوله های انتقال گاز باید مرتب بررسی شوند تا از سالم بودن آن ها اطمینان حاصل شود.
۶. کپسول هایی که برای مدت زمان بیشتر از ۳۶ ماه ذخیره شده اند، نباید مورد استفاده قرار گیرند.
۷. کپسول دارای گاز اکسیژن و سایر گازهای اکسید کننده با فاصله مناسب از کپسول های گازهای خورنده قرار گیرد.
۸. در هنگام انجام فعالیت های تعمیراتی در بخش هایی که در آن ها کپسول های گاز وجود دارد، از در امان بودن کپسول ها در برابر شعله، جرقه یا محصولات اشتعال پذیر اطمینان حاصل گردد.



#۲-۳ نکات ایمنی کار با مواد شیمیایی

برخی از موارد ایمنی آزمایشگاه در هنگام کار با مواد شیمیایی به شرح ذیل عنوان شده است که می بایست مورد توجه قرار گیرند.

۱. مواد قابل اشتعال و خورنده باید در کابینت های مخصوص ضد اشتعال و خوردگی و مجهز به سیستم تهویه مناسب و دور از مواد اکسیدکننده نگهداری گردند (مواد اکسیدکننده در صورت ترکیب شدن با مواد قابل اشتعال تشکیل مواد قابل انفجار می دهند).



۲. اسیدهای اکسیدکننده باید از اسیدهای آلی جداگانه نگهداری شوند.
۳. مواد واکنش پذیر باید دور از حرارت، ضربه و اصطکاک نگهداری گردند.
۴. گازهای فشرده اکسیدکننده و غیر اکسیدکننده به طور مجزا نگهداری شوند.
۵. مواد جامد غیر فرار و غیر واکنش پذیر در کابینت ها یا قفسه های باز لبه دار، نگهداری گردند.

۶. اسید پرکلریک در تماس با مواد آلی به صورت انفجاری واکنش می دهد.

اسید پرکلریک سوختگی های شدیدی را در تماس با پوست، چشم یا راه های تنفسی ایجاد می کند.

۷. وسایل چرمی (مانند تسمه و کفش ها) اسید را در خود نگه می دارند؛

حتی اگر با آب شسته شوند و ممکن است در صورت پاشیده شدن باعث سوختگی های شدید شوند.

#۳-۳ نکات ایمنی آزمایشگاه برای مقابله با خطرات بیولوژیک

برخی از موارد ایمنی آزمایشگاه در هنگام مواجهه با خطرات بیولوژیک به شرح ذیل عنوان شده است که می بایست مورد توجه قرار گیرند.



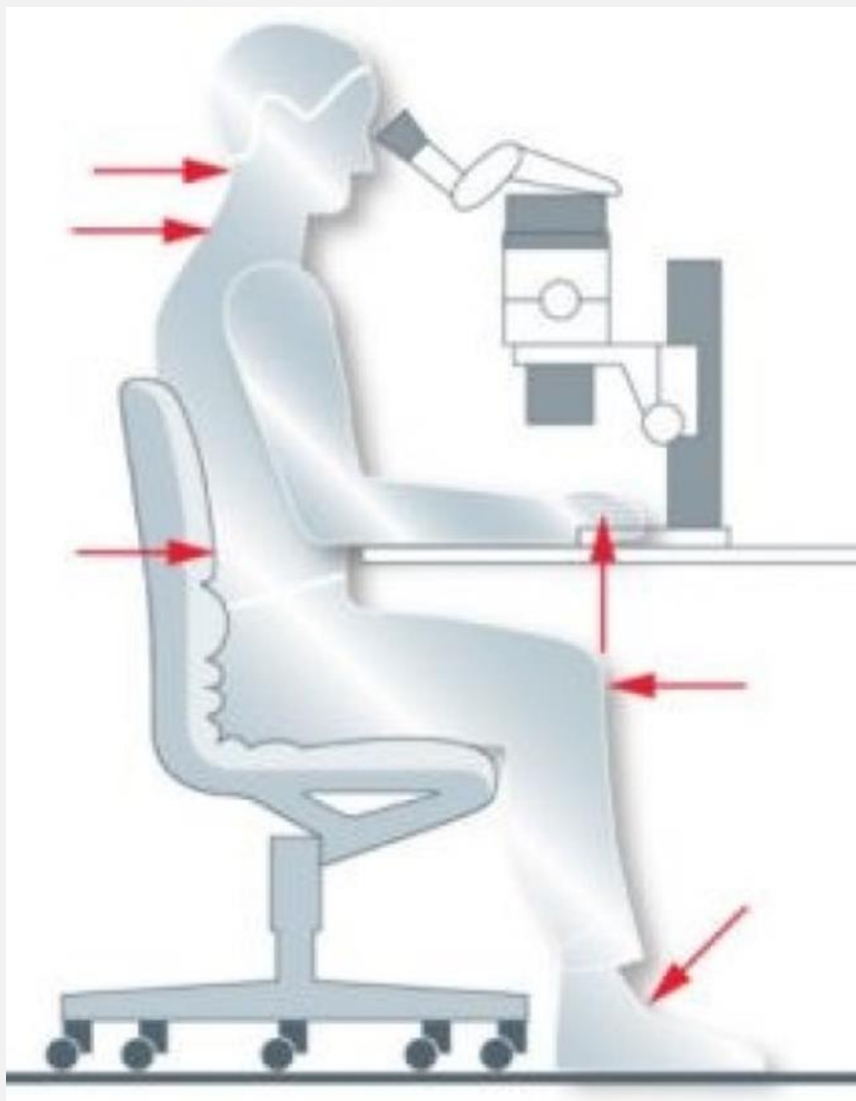
۱. دستگاه های ضد عفونی کننده نظیر اتوکلاو باید در نزدیکترین محل دسترسی آزمایشگاه قرار گیرند.
۲. برای جلوگیری از انتشار آلودگی در محیط، لوله های مکنده که در رابطه با عوامل عفونی مورد استفاده قرار می گیرند، باید به فیلترهای مناسب مجهز شوند.
۳. استفاده از هودهای بیولوژیک برای کنترل عملیاتی که به نحوی ذرات معلق ایجاد می نمایند ضروری بوده و باید به طور مستمر سرویس شوند.
۴. حمل و نقل نمونه های بیولوژیک باید در ظروف ایمن و فاقد نشتی با برچسب مشخصات انجام گردد.

#۳-۴ نکات ایمنی آزمایشگاه برای مقابله با خطرات ارگونومیک

برخی از موارد ایمنی آزمایشگاه در هنگام مواجهه با خطرات ارگونومیک به شرح ذیل عنوان شده است که می بایست مورد توجه قرار گیرند.

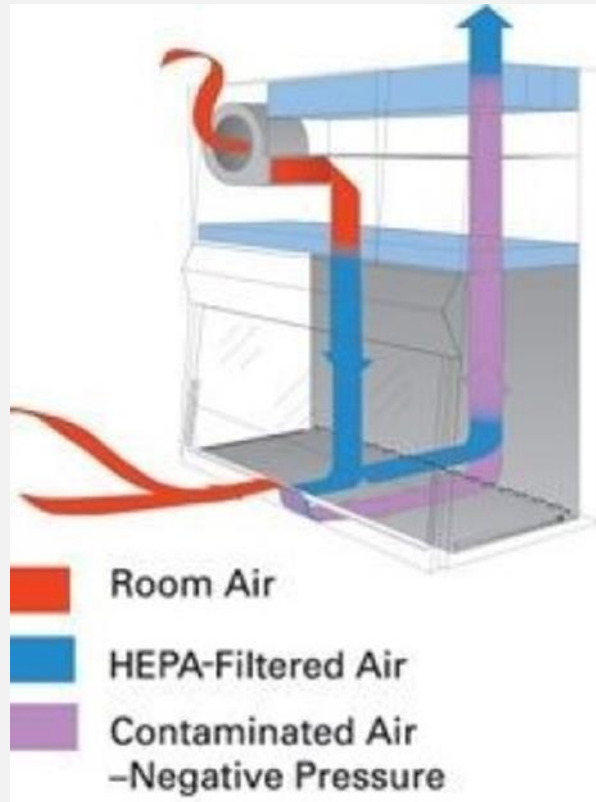
۱. برای جلوگیری از عوارض ارگونومیک باید مواد، امکانات، ابزارآلات و تجهیزات به نحو مناسب در دسترس باشند.
۲. ابزارآلات معیوب و غیر استاندارد نباید مورد استفاده قرار گیرند.
۳. صفحات نمایشگر باید هم سطح چشم بوده و از نظر درخشندگی قابل تنظیم باشند.

۴. ایجاد سیستم اتوماسیون در آزمایشگاه برای جلوگیری از حرکات تکراری الزامی است.

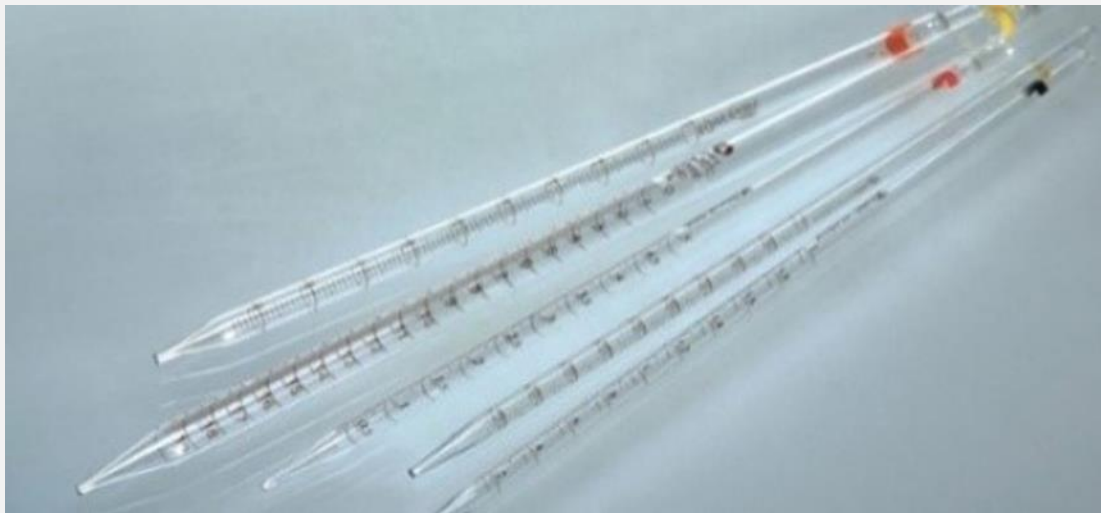


#۴ تجهیزات آزمایشگاهی

۱. هودهای شیمیایی



۲. پیت



۳. سانتریفوژها



۴. هموژنایز، شیکر و سونیکاتور



۵. یخچال و فریزر



۶. اتوکلاو



۷. نیتروژن مایع



۸. ورتکس-اسپین



۹. صفحه گرم کننده (Hot Plate)



۱۰. مایکروویو



۱۱. کرایوستات (cryostat) و میکروتوم (Microtome)



#۱-۴ نکات ایمنی آزمایشگاه برای کار با تجهیزات

افراد پیش از استفاده از تجهیزات و دستگاه های آزمایشگاهی بایستی در خصوص بهره برداری ایمن و بهینه، آموزش های لازم را برای تامین ایمنی آزمایشگاه از طریق مراجع ذیصلاح کسب نمایند.

برخی از نکات ایمنی مربوط به استفاده از تجهیزات به شرح زیر می باشند:

۱. اطراف و فضای بالای هود باید به اندازه ۳۰-۳۵ سانتی متر خالی باشد تا جریان هوا به آسانی انجام گیرد.
۲. قبل از وارد کردن وسایل به محفظه هود باید سطح آن ها را با الکل ۷۰٪ ضد عفونی نمود.
۳. در هنگام کار با مایعات آلوده مانند نمونه های خون، بهتر است سطح زیر هود با لایه های جاذب استریل پوشانده شود.
۴. از اتصال درست و محکم تیپ به سر میکروپیت مطمئن شوید. عدم اتصال درست سبب اشتباه در برداشتن حجم مایعات و هم چنین احتمال ریزش نا به جای مایعات می شود.
۵. بازدید از سانتریفوژ قبل از شروع کار به منظور برقراری تعادل (حجم مایع در لوله های سانتریفوژ مساوی باشد).
۶. هنگامی که با سانتریفوژ کار می کنید باید مطمئن شوید که سیستم تعادلی آن درست باشد. روتورهای متعادل نشده در چرخش ایجاد ارتعاش می کنند.
۷. در هنگام کار با هموژنایزر باید آن را در یک محفظه بسته یا هود بیولوژیک قرار داد.
۸. چنان چه سونیکاتور در یک محفظه مقاوم به صوت قرار ندارد، حتما از گوشی های محافظ استفاده گردد.
۹. پس از اتمام کار ماسک ها و محفظه اطراف سونیکاتور ضد عفونی گردد.

۱۰. تمام ظروف موجود در یخچال ها و فریزرها باید دارای برچسب مشخصات باشند.

نام و مشخصات نمونه، نام فرد، تاریخ ذخیره سازی باید به دقت و به طور واضح بر روی ظرف درج شود.

تمام ظروف و نمونه های ناشناس پس از اتوکلاو شدن، دور ریخته شوند.

۱۱. اتوکلاو نمودن مواد خورنده (اسیدها و بازها، فنل)، حلال ها و مواد رادیواکتیو ممنوع است.

۱۲. پس از اتمام اتوکلاو تا زمانی که فشار بالاست و یا دما بالاتر از ۸۰ درجه سانتی گراد است، نباید به هیچ وجه در اتوکلاو را باز نمود.

۱۳. نواحی پوشیده نشده بدن نباید در تماس مستقیم با نیتروژن یا ظروف حاوی آن باشد؛ زیرا ممکن است دچار یخ زدگی شده یا به بدنه ظرف بچسبند.

۱۴. برای اسپین کردن بهتر است تعادل بین ویال ها وجود داشته باشد.

در صورتی که تعداد نمونه ها کافی نیست از آب مقطر یا الکل برای تراز کردن استفاده نمایید.

۱۵. از ذخیره سازی و نگهداری مواد تبخیر شونده و قابل اشتعال در نزدیکی صفحه گرم کننده خودداری شود.

۱۶. ظروف فلزی و وسایل دارای اجزای فلزی و حتی فویل های آلومینیوم را نباید درون میکروویو قرار داد؛ زیرا سبب جرقه زدن و آسیب به دستگاه می شود.

۱۷. باید بعد از اتمام کار با کرایوستات، دستگاه به دفعات با الکل ۷۰٪ ضد عفونی گردد.

۱۸. کلیه تجهیزات گرمای آزمایشگاهی باید مجهز به ترموستات، فیوزهای پشتیبان، در موارد لزوم درهای قفل شونده و هم چنین عایق حرارتی مناسب باشند.

۱۹. محل استقرار دستگاه اتوکلاو حتی المقدور توسط اتاقکی از سایر تجهیزات آزمایشگاه مجزا گردد.

#۵ تجهیزات حفاظت فردی (PPE) در ایمنی آزمایشگاه

به منظور کاهش پیامدهای مواجهه کارکنان با عوامل مخاطره آمیز ضرورت دارد که افراد از تجهیزات حفاظت فردی به شرح زیر استفاده نمایند.

#۱-۵ روپوش آزمایشگاه

جهت محافظت لباس های شخصی از آلوده شدن یا پاشیدن مواد شیمیایی به آن ها باید روپوش پوشیده شود. هنگام کار کردن با حجم

زیادی از اسیدهای قوی (یا موارد مشابه) باید از پیش بند پلاستیکی
مخصوص و محافظ کفش استفاده شود.



#۲-۵ کفش

کفش باید راحت و دارای کف لاستیکی باشد و تمام پا را بپوشاند. هرگاه
که احتمال ریختن مواد وجود دارد، باید روکش های یک بار مصرفی که
در مقابل نفوذ مایعات، مقاوم می باشند، پوشیده شود.



#۳-۵ عینک

عینک یا محافظ صورت را باید هنگام کار کردن با مواد شیمیایی روی سکوهای آزمایشگاه یا هود شیمی استفاده نمود. استفاده از عینک یا محافظ، چشم ها و صورت را در مقابل خطر احتمالی پاشیدن مواد شیمیایی ناشی از انفجار یا واکنش های شدید محافظت خواهد کرد.



#۴-۵ دستکش

انتخاب دستکش مناسب با توجه به نوع ماده شیمیایی بسیار مهم است که می توان به راهنما یا پیشنهاد کارخانه سازنده ماده شیمیایی مورد نظر مراجعه کرد. پرسنل آزمایشگاه همواره باید دستکش های محافظ در داخل آزمایشگاه بپوشد.



#۵-۵ ماسک

زمانی که استفاده از هود شیمی امکان پذیر نیست، باید از ماسک محافظ استفاده کرد که انتخاب ماسک مناسب هم باید با توجه به نوع ماده شیمیایی انجام شود. در موارد ضروری وسایل مختلفی مانند ماسک های گرد و غبار، ماسک های گاز و... و نیز وسایل پیشرفته ای مانند وسایل کمک تنفسی با ذخیره هوای زیاد، ممکن است مورد استفاده قرار گیرند.



#۵-۶ محافظ گوش

استفاده از محافظ گوش در مکان ها و مواقعی که سطح صدا بالاتر از ۸۵ دسی بل باشد الزامی است.

انواع محافظ گوش عبارتند از:

- توپ‌های گوش: با پوشاندن گوش، حفاظت اولیه را نسبت به ورود صدا ایجاد می‌کنند.
- گوشی محافظ: حفاظت بیشتری را در مقابل صدا ایجاد کرده و استفاده از آن‌ها بسیار راحت‌تر از توپ‌های گوش می‌باشد.
- پنبه گوش: محافظ‌های ضعیفی در مقابل صدا بوده و استفاده از آن‌ها به هیچ وجه توصیه نمی‌گردد.



#۶ تجهیزات ایمنی آزمایشگاه ها

تجهیزات ایمنی مورد استفاده در آزمایشگاه ها به شرح زیر می باشند:

- چشم شور اضطراری
- دوش اضطراری
- کیت های کنترل عفونت
- تجهیزات حفاظتی عینک های ارزشمند

#7 دفع پسماندهای آزمایشگاهی در ایمنی آزمایشگاه

چگونگی امحاء نمونه ها و هم چنین نحوه امحاء مواد و وسایل انجام آزمایش، پس از اتمام کار باید مشخص و مکتوب گردد. از راه های دفع بهداشتی زباله ها می توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- اتوکلاوه کردن
- سوزانیدن در کوره مخصوص
- دفن نمودن در زیر خاک
- سیستم فاضلاب
- مواد شیمیایی ضد عفونی کننده
- اشعه UV

#8 ریختن مواد شیمیایی در آزمایشگاه ها

در صورت ریختن ماده شیمیایی در آزمایشگاه باید اقدامات زیر انجام گیرد:

- ماده ریخته شده را در یک مکان کوچک محدود کنید.
- از مواد مناسب برای خنثی کردن و جذب اسیدها و بازهای معدنی استفاده کنید.

- باقی مانده بی اثر را جمع آوری کرده و بعد از قرار دادن در ظرف مناسب به همراه پسماندهای شیمیایی معدوم کنید؛ سپس سطوح با آب شسته شود.
- برای پیشگیری از سرایت به سایر فضاها، تمامی درها بسته شوند.

#۹ نگهداری مواد شیمیایی برای تامین ایمنی آزمایشگاه

در خصوص نگهداری مواد شیمیایی باید معرف ها، مواد شیمیایی (اسیدها، بازها و...) و یا رنگ های دارای خواص سمی را در قفسه یا محفظه های عایق از نظر خارج شدن بخار قرار داد.

مواد شیمیایی ناسازگار موادی هستند که در صورت تماس با یکدیگر موجب رهاسازی گازهای سمی، قابل انفجار بوده و یا اشتعال خود به خودی ایجاد می کنند. از این رو انبارش و جداسازی مواد شیمیایی ناسازگار با توجه به درجه خطر آن ها جهت کاهش ریسک احتمالی واکنش بین این گونه مواد از مواردی است که باید بررسی گردد.

نگهداری اکسیدکننده ها دور از مواد بازی آزیدها، نیتريت ها، اجزای آلی شامل استیک اسید و پودر فلزات و کربن فعال الزامی است. اجزای واکنش

پذیر با آب باید دور از محلول های آب دار، اسیدها و الکل های آلی ذخیره سازی و انبارش گردند.



#۱۰ اقدامات اضطراری برای افزایش ایمنی آزمایشگاه

در صورت بروز هر گونه حادثه، مطابق با روش ها و برنامه های تخلیه اضطراری سازمان عمل نموده و محل، نحوه استفاده و محدودیت های وسایل ایمنی (حفاظتی) زیر را بدانید:

- ایستگاه چشم شوی
- هود بخار
- زنگ خطر آتش سوزی

- جعبه کمک های اولیه
- دوش ایمنی
- تنفسی حفاظتی
- کپسول/تجهیزات اطفای حریق
- مواد پاک کننده محلول های ریخته

#۱۱ اقدامات لازم پیش از ترک آزمایشگاه

مسئولین آزمایشگاه پیش از ترک آزمایشگاه می بایست در خصوص رعایت کامل موارد زیر اطمینان حاصل نمایند.

- ضایعات آزمایشگاهی را شناسایی، بسته بندی و طبق مقررات استاندارد به خارج از محیط آزمایشگاه منتقل کنید.
- تجهیزات و وسایل خراب را خاموش و با رعایت مقررات استاندارد از محیط کار و دسترس دیگران خارج کنید.
- سطوح کاری و کلیه تجهیزات مورد استفاده را ضدعفونی کنید.
- به هنگام اتمام کار و ترک آزمایشگاه، تجهیزات و وسایل استفاده نشده را به محل اصلی خود بازگردانید.
- روپوش مخصوص آزمایشگاه را در داخل آزمایشگاه قرار دهید.
- از خاموش بودن تجهیزات برقی و گازی مورد استفاده اطمینان حاصل نمایید.
- دست های خود را با دقت بشویید.

- در آزمایشگاه را بسته و از قفل بودن آن اطمینان حاصل نمایید.

