

کمیته ایمنی و حفاظت

دانشگاه علوم پزشکی زابل

دانشکده داروسازی

معرفی کمیته

با توجه به اهمیت ایمنی و حفاظت در آزمایشگاهها و محیط کار و نیز آشنایی با اصول ایمنی و حفاظت شخصی و همچنین مقابله با حوادث و بلایای طبیعی، جهت ارتقاء سطح ایمنی پرسنل، اعضا هیات علمی و دانشجویان، کمیته "ایمنی، بهداشت و محیط زیست" در دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی زابل تاسیس گردیده است.

۱- دستور العمل ها

ایمنی دفاتر اداری

- درب ها یکی دیگر از عوامل خطرزا جهت تصادفات کارهای اداری هستند، درب های شیشه ای باید طوری ساخته شوند که کاملاً آشکار بوده و بوسیله علائمی مشخص گردند تا از برخورد افراد به شیشه جلوگیری گردد.

-میزان صدا در دفاتر اداری باید حداکثر ۴۱ دسی بل (میزان متوسط جهت گفت و شنود باشد. برای خنثی نمودن صدا در دفاتر اداری می توان از روش هایی مانند دو جداره نمودن پنجره ها و یا استفاده از مصالح مخصوصی در سقف های دفاتر استفاده نمود.

-برای جلوگیری از خطر آتش سوزی باید کاغذهای باطله و زباله ها را مرتباً جمع آوری کرد.

-علائم خروجی های اضطراری باید قابل دید برای عموم باشند، و خروجی ها باید طوری باشند که همواره از داخل ساختمان به راحتی باز شوند

دستورالعملهای ایمنی شبکه ها و تاسیسات برق

-حمل وسایل فلزی با ارتفاع زیاد (لوله فلزی - نردبان فلزی و ...) در زیر و نزدیک شبکه های برق بسیار خطرناک است.

-بیرون آوردن وسایل فلزی از پنجره و مکانهایی که از جلوی آنها شبکه های برق عبور نموده خطرناک و حادثه ساز است.

درصورت پاره شدن سیم های برق از دست زدن به آنها خودداری و از نزدیک شدن به آنها جلوگیری کنید و فوراً موضوع را به تاسیسات اطلاع دهید.

- درصورت مشاهده هرگونه حادثه ای در تاسیسات و شبکه های برق از آن نقطه فاصله گرفته و بدون دخالت در آن و منع دیگران در این خصوص بلافاصله حادثه را به اتفاقات برق اطلاع دهید.

- استفاده همزمان از وسایل برقی و روشنایی پرمصرف در محل کار بخصوص در زمان اوج مصرف (۵ بعد از ظهر الی ۱۰ شب) ممکن است موجب سوختن سیم کشی داخلی محل کار شده و ایجاد آتش سوزی نماید.

- از دستکاری کنتور یا فیوز برق اصلی خود داری نمائید ، در صورت بروز مشکل با تاسیسات تماس بگیرید.
- جهت هرگونه تعمیرات سیم کشی ساختمان یا تعمیر لوازم برقی حتماً از خدمات متخصصین استفاده نموده و از اقدام شخصی خود داری نمائید.
- استفاده از وسایل برقی فاقد دو شاخه برق بسیار خطرناک و حادثه ساز است.
- استفاده از یک پریز برق برای روشن نمودن همزمان چند وسیله برقی خطرناک و حادثه ساز است.
- برای جلوگیری از برق گرفتگی بایستی بدنه فلزی وسایل برقی نظیر یخچال و کولر و ... به سیستم زمین وصل شده باشند. این کار را حتماً با نظر متخصص انجام دهید.
- هنگام باز کردن درب یخچال و یا استفاده از وسایل برقی آشپزخانه حتماً دمپایی پلاستیکی خشک بپوشید.
- هنگام تماس دست با بدنه فلزی وسایل برقی از تماس قسمتهای دیگر بدن به دیوار یا شیر آب و کابینت های فلزی خودداری کنید و حتماً دمپایی پلاستیکی خشک بپوشید.
- هنگام شستشوی آشپزخانه وسایل برقی را از برق جدا نموده و برق آشپزخانه را بطور کامل قطع کنید و تا خشک شدن کامل کف و دیوارها از وصل مجدد و وصل وسایل به برق خود داری نمائید، مراقب باشید افراد دیگر بدون اطلاع شما برق را وصل نکنند.
- متخصص محترم برای جلوگیری از خطرات برق گرفتگی لازم است هنگام کار روی سیستم برق رسانی تجهیزات و تاسیسات برق دار ابتدا مدار برق را از طریق فیوز و یا کلید مربوطه قطع نموده و پس از حصول اطمینان از قطع برق اقدام کنید.
- از شیر و لوله های آب جهت زمین نمودن بدنه تجهیزات برقی استفاده ننمائید زیرا با این عمل احتمال بروز برقگرفتگی در محدوده مجموعه را فراهم می نمائید. از نظر متخصصین استفاده کنید.
- حوادث برقی نسبت به بقیه حوادث ۱۱ برابر خطرناکتر است. بیائید از حوادث عبرت بگیریم.
- نصب فیوز استاندارد در مسیر مصرف برق علاوه بر پیشگیری از حوادث برق گرفتگی از آسیب دیدگی لوازم برقی و سیم کشی ساختمان و بروز آتش سوزی جلوگیری می نماید.
- به منظور جدا کردن وسایل برقی از پریز برق حتماً دوشاخه آنرا در دست گرفته و سپس آنرا از پریز برق جدا نمائید. کشیدن سیم و یا کابل آن خطرناک است.

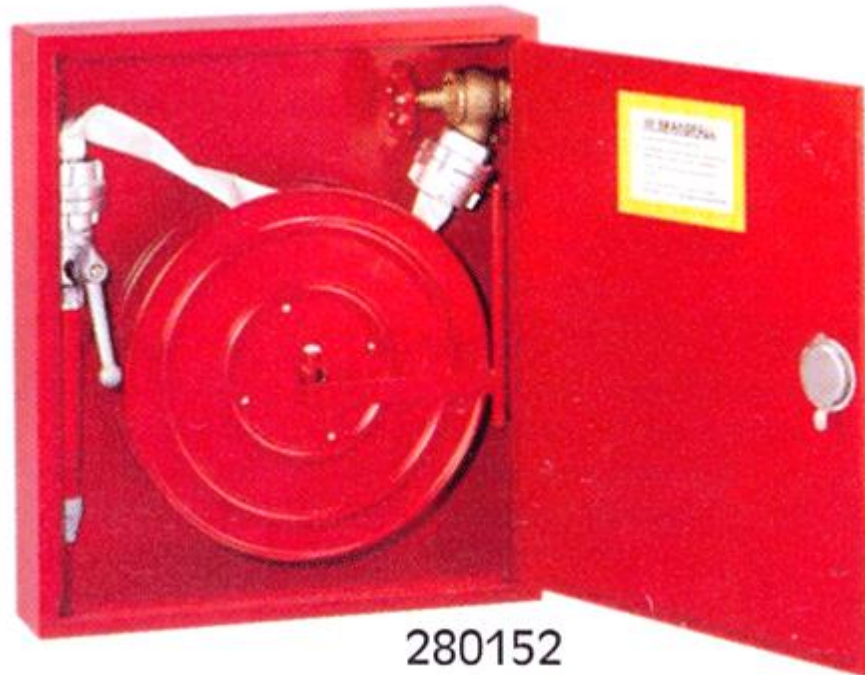
- استفاده از وسایل برقی در محیط‌های مرطوب ... احتمال برق گرفتگی و تشدید خطرات بعدی آنرا به همراه دارد.
- اتصال تعداد زیادی مصرف کننده به یک پریز و یا سیم سیار خطر سوختن کابل تغذیه کننده و بروز آتش سوزی را در پی دارد . همواره به میزان جریان مجاز تجهیزات برق توجه شود.
- آب هادی جریان برق است هنگام آب پاشی از بکارگیری شلنگ آب در نزدیکی شبکه های و تجهیزات برقدار جداً خودداری کنید.
- از تخریب عایق بندی مصرف کننده های الکتریکی جدا پرهیز شود.
- هر گونه سیم ، کابل ، تابلو برق در محل کار و زندگی شما ممکن است برقدار باشند . از دست زدن به اینگونه تجهیزات جداً خودداری نموده و همیشه کلیه تأسیسات برق را برقدار تصور نمائید
- در صورت وجود هر گونه نقص در تجهیزات الکتریکی مراتب را به افراد متخصص و تعمیرگاههای مجاز جهت رفع نقص اطلاع دهید.
- استفاده از ابزار فلزی مانند نردبان فلزی، چهار پایه فلزی و ... بعنوان زیرپائی هنگام تعویض لامپ ممکن است موجب تشدید برق گرفتگی در صورت تماس دست با هادی برق شود.
- هنگام جابجائی ابزار و ادوات فلزی بلند مراقب تماس اتفاقی آنها با شبکه های برقدار باشید. در صورت تماس این ابزار با شبکه های برق احتمال برق گرفتگی و خطر مرگ حتمی است.
- هنگام تمیز کردن هر گونه وسیله برقی ابتدا آنرا از پریز برق جدا نمائید.
- برای کارکرد صحیح وسایل حفاظتی برق هیچگاه آنها را دستکاری و یا خراب نکنید ، در مواقع لزوم از متخصص مربوطه کمک بخواهید.
- هنگام استفاده از تجهیزات الکتریکی از سالم بودن سیم رابط و دوشاخه و برقدار نبودن بدنه آن مطمئن شوید.
- از قرار دادن اشیاء سنگین و برنده بر روی سیمها و کابل‌های سیار خودداری نمائید . سیم های سیار را بلافاصله پس از استفاده جمع آوری و در محل مناسب نگهداری نمائید.
- برخی لامپها تولید حرارت بالا نموده و لذا داغ می شوند از قرار دادن اشیاء قابل احتراق در نزدیکی این لامپها جداً خودداری نمائید.

*برق گرفتگی

- ✓ شک در اثر برق گرفتگی به علت تماس تصادفی یا غیر ارادی با جریان برق ایجاد می شود. در صورت برق گرفتگی، ابتدا جریان برق را از کنتور یا منبع اصلی برق قطع شود و کمک های اولیه را شروع کنید
- ✓ پس از انجام اقدامات لازم و نجات مصدوم بررسی علت حادثه و پیدا کردن اشکالات و عیوب و برطرف کردن فوری آنها لازم است. شوک شدید در اثر برق گرفتگی باعث اسپاسم عضلانی شده و شخص سیم برق یادستگاه را رها نمی کند در این موارد باید جریان برق اصلی یا دو شاخه دستگاه را قطع کنید .
- ✓ ریسک آریتمی قلبی و سوختگی شدید در برق گرفتگی وجود دارد. با دست به سیم های برق یا دستگاه دست نزنید. از دستکش لاستیکی یا دست کش عایق مخصوص، چوب، ماده نارسانا برای جدا کردن مصدوم از برق استفاده کنید. اگر بیمار بیهوش است، نبض، قلب، تنفس را کنترل کنید و در صورت لزوم احیاء قلبی، ریوی (CPR) را شروع کرده و فوراً به پزشک اطلاع داده شود. برای سوختگی موضعی در اثر برق گرفتگی ، اقدامات لازم صورت گیرد.

حریق

- آشنایی با تمرین های مبارزه با حریق وظیفه همه کارکنان است سرعت و دقت عمل در هنگام شنیدن آژیر خط امری ضروری است .
- پرسنلی که برای عملیات اطفاء حریق انتخاب می شوند باید آموزش های لازم را دیده و مجهز به کلیه تجهیزات اطفاء حریق باشند .یکی از ابزارهای مهم و مورد نیاز ساختمانها و انبارهای بزرگ فایرباکس است.



استفاده از جعبه آتش نشانی (Fire Box)

درب جعبه را با کلیدی که در مقابل دید شما در محفظه شیشه ای قرار دارد باز کنید.

حلقه شلنگ آتش نشانی را در جهت زاویه ۹۱ درجه به سمت بیرون جعبه هدایت نمایید با چرخاندن حلقه، شلنگها را از روی آن خارج نموده و کاملاً باز نمایید.

سرنازل آماده روی شلنگ ها را به دست گرفته و به طرف آتش حرکت کنید ابتدا شیر نازل و سپس شیرفلکه آب فایر باکس را باز نمایید در صورتی که فاصله تا محل آتش سوزی از طول شلنگ آماده شده طویل تر باشد باید از لوله نواری یدکی جهت امتداد دادن شلنگ استفاده نمایید

شیر نازل را به سمت آتش سوزی گرفته و به صورت جاروب آنرا خاموش نمایید.

پس از اتمام عملیات باید شلنگ ها را از محل کوپلینگ باز نموده و بعد از تخلیه آب و خشک کردن در سایه، به صورت اول به حلقه فلزی جعبه پیچانده شود.

فایر باکس به صورت فصلی بازدید شده و از کارایی آن اطمینان حاصل نمایید.

نکات ایمنی هنگام وقوع آتش سوزی

- هنگام روبه رو شدن با آتش سوزی، سرعت عمل برای نجات جان خود و مصدومان احتمالی، کاملاً حیاتی است. همانطور که میدانیم آتش خیلی سریع انتشار می یابد. بنابراین بلافاصله آتش نشانی و اورژانس را خبر کنید و تا آنجا که می توانید، اطلاعات کاملی در مورد بروز حادثه به آنها بدهید.

- سعی کنید که تمام افراد را از ساختمان بیرون ببرید با رعایت جوانب احتیاط، به خاموش کردن آتش بپردازید.
- به هیچ وجه وارد ساختمان آتش گرفته نشوید؛ مگر آنکه مجهز به ماسک تنفسی باشید و کاربرد آن را بدانید.
- اگر هر دلیلی ناچار وارد اتاق پر از دود شوید، ابتدا مطمئن شوید که جانتان به خطر نخواهد افتاد.
- قبل از فرار از اتاقی که در آن بسته است، ابتدا در را لمس نمایید؛ اگر داغ بود، از خروجی های دیگر استفاده کنید.

- اگر در ساختمان آتش گرفته، گرفتار شدید، فوراً به اتاقی که دارای پنجره است بروید و در را ببندید. سپس یک پتو یا فرش را طوری زیر در قرار دهید که دود وارد اتاق نشود و آن گاه از طریق پنجره، تقاضای کمک کنید. اگر دود، حرارت یا شعله های آتش، مسیرهای خروجی شما را مسدود کرده است، در را ببندید و در اتاق بمانید. تنها با استفاده از یک پارچه به رنگ روشن، از طریق پنجره کمک بخواهید. اگر در اتاق تلفن وجود دارد به اداره آتش نشانی زنگ بزنید و موقعیت خود را خبر دهید.

- زمانی که در جریان حریق واقع می شوید، با حفظ خونسردی، تمام تهویه های ساختمان را خاموش کنید تا به این ترتیب از ورود اکسیژن به داخل ساختمان جلوگیری شود.

- در صورت امکان، مواد سالم و قابل استفاده را فوراً از محل خارج کنید.

- امدادگران و یا افرادی که در جریان حریق واقع شده اند، باید لباس های دارای الیاف مصنوعی و پلاستیکی را از خود دور کنند.

- در فرو نشاندن آتش سوزی مواد نفتی، آب به کار نبرید.

- ظرف مشتعل را حرکت ندهید. شعله را با شن، نمک، پتوی نمناک یا پوشش های دیگر خفه کنید.

نکات ایمنی بعد از وقوع آتش سوزی و نجات مصدوم از اتاق پر از دود

- ابتدا مطمئن شوید که برای نجات مصدوم، جان خود را به خطر نمی اندازید.

- یک طناب نجات به کمر خود ببندید و آن را به دست یکی از حاضران بدهید.

- بین خود و فردی که طناب را در دست دارد، روشی از نشانه های قراردادی بر قرار کنید تا زمانی که علامت دادید، شما را بالا بکشد. بهترین روش این است که طناب را به صورت دایم در حالت کشیده شده نگه دارید و در هنگام خطر، آن را شل کنید تا فرد متوجه خطر شود و شما را بالا بکشد.

توجه: بستن دستمال خیس به دور دهان و بینی باعث محافظت شما در برابر گاز یا دودهای سمی خواهد شد. - برای نجات جان مصدوم از اتاق آتش گرفته ای که در آن بسته است، باید قبل از ورود، با لمس در اتاق، حرارت را بسنجید، اگر داغ بود وارد اتاق نشوید و اگر داغ نبود، قبل از ورود به اتاق، چند نفس عمیق بکشید تا خون شما پر از اکسیژن شود. سپس با شانه خود از پهلو به در ضربه بزنید، آن را باز کنید و در همین حال، صورت خود را بر گردانید. اتاق ممکن است پر از هوای سوخته فشرده باشد و احتمال دارد هر لحظه انفجاری رخ دهد. اگر دود کاملاً متراکم است، روی زمین، سینه خیز بروید، چون با توجه به اینکه هوای داغ بالا می رود، ممکن است لایه ای از هوای تمیز در کف اتاق وجود داشته باشد.

- مصدوم را بگیرید و با توجه به رعایت تمام جنبه های ایمنی، به سرعت او را به سمت در خروجی بکشید. لباس سوخته مصدوم را با استفاده از پتو، گلیم و یا کت خاموش کنید.

- اگر مصدوم هشیار است، کاملاً از او مراقبت کنید، چون ممکن است بر اثر نیم سوز شدن اشیای داخل اتاق، گاز منو اکسید کربن در هوای اتاق پراکنده شده باشد و این امر بر هشیاری مصدوم به تدریج تاثیر بگذارد.

- اگر تنفس مصدوم قطع شد، بلافاصله تنفس مصنوعی را شروع کنید و سپس مصدوم را به بیمارستان برسانید. - اگر مصدوم در پارکینگ بسته ای که ماشین یا موتور روشن در آن است، گرفتار شده، پارکینگ را باز کنید تا دود از پارکینگ خارج، و هوای تازه به اندازه کافی وارد آن شود. نباید تلاش کنید که وارد چنین محللهایی شوید، مگر آنکه مطمئن شوید که خطری جان شما را تهدید نخواهد کرد.

۲- حوادث طبیعی- زلزله

رعایت نکات ایمنی قبل از زلزله:

- شناسایی محل قرار گرفتن کنتور آب، برق، گاز، و آشنایی با نحوه ی قطع جریان آنها در مواقع اضطراری.

- شناسایی نقاط امن هر اتاق در محل کار و دادن آموزش به کارکنان که به محض وقوع زلزله در مکان های فوق قرار بگیرند.
- اجرای تمرین های دوره ای نجات از خطر های زمین لرزه که در ادارات و در مکان های معین به صورت آزمایشی صورت می گیرد.
- شرکت در دوره های آموزش امداد و کمکهای اولیه و تهیه ی کیف امداد و نجات
- رعایت اصول و مقررات ایمنی در ساختن بناهای جدید و اطمینان از استحکام و مقاومت درساختمانهای قدیمی با دعوت از مهندسين طراح جهت بررسی ساختمان ومقاوم سازی آن.
- راهروها و خروجی های محل کار را بررسی کنید و وسایلی را که ممکن است بعد از وقوع زلزله سد راه شوند از آن مکانها دور کنید.
- وسایل سنگینی را که هنگام وقوع زلزله سقوط کنند مانند قفسه ی کتاب ها ، گلدان ها ، ولوستر ها را در محل خود محکم کنید.
- اشیای بزرگ و سنگین را در قفسه های پایین تر قرار دهید و قفسه ها را محکم به دیوار متصل کنید.
- مواد شیمیایی و خطرناک را در ظروف پلاستیکی مطمئن و در پایین ترین قسمت گنجه ها و قفسه ها قرار دهید.
- برای جلوگیری از حوادث ناشی از زلزله یک کپسول آتش نشانی داشته باشید و ضمن کسب مهارت در استفاده از آن به سایر اعضا هم آموزش لازم را بدهید.

رعایت نکات ایمنی هنگام زلزله

- ۱- اگر داخل ساختمان هستید روی زمین بنشینید و به کمک بازوها و دست های خود از سر و پشت گردن محافظت کنید یا زیر یک میز محکم بنشینید و به پایه های آن بچسبید یا زیر چوبه درب یا گوشه های اتاق بایستید.
- ۲- وحشت نکنید زلزله چند ثانیه بیشتر طول نمی کشد (کمتر از یک دقیقه) لذا نگریزید.
- ۳- در صورت توقف لرزش ها ، در ها را باز کنید و از داخل فضاهای مسقف یا خطرناک خارج شوید.
- ۴- مراقب ریزش شیشه های شکسته از ارتفاعات بالاتر و سقوط اشیای دیگر باشید
- ۵- اگر هنگام لرزش در راه پله ها بودید محکم نرده ها را بگیرید و بیهوده ندوید
- ۶- اگر در وسیله نقلیه هستید آن را با احتیاط در گوشه سمت راست پارک کنید و در نقطه امن پناه بگیرید.

- ۷- اگر در ساختمانهای پر ازدحام هستید از هجوم به سمت درهای خروجی خودداری کنید و سعی نمائید از ویتترین ها ، قفسه ها و شیشه ها و اشیای سنگین فاصله بگیرید.
- ۸- اگر در آزمایشگاه ، کارگاه یا مکانهای مشابه هستید تا حد امکان از مواد شیمیایی دور شوید.
- ۹- اگر در هنگام وقوع زمین لرزه در حال خارج شدن از ساختمان هستید اولین کاری که باید انجام دهید این است که سر خود را در مقابل خطر ریزش ؛ به کمک اشیایی مانند کیف ، کتاب و یا تخته محافظت ؛ و در صورت در دسترس نبودن این اشیاء از پشت دستتان استفاده کنید.
- ۱۰- مواظب خیابانهای دارای شکستگی ، شکافهای زمین ، آتش سوزی و ترکیدگی لوله های آب باشید تا هنگام گریز از ساختمان صدمه نبینید.
- ۱۱- فوراً از خیابانها و کوچه های تنگ و باریک ، پل های عابر پیاده ، پل های ماشین رو و دیوارهای سنگ کاری شده و شیشه های بزرگ فاصله بگیرید.

رعایت نکات ایمنی بعد از زلزله:

- ۱- آرامش خود را حفظ کنید و دیگران را نیز به آرامش فرا خوانید.
- ۲- برای مقابله با خطرات ناشی از پس لرزه های احتمالی آمادگی خود را حفظ کنید.
- ۳- در محل هایی که بوی گاز استشمام می شود از روشن کردن کبریت و چراغ حرارتی خودداری کنید.
- ۴- برای نجات مجروحان و زیر آوار ماندگان که در همسایگی شما هستند بشتابید.
- ۵- از تلفن جز در مواقع ضروری استفاده نکنید زیرا خطوط تلفن باید برای تماس های ضروری آزاد باشد.
- ۶- از مصرف مواد خوراکی آلوده و یا موادی که در معرض شیشه های شکسته قرار گرفته اند خودداری کنید.
- ۷- محل را بازدید کنید تا از خرابی های احتمالی لوله های گاز ، آب و برق آگاه شوید و برای این کار ضمن باز گذاشتن درب ورودی و پنجره ها از چراغ قوه استفاده کنید.
- ۸- از تجمع در خیابانها بپرهیزید و مسیرها را برای عبور و مرور وسایل نقلیه ای امدادی باز بگذارید.
- ۹- به تماشای مناطق اطراف نروید و از نزدیک شدن به ساختمانهای تخریب شده خودداری کنید.
- ۱۰- با امدادگران و نیروهای کمکی همکاری کنید و مانع و مزاحم فعالیت آنها نشوید.
- ۱۱- بعد از زلزله از ناحیه ی تخریب شده دور شوید و به سیم ها و کابل های برق فشار قوی دست نزنید .

حوادث طبیعی -طوفان و سیل

- جریان برق، آب و گاز را با رعایت اصول ایمنی قطع کنید.
- فوراً دستگاه های گازی و یا نفتی را خاموش کنید .
- اگر وقت کافی دارید، پنجره ها را با تخته های محکم ببندید، می توانید از نوار چسب برای تقویت پنجره ها استفاده کنید.
- از بست های قوی برای حفاظت درهای بیرونی استفاده کنید.
- از در و پنجره ها دور شوید تا از خطر پرتاب شیشه های شکسته در امان بمانید.
- هر چیزی را که ممکن است در داخل و خارج ساختمان به اطراف پرت یا شکسته شود، محکم کنید.
- اگر مقامات مسؤول به شما توصیه کرده اند که محلکار تان را تخلیه کنید، این کار را فوراً انجام دهید
- اگر هنگام وقوع طوفان، داخل اتومبیل هستید در سمت راست جاده و در محل مطمئنی توقف و موتور خودرو را خاموش کنید و جهت وسیله نقلیه را در مسیر باد قرار دهید، سپس پنجره اتومبیل را کمی پایین بیاورید تا تعادل فشار در اتومبیل برقرار شود .
- اگر امکان خارج شدن از ماشین و پناه گرفتن در نقطه امن وجود دارد به سرعت این کار را انجام دهید.
- چون بعد از طوفان های شدید، خطر سیل و طغیان آب های جاری و راکد وجود دارد اصولی را که در مورد سیل گفته شد، حتماً رعایت کنید.
- به یاد داشته باشید که اگر آرامش خود را حفظ کنید، در موارد اضطراری بهتر عمل خواهید کرد.

رعایت نکات ایمنی بعد از وقوع طوفان

- برای کسب اطلاعات و دستورالعمل ها به رادیو گوش دهید و از دستورهای آن پیروی کنید.
- به افراد آسیب دیده یا گرفتار، کمک های اولیه را برسانید و در صورت نیاز، از دیگران کمک بخواهید .
- از منطقه خسارت دیده دور شوید، مگر آنکه از شما در خواست کمک شده باشد یا اینکه بتوانید کمک کنید.
- از سیم های آویزان برق دور شوید و این موارد را به مقامات مسؤول اطلاع دهید .
- منابع اصلی آب و شبکه های تخریب شده فاضلاب را به مقامات مسؤول گزارش دهید.
- به توصیه های مأموران امداد رسانی توجه کنید.

۳- اصول و نکات کلی کار در آزمایشگاه

یکسری نکات و دستورالعملها به صورت کلی به منظور افزایش ایمنی افراد باید در همه آزمایشگاهها رعایت گردند که شامل موارد ذیل می باشد:

- ۱- قبل از شروع انجام پروژه و یا پایان نامه در آزمایشگاه، از محل جعبه کمکهای اولیه، دوش شستشوی چشم، فیوز یا کلید های قطع برق، شیر اصلی گاز، آلامر آتش سوزی، کپسول آتش نشانی و... اطلاع حاصل نمایید.
- ۲- از خوردن، آشامیدن و سیگار کشیدن در محیط آزمایشگاه جدا خودداری نمایید.
- ۳- تحت هیچ شرایطی با دهان مایعات را نکشید. برای این کار از پیت و پوار مخصوص استفاده نمایید.
- ۴- در تمام ساعاتی که در آزمایشگاه می باشید از روپوش سفید آزمایشگاه استفاده نمایید و به محض خارج شدن از آزمایشگاه آن را از تن خارج نمایید مگر آنکه بخواهید وارد آزمایشگاه دیگری شوید.
- ۵- دکمه های روپوش همیشه باید بسته باشد و ترجیحا "از روپوشهایی با آستینهای بلند و دارای کشف استفاده نمایید. استفاده از روپوش آزمایشگاه تحت هیچ شرایطی نباید زیر چادر، کت و یا کاپشن باشد.
- ۶- روپوش های آزمایشگاه باید به طور مرتب شسته شوند و همواره تمیز باشند.
- ۷- در صورتی که بر روی روپوش، مواد شیمیایی و یا بیولوژیک ریخته شد باید مانند یک مورد آلوده با آن برخورد شود و اقدام مناسب برای تمیز نمودن صورت گیرد.
- ۸- در آزمایشگاه باید از کفشهای مناسب جلو بسته و فاقد منافذ باز استفاده نمایید، استفاده از صندل و دمپایی ممنوع می باشد. در یکسری از آزمایشگاهها نظیر کشت سلولی برای کاهش آلودگی از محافظ مناسب کفش استفاده می شود.
- ۹- عینک ایمنی در تمام موارد کار با مواد شیمیایی و نیز مواردی که احتمال تماس مواد با چشم و یا آسیب به چشم وجود دارد نظیر نورلیزر، ماوراء بنفش و گردو غبار ناشی از مواد باید استفاده شود.
- ۱۰- عینک ایمنی در مواردی که شخص از عینک طبی و یا لنز استفاده می نماید نیز باید بر روی عینک و یا لنز استفاده شود.
- ۱۱- حتی امکان از به کار بردن لنزهای تماسی به خصوص در آزمایشگاههایی که احتمال آلودگی زیاد می باشد خودداری نمایید.
- ۱۲- همانند روپوش آزمایشگاهی، استفاده از دستکش نیز از ضروریات می باشد. همچنین هنگام حمل مواد شیمیایی و یا مواد بیولوژیک حتما از دستکش استفاده نمایید.

۱۳- به منظور جلوگیری از انتقال آلودگی، دستکشها قبل از تماس دست با دستگیره های درب، هنگام استفاده از تلفن، تلفن همراه و کامپیوتر باید از دست خارج شوند.

۱۴- دستکش ها انواع مختلفی دارند که بسته به نوعی موادی که با آن کار میشود باید نوع مناسب آن انتخاب شود:

• دستکش های لاتکس برای موارد کارهای معمول آزمایشگاهی و هنگام کار با مواد بیولوژیک و نیز مواد محلول در آب به کار می روند. این دستکش ها محافظت کمی در مقابل حلالها و مواد شیمیایی دارند. همچنین احتمال بروز واکنش های حساسیتی در برخی افراد وجود دارد.

• دستکش های نیتریل انتخاب بهتری برای مصارف عمومی می باشند. همچنین این دستکش ها برای موارد کار با حلالها، روغنها و یکسری اسید و بازها مناسب می باشند. از سوی دیگر انتخاب خوبی در افراد با سابقه حساسیت به دستکش های لاتکس می باشند.

• دستکش های مقاوم به سرما نیز وجود دارند که در مواقع استفاده از مواد کرایوژنیک به کار می روند. هر چند نباید این دستکش ها را نیز مستقیم داخل ازت مایع قرار داد.

۱۵- در هنگام کار در آزمایشگاه بخصوص آزمایشگاه شیمی ترجیحا "از جواهرات و یا ساعت استفاده ننمایید.

۱۶- استفاده از ماسک و محافظ صورت در مواقع کار با موادی که دارای بخارات سمی می باشند و یا کار با موادی که تولید آئروسل می نمایند ضروری می باشد.

۱۷- هیچگاه محلولها و یا مواد مربوط به آزمایش تان را بدون نام و مشخصات در یخچال و یا کمد قرار ندهید. تمام ظروف حاوی مواد، باید دارای برچسب صحیح و واضح باشند. برچسب ها باید حاوی اطلاعات زیر باشد: نام ماده، نام شخص و نام استاد راهنما، احتیاطات و اخطارهای خاص سمی، قابل اشتعال، رادیواکتیو و...، غلظت و یا مقدار ترکیب، تاریخ انقضا و سایر اطلاعات ضروری، در صورت که ظرفی فاقد برچسب باشد مطابق با قوانین آن آزمایشگاه با آن برخورد خواهد شد.

۱۸- باید مواد بشدت سمی و یا نمونه های ژنوتوکسیک در فضاهای طراحی شده مخصوص به آنها مثلاً ایزولاتورها یا کابینتها یا هودهای بیولوژیک کار شوند تا از ریسک آلودگی این مواد با پرسنل اجتناب شود.

- ۱۹- در صورت شکستگی یک وسیله شیشه ای و در صورتی که قابل تعمیر نمی باشد آنرا داخل سطل مخصوص مواد برنده قرار دهید. از استفاده از لوازم شیشه ای شکسته و یا ترک دار خودداری نمایید.
- ۲۰- در صورت وقوع حادثه و یا ریختن ماده یا محلول سمی بر روی بدن و یا استنشاق آن حتماً مسئله را با کارشناس آزمایشگاه و یا استاد خود در میان بگذارید.
- ۲۱- در صورتی که درباره چیزی مثلاً "انجام یک واکنش و یا کار با یک دستگاه اطلاعات کافی ندارید حتماً از استاد و یا کارشناس آزمایشگاه راهنمایی بخواهید.
- ۲۲- قبل از کار با ماده ای خاص برگه های اطلاعات ایمنی مواد با نام MSDS را مطالعه نمایید.
- ۲۳- باید کلیه پرسنل آزمایشگاه با طرز کار کردن وسایل اطفاء حریق مثل کپسولهای آتشنشانی، پتوهای ضد آتش و ماسکهای مخصوص گازها آشنا باشند.
- ۲۴- باید پرسنل آزمایشگاه و دانشجویان دقت و مراقبت ویژه بهنگام کار کردن با مواد شدیدالثر، مواد عفونت زا میکروبیها یا ویروسهای ضعیف شده و یا مواد فرار بعمل آورند.
- ۲۵- باید قوانین مربوط به کار کردن ایمن مربوط به گازهای فشرده مثل سیلندرها، هیدروژن، نیتروژن، اکسیژن، هوا و آرگون رعایت شود.
- ۲۶- باید دانشجویان و پرسنل آزمایشگاه از اختراها، احتیاطات و دستورالعملهای لازم به هنگام انجام واکنشهای شیمیایی شدید، غیرقابل کنترل یا خطرناک و همچنین در موقع کار کردن با واکنشگرهای خاص مثل مخلوط کردن آب و اسیدها، یا استون-کلروفرم و آمونیاک، محصولات یا مواد قابل اشتعال، مواد اکسید کننده یا مواد رادیواکتیو و پرتوزا، و خصوصاً مواد بیولوژیک مثل عوامل عفونت زا مطلع باشند.
- ۲۷- باید محصولات سمی یا خطرناک مجزا و جدا باشند. ضمناً بطور مناسب و جدی برچسب گذاری شوند اما این موضوع نباید اینگونه برداشت شود که مواد شیمیایی دیگر و مواد بیولوژیک، ایمن و بی خطر میباشند. باید از تماس غیرضروری با واکنشگرها، خصوصاً حلالها و بخارات آنها اجتناب شود. باید حتی الامکان استفاده از مواد کارسینوژن و موتاژن در آزمایشگاه محدود شود یا در صورت الزام مقررات ملی، بطور کامل از استفاده از آنها اجتناب شود. همیشه باید هدف، جایگزینی حلالها و واکنشگرهای سمی با مواد کمتر سمی یا کاهش استفاده از آنها باشد خصوصاً وقتی تکنیکهای جدید وجود داشته باشند مثلاً در آزمایش کارل فیشر عدم استفاده از حلال پیریدین.

ساختمان و انبار آزمایشگاه

- ۱- اتاق ها و محل کار آزمایشگاهی، باید حداقل ۳ متر از کف تا سقف ارتفاع داشته و فضای مفید باید برای هر نفر از ۱۲ متر مکعب کمتر نباشد.
- تبصره : در آزمایشگاه‌هایی که ارتفاع هر طبقه از ۴ متر بیشتر باشد برای محاسبه حجم لازم فقط تا ارتفاع ۴ متر منظور می‌گردد.
- ۲- در فضای آزمایشگاه نصب تجهیزات و یا قرار دادن اشیاء و محصولات نباید مزاحمتی برای عبور و مرور با کارکنان ایجاد نماید و در اطراف هر دانشگاه باید فضای کافی برای انجام آزمایش نظافت و در صورت لزوم اصلاحات و تعمیرات منظور شود.
- ۳- کف اتاق ها و قسمت هایی که محل عبور یا حمل و نقل مواد است باید صاف و هموار بوده و عاری از حفره و سوراخ، برآمدگی ناشی از پوشش بی تناسب مجاری، پیچ و مهره و لوله، دریچه یا برجستگی و هرگونه مانعی که ممکن است موجب گیر کردن و یا لغزیدن اشخاص شود.
- ۴- کف، دیوار و سقف آزمایشگاه و انبار باید قابل شست‌وشو بوده و در موارد ریخته شدن مایعات باید کف دارای شیب کافی باشد تا مواد به طرف مجار فاضلاب هدایت گردد.
- ۵- جنس لوله های فاضلاب آزمایشگاهی باید از نوع مقاوم در برابر اسید ها و بازها باشد.
- ۶- دیوار اتاق های آزمایشگاهی باید حداقل از کف تا ارتفاع ۶۰/۱ متر قابل شست‌وشو بوده و از نفوذ آب و رطوبت جلوگیری کند.
- ۷- در احداث ساختمان آزمایشگاه شرایط جوی و اقلیمی مدنظر قرار گیرد و از مصالح نسوز و ضد حریق استفاده شود.
- ۸- برای هر اتاق حداقل دو در خروجی تعبیه شود و درها به طرف بیرون اتاق باز شده و به طور اتوماتیک بسته گردد، بدون منفذ باشد و در هنگام کار کارکنان قفل نگردد.
- ۹- تهویه محل کار در هر حالت باید طوری باشد که کارکنان آزمایشگاه همیشه هوای سالم تنفس نمایند و همواره آلاینده های شیمیایی به طور موثر به خارج از محیط هدایت شوند.

۱۰- شرایط جوی و نور در هر انبار و آزمایشگاه باید متناسب با نوع فعالیت و مواد آن بوده و مجهز به روشنایی اضطراری باشد.

۱۱- پلکان، نردبان و نرده‌های حفاظتی در ساختمان آزمایشگاه و انبار می‌بایست براساس آیین‌نامه‌های حفاظت و بهداشت کار احداث گردد.

۱۲- دستگاه‌های شست‌وشوی خودکار اضطراری برای چشم، دست و بدن باید در دسترس کارکنان قرار گیرد.

۱۳- درهای آزمایشگاه و انبار باید دارای قفل و کلید مجزا بوده و فقط افراد صلاحیت‌دار مجاز به ورود باشند.

۱۴- در هر آزمایشگاه و انبار باید لوازم اعلام و اطفای حریق سیار و ثابت متناسب با نوع کار نصب گردد.

۱۵- لوازم آتش‌نشانی و کمک‌های اولیه در محل‌های مناسب، مشخص و در دسترس کارکنان نصب گردد.

۱۶- کلیه آزمایشگاه‌ها باید دارای وسایل و تجهیزات کافی جهت پیشگیری و مبارزه با آتش‌سوزی بوده و در تمام ساعات شبانه‌روز اشخاصی که از آموزش لازم برخوردار بوده به طریقه صحیح کاربرد وسایل و تجهیزات مربوطه آشنا می‌باشند. در آزمایشگاه حضور یابند. ضمناً کارکنان آزمایشگاه نیز باید آموزش‌های لازم اطفای حریق را دیده باشند.

۱۷- در واحدهایی که مرکز آتش‌نشانی و اورژانس وجود دارد آزمایشگاه و انبار باید وسیله ارتباطی مانند یک تلفن اضطراری مستقیم با مرکز مزبور را در اختیار داشته باشند.

۱۸- نصب یک نقشه یا طرح (Floor Plan) در آزمایشگاه که به طور واضح و آشکار کننده موارد زیر باشد:
نقشه فیزیکی اتاق، راهروها و مسیرهای ورودی و خروجی ابعاد اتاق‌ها محل ورود و خروج‌های اضطراری، محل تجهیزات و لوازم ایمنی و آتش‌نشانی و جعبه کمک‌های اولیه، تلفن اضطراری و ... محل تهویه، سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی، محل نگهداری مواد شیمیایی و خطرناک

۱۹- شبکه‌های تأسیساتی آزمایشگاه شامل آب، گاز، فاضلاب و برق به شکلی طراحی شده باشند که دارای بالاترین ضریب ایمنی باشند. ضمناً نقشه‌های تأسیساتی مربوطه در محل مناسبی نگهداری شود.

۲۰- سیم کشی برق حتی الامکان ساده و کلیه سیم‌های برق به طور مناسب عایق و در کانال قرار گرفته و تعقیب مسیر آن آسان و دارای نقشه باشد.

۲۱- در کلیه آزمایشگاه‌ها باید رختکن و سرویس بهداشتی در محل مناسب وجود داشته باشد.

۲۲- محل خوردن و آشامیدن باید خارج از محیط آزمایشگاه باشد.

۲۳- ساختمان آزمایشگاه باید به صورتی مناسب از فضای اداری تفکیک شده باشد.

۲۴- تجهیزات محافظت از تابش اشعه خورشید باید در قسمت خارجی پنجره نصب گردد.

۲۵- اگر آزمایشگاه دارای تجهیزات پنجره‌هایی است که باز می‌شوند یا دارای سایر منافذ می‌باشد باید برای جلوگیری از نفوذ آب، گردوغبار و سایر عوامل جوی مجهز به حفاظتی مناسب بوده و لبه پنجره‌ها نیز دارای شیب مناسب باشد.

۲۶- کف، دیوار و سقف آزمایشگاه باید قابل شست‌وشو بوده و الزاماً بدون زاویه و در مقابل مواد شیمیایی و ضد عفونی کننده‌ها مقاوم باشد.

۲۷- درها باید دارای سطوحی صاف، غیر جاذب، قابل شست‌وشو و مقاوم در برابر مواد شیمیایی باشند.

۲۸- میزهای کار آزمایشگاهی باید از وسعت مناسب برخوردار بوده و مجهز به شیر خلاء، شیر گاز، شیر هوا، شیر آب (سرد و گرم)، فاضلاب و پریرز برق ایمن باشند.

۲۹- سطوح میز کار آزمایشگاهی باید قابل شست‌وشو، یکپارچه و مقاوم به مواد شیمیایی و حرارت باشند.

۳۰- شست‌وشوی روپوش‌های آزمایشگاهی باید در محل کار انجام گیرد.

۳۱- آزمایشگاه‌های بیولوژیک باید مجهز به سیستم اتوماتیک دست باشد و نزدیک در خروجی آزمایشگاه تعبیه گردد.

۳۲- ساختمان و طبقات نگهدارنده در انبارهای مواد شیمیایی باید از مصالح نسوز و مقاوم ساخته شود و انبار جداگانه‌ای به مواد شیمیایی قابل اشتعال و انفجار اختصاص یابد.

۳۳- آزمایشگاه و انبار باید مجهز به تجهیزات تهویه عمومی و در صورت لزوم تهویه موضعی ضد جرقه باشد.

۳۴- انبار آزمایشگاه باید کمترین در و پنجره را داشته و در صورت لزوم از پنجره با شیشه مات و مقاوم در برابر شکستگی استفاده شود.

۳۵- کف انبار بایست صاف و بالاتر از سطح زمین اطراف آن بوده و لغزنده نباشد.

۳۶- انبار و آزمایشگاه باید ضمن دسترسی آسان، مجزا باشند تا از انتقال خطرات احتمالی به یکدیگر جلوگیری به عمل آید.

۳۷- قفسه بندی و نحوه چیدمان باید به گونه ای باشد که فضای مناسب جهت دسترسی آسان و حمل و نقل ایمن فراهم گردد.

۳۸- سیستم الکتریکی می بایست ضد جرقه در نظر گرفته شود و حتماً مجهز به سیستم اتصال به زمین باشد.

۳۹- محل استقرار کارکنان انبار باید در محلی مناسب و مشرف به انبار و مجزا از محوطه انبار باشد.

۴۰- محل نگهداری حیوانات آزمایشگاهی باید مجزا از سایر آزمایشگاهها بوده و کف و دیوارهای آن قابل شست و شو باشد.

۴۱- محل نگهداری حیوانات آزمایشگاهی باید از سیستم تهویه برخوردار باشد.

۴۲- محل نگهداری حیوانات آزمایشگاهی باید مجهز به دوش شست و شو بوده و کارکنان این بخش دارای کفش، دستکش، و لباس کار مناسب باشند و به هنگام ورود و خروج کف کفشها ضد عفونی گردد.

خطرات فیزیکی

۱- هنگام کار با تجهیزات گرمازا و اجسام داغ باید همواره از ابزار و پوشش مناسب و مقاوم در برابر گرما استفاده گردد.

۲- برای کار طولانی مدت در محیط های سرد باید از پوشش های مناسب و گرم استفاده گردد.

- ۳- در کار با تجهیزات سرمازا و اجسام سرد همواره می بایست از دستکش های عایق به منظور حفاظت از دست ها و بازوها استفاده گردد.
- ۴- هنگام کار با نیتروژن مایع همواره از پوشش های حفاظتی از قبیل دستکش- حفاظت صورت و چکمه مناسب استفاده گردد.
- ۵- به منظور پیشگیری از صدمات ناشی از سرما - درهای ورود و خروج سردخانه ها باید به اهرم هایی که از داخل قابلیت باز شدن دارند مجهز شوند.
- ۶- کلیه تجهیزات سرمازا و سردخانه ها باید به سیستم های هشدار دهنده دستی و اتوماتیک مجهز باشند.
- ۷- به منظور کار در محیط هایی که سر و صدای بالاتر از حد مجاز دارند باید از گوشی های مناسب حفاظتی استفاده گردد.
- ۸- دستگاه هایی که سر و صدای زیاد ایجاد می کنند همواره باید توسط عایق صوتی مناسب مهار گردند.
- ۹- تنظیم - نگهداری و سرویس مستمر دستگاه ها به منظور جلوگیری از تشدید سر و صدا در محیط الزامی است.
- ۱۰- تجهیزات و لوازمی که به سیستم خلا متصل هستند برای جلوگیری از پرتاب شدن باید به نحو صحیح مهار گردند.
- ۱۱- در آزمایشگاه هایی که با مواد رادیو اکتیو کار می کنند رعایت کلیه موازین و مقررات انتشار یافته از سوی سازمان انرژی اتمی ایران ضروری می باشد.
- ۱۲- کلیه افرادی که به نوعی در معرض تشعشعات زیان آور می باشند باید همواره به وسایل حفاظت فردی متناسب با نوع اشعه و فیلم مجهز گردند.
- ۱۳- جهت کاهش مواجهه با مواد رادیواکتیو در آزمایشگاه ها باید از تکنیک های علمی و عملی مناسب استفاده گردد.
- ۱۴- انبارداری - حمل و نقل و دفع ضایعات مواد رادیواکتیو باید ایمن بوده و از بروز هرگونه انتشار جلوگیری گردد.
- ۱۵- در محل هایی که از مواد رادیو اکتیو استفاده می گردد نصب علائم هشدار دهنده الزامی است.
- ۱۶- به هنگام استفاده از لیزر باید از وسایل حفاظتی چشم و پوست متناسب با نوع لیزر و انرژی آن استفاده شود.
- ۱۷- دسترسی به آزمایشگاه ها مخصوصا در زمان کار با لیزر باید محدود گردد.

- ۱۸- در هنگام کار با لیزر بایستی برای کلیه خطرات الکتریکی - انفجار - آتش سوزی - خطرات ناشی از کار با گازهای فشرده - مایعات برودتی - فیوم های سمی و مواد رادیو اکتیو تدابیری اتخاذ گردد.
- ۱۹- بازدید از اجزای مختلف دستگاه ها از جمله میکروویو به لحاظ حصول اطمینان از نظر عدم نشئی الزامی است.
- ۲۰- هنگام کار در محیط آزمایشگاه باید حتما لامپ UV خاموش باشد.
- ۲۱- کلیه تجهیزات برقی سیار و ثابت باید به نحو مناسب به سیستم اتصال به زمین مجهز گردند.
- ۲۲- کلیه ادوات و ابزار انتقال برق نظیر کابل ها و اتصالات مربوطه باید سالم و پوشش عایق داشته باشد.
- ۲۳- حتی الامکان سعی شود از سیم های رابط برای انتقال برق استفاده نگردد.
- ۲۴- تجهیزات معیوب با علائم هشدار دهنده مشخص گردیده و توسط افراد آگاه و متخصص رفع نقص شود.
- ۲۵- در محیط های مرطوب به جز وسایل الکتریکی ضد آب استفاده از دیگر وسایل الکتریکی ممنوع می باشد.
- ۲۶- در محل هایی که احتمال وجود گازهای قابل اشتعال و انفجار وجود دارد استفاده از ادوات برقی ضد جرقه الزامی است.
- ۲۷- کلیه تابلوهای برق باید در محل مناسب استقرار یافته و مجهز به کفپوش عایق در پیرامون آن باشد و در مواقع اضطراری فقط توسط افراد ذیصلاح کنترل گردد.
- ۲۸- در آتش سوزی های ناشی از برق فقط از دی اکسید کربن CO_2 و یا خاموش کننده های شیمیایی خشک استفاده گردد.
- ۲۹- سیلندر های گاز اعم از پر یا خالی باید در محل مناسب و به حالت عمودی با استفاده از تسمه - زنجیر یا بست به طور ایمن مهار گردند.
- ۳۰- به هنگام جابجایی سیلندر های گاز باید رگلاتور از شیر جدا شده و توسط در پوش محافظت گردند.
- ۳۱- برای حمل سیلندرهای گاز باید از چرخ دستی های مناسب استفاده گردد.
- ۳۲- رنگ بدنه سیلندر گاز بایستی بر اساس استاندارد و متناسب با نوع گاز داخلی آن بوده و برچسب شناسایی نوع گاز روی آن نصب گردد.

خطرات شیمیایی

- ۱- کلیه مواد شیمیایی باید برچسب های اطلاعاتی لازم را داشته باشند.
- ۲- اطلاعات ایمنی مواد (MSDS) برای کلیه مواد شیمیایی باید در دسترس باشد. بطور کلی حاوی اطلاعات گوناگونی میباشد که برخی از آنها عبارتند از:
 - هویت ماده شیمیایی
 - ترکیب یا اطلاعات مربوط به اجزاء سازنده آن
 - آشنایی با خطرات احتمالی
 - اقدامات اولیه اورژانسی
 - اقدامات اولیه در مواجهه با حریق
 - اقدامات اولیه در صورت ریختن اتفاقی ماده شیمیایی
 - شیوه صحیح حمل و نقل و نگهداری
 - روشهای مهار کردن سرایت آن / محافظت افراد در برابر ماده شیمیایی
 - خواص فیزیکی و شیمیایی
 - پایداری و واکنش پذیری
 - اطلاعات سمیت ماده شیمیایی
- ۳- جابجایی و حمل و نقل مواد شیمیایی باید مطابق با دستور العمل ها انجام گیرد.
- ۴- از انباشتن مواد شیمیایی مازاد در آزمایشگاه خودداری شود.
- ۵- ظروف مواد شیمیایی باید در مکان هایی نگهداری گردد که احتمال برخورد افراد با آن ها وجود نداشته باشد.
- ۶- مواد شیمیایی باید دور از منابع حرارت و نور مستقیم خورشید قرار گیرند.
- ۷- از قفسه بندی های ضد زنگ و مقاوم به مواد شیمیایی با لبه های حفاظتی و قدرت تحمل بار کافی با اتصالات مناسب استفاده گردد.
- ۸- مواد قابل اشتعال و خورنده باید در کابینت های مخصوص ضد اشتعال و خوردگی و مجهز به سیستم تهویه مناسب و دور از مواد اکسید کننده نگهداری گردند.
- ۹- اسیدهای اکسید کننده باید از اسیدهای آلی جداگانه نگهداری گردند.
- ۱۰- اسیدها باید جدا از قلیاها - سیانیدها و سولفیدها نگهداری شوند.

- ۱۱- قلیاها باید در جای خشک نگهداری گردند.
- ۱۲- مواد واکنش پذیر باید دور از حرارت - ضربه و اصطکاک نگهداری شوند.
- ۱۳- گازهای فشرده اکسید کننده و غیر اکسید کننده به طور مجزا نگهداری شوند.
- ۱۴- مواد سمی در محل های مناسب و با تهویه موضعی نگهداری شوند.
- ۱۵- مواد جامد غیر فرار و غیر واکنش پذیر در کابینت ها یا قفسه های باز لبه دار نگهداری گردند.
- ۱۶- مایعات یا مواد خطرناک نباید در قفسه هایی که بالاتر از سطح چشم هستند نگهداری شوند.
- ۱۷- جهت برخورد با ریختگی های شیمیایی باید دستور العمل خاصی وجود داشته و لوازم و تجهیزات لازم شامل پوشش های حفاظتی چشم - پوست و سیستم تنفسی - دستکش مقاوم به مواد شیمیایی - ماده جاذب یا خنثی کننده - کیسه پلاستیکی و جاروب و خاک انداز موجود باشد.
- ۱۸- پسماندهای حلال های شیمیایی باید مطابق دستور العمل ها تفکیک و در ظروف مناسب و مقاوم به نشت و دارای برچسب مواد شیمیایی جمع آوری شده و دور از حرارت - جرقه - شعله و نور مستقیم خورشید و در محلی با تهویه مناسب نگهداری گردند.

باید در همه شرایط از محافظها و گیره های مخصوص برای ثابت نگهداشتن سیلندرهای گاز استفاده گردد. این نکته را باید در نظر داشت که تنها میزان مورد نیاز روزانه از مواد باید روی میز قرار گیرد و از انباشتن وسایل و مواد بر روی میزها اجتناب گردد.

بهتر است قوطی ها و بطری های کوچکتر حاوی مواد را بر اساس سازگاریشان با هم در محفظه های بزرگتر قرار داد.

به منظور تمیز نمودن ذرات پاشیده شده از اسیدها و یا بازهای غلیظ باید قبل از تمیز کردن مستقیم آنها، با آب رقیق نمایید و سپس محلرا با یک عامل خنثی کننده مجاور کنید. عامل خنثی کننده برای بازها اسید بوریک و برای اسیدها بیکربنات سدیم میباشد. سپس بایک جاذب آنها را جذب کنید و محل را با آب شستشو دهید.

در صورت ریختن و یا نشت حلال از آب یا سایر مواد رقیق کننده استفاده نشود و همچنین نباید اجازه نفوذ حلال به مناطق دیگر راداد. سریعا آنها را با ترکیبات جاذب جذب نمایید و داخل ظروف زباله مخصوص سر بسته قرار دهید. به دلیل مشکلات احتمالی تنفسی ناشی از بخار حلال از ماسک استفاده نمایید.

خطرات بیولوژیک

- ۱- محل آزمایشگاه بیولوژیک باید دور از سایر آزمایشگاه ها و فضای اداری باشد.
- ۲- تردد افراد غیر ذیصلاح به آزمایشگاه های بیولوژیک ممنوع می باشد.
- ۳- از علائم هشدار دهنده مناسب استفاده گردد.
- ۴- دستگاه های ضد عفونی کننده نظیر اتوکلاو باید در نزدیکترین محل دسترسی آزمایشگاه قرار گیرند.
- ۵- استفاده از هودهای بیولوژیک برای کنترل عملیاتی که به نحوی ذرات معلق ایجاد می نمایند ضروری بوده و باید به طور مستمر سرویس گردند.
- ۶- در فعالیت های بیولوژیک روپوش های آزمایشگاهی باید فقط در محیط آزمایشگاه مورد استفاده قرار گیرند.
- ۷- در هر آزمایشگاه بیولوژیک باید یا کابینت مخصوص شامل ماده ضد عفونی کننده - پنس - حوله کاغذی - سوپ - دستکش یکبار مصرف - خاک انداز قابل اتوکلاو کردن - ماسک - پوشش کفش و لباس محافظ وجود داشته باشد.
- ۸- ضایعات بیولوژیک باید در ظروف درب دار مناسب جمع آوری - برچسب گذاری و به نحو مناسب آلودگی زدایی گردیده و سریعا از محیط آزمایشگاه خارج شده و تا زمان دفع در محل ایمن نگهداری گردد.
- ۹- حمل و نقل نمونه های بیولوژیک باید در ظروف ایمن و فاقد نشتی با برچسب مشخصات انجام گردد.
- ۱۰- در محل دستشویی ها باید صابون - مواد ضد عفونی کننده - برس های مخصوص ناخن و حوله های یکبار مصرف فراهم گردد.

استریلیزاسیون و ضدعفونی نمودن

در اکثر مواقع کار در آزمایشگاههای بیولوژیک، باید از مواد و ترکیبات استریل استفاده نمود. استریلیزاسیون فرایندی می باشد که در طی آن تمام میکروبهای زنده شامل باکتریها و اسپورها از بین میروند. این فرایند ممکن است به دو صورت فیزیکی و شیمیایی انجام شود:

روش فیزیکی

- ۱- سوزاندن: در آزمایشگاه میکروبیولوژی پس از انجام کشت و انتقال کشت با استفاده از لوپ سیمی و یا آنس نیدل با گرفتن و سرخ کردن این ابزارهای کشت روی شعله آن ها را استریل می کنند.
- ۲- اتوکلاو کردن: دستگاه اتوکلاو از محفظه ای تشکیل شده که در آن فشار بخار آب دمای مناسب برای استریل شدن محلول های مقاوم به حرارت و محیط های کشت را تأمین می کند. معمولاً برای استریل کردن موارد مذکور در این دستگاه دمای روی ۱۲۱ درجه سانتیگراد و زمان سنج تایمر روی ۱۵ دقیقه تنظیم می شود. البته در مورد برخی محلول ها از قبیل محلول های قندی و برخی مواد این دما و یا زمان بر حسب دستورالعمل های موجود متفاوت خواهد بود.
- ۳- استفاده از آون یا فور: اساس این دستگاه مشابه فر آشپزخانه می باشد و در آن از حرارت خشک برای استریل کردن ظروف شیشه ای، ظروف فلزی و موارد مشابه استفاده می شود. با توجه به اینکه قدرت نفوذ حرارت خشک کمتر از حرارت مرطوب می باشد دما و زمان لازم برای استریل شدن موارد فوق در آون بیش از اتوکلاو است. برای استریل کردن در آون می توان از دمای ۱۶۰ تا ۱۷۰ درجه به مدت یک ساعت استفاده کرد. البته در مورد برخی وسایل از قبیل بعضی ظروف نمونه برداری که دماهای بالا سبب تغییر حالت آن ها می شود باید از دماهای پایین تر استفاده کرد و در عوض مدت زمان استریلیزاسیون را افزایش داد.
- ۴- فیلتر کردن: در این روش محلول یا هوایی که قرار است استریل شود از خلال یک صافی یا همان فیلتر عبور داده می شود. قطر منافذ این فیلتر به صورتی باید باشد که مانع عبور میکروارگانیسم ها شود. با این حال انواعی از میکروارگانیسم ها نیز وجود دارند که به دلیل کوچک بودن اندازه از فیلتر عبور خواهند کرد. همچنین مایکوپلازماها علاوه بر کوچکی بدون شکل بوده لذا قادر به عبور از منافذ فیلتر هستند. بنابراین برخی منابع علمی روش فیلتراسیون را بیشتر به عنوان روشی برای کاهش بار میکروبی محلول های حساس به حرارت و هوا معرفی می کنند تا یک روش استریلیزاسیون. از روش فیلتراسیون در ساختار هودهای میکروبی هودهای لامینار و نیز در فیلتر کردن محلول های حساس به حرارت همچون محلول گلوکز، آنتی بیوتیک ها، بیوتین، فنیل آلانین و غیره استفاده می شود

روش شیمیایی

۱. گاز اتیلن اکساید: رایج ترین روش شیمیایی می باشد.

۲. بخارات فرمالدهید و بخارات پراکسید هیدروژن

۳. گلو تار آلدهید

۴. پراستیک اسید

هود بیولوژیک (BSC)

در آزمایشگاههای زیستی بسته به سطح ایمنی مورد نیاز، استفاده از هودهای زیستی ضروری میباشد. بطور کلی این هودها با طراحی لامینار ایر فلو، به منظور تأمین سه نوع حفاظت بطور حفاظت جداگانه یا حفاظت مشترک دوگانه یا سه گانه طراحی میشوند:

• حفاظت شخص از مواد خطرناک درون هود

• حفاظت محصول به منظور اجتناب از آلودگی محصول، فرایند یا آزمایش در دست انجام

• حفاظت محیط زیست و محیط آزمایشگاه از آلودگی های احتمالی خطرناک درون هود

هودهای زیست ایمن به منظور حفاظت شخص، محیط آزمایشگاه و محیط زیست و محصول طراحی شده اند. هودهای زیست ایمن به سه کلاس تقسیم میشوند تا بتوانند نیازهای تحقیقاتی گوناگون و بالینی را تأمین کنند. اکثر هودهای زیستی مجهز به فیلترهای هپا در سیستم اگزوز یا خروجی و در سیستم تأمین هوا برای محوطه کاری کابینت میباشند.

نکات مختلف ایمنی در آزمایشگاههای میکروبی و زیستی:

در آزمایشگاههای زیستی علاوه بر رعایت نکات مطرح شده در بخش اول باید یکسری نکات به صورت اختصاصی نیز رعایت گردند.

میکروارگانیسرها را باید به عنوان پاتوژنهای بالقوه در نظر گرفت و بر این اساس طبق اصول استاندارد میکروبیولوژی و بیولوژیک با آنها برخورد نمود. کار کردن با برخی میکروارگانیسرها نظیر مایکوباکتریوم توبرکلوزیس نیازمند امکانات و تجهیزات بسیار اختصاصی می باشد که ممکن است بسیاری از آنها در دانشگاه

موجود نباشد. به منظور کار در آزمایشگاه کشت سلول نیز مانند آزمایشگاه میکروبی تدابیر خاص ایمنی باید اتخاذ شود. رعایت نکات ذیل در آزمایشگاههای زیستی ضروری میباشد:

- ۱- تمامی نمونه های خون و سایر مایعات بدن باید تحت شرایط ویژه جمع آوری و حمل گردند.
- ۲- از شکستن و خم نمودن سرنگها و وسایل آلوده به مواد بیولوژیک خودداری گردد.
- ۳- در صورت شکستن و یا ریختن ظروف حاوی مواد بیولوژیک هیچگاه نباید آنها را به طور مستقیم با دست جمع آوری نمود.
- ۴- سانتریفوژ نمودن نمونه های بیولوژیک اغلب منجر به تولید آئروسول می گردد که یکی از منابع اصلی عفونت و آلودگی محسوب میگردند. بر این اساس در حین کار با سانتریفوژ باید دهانه ظروف حاوی نمونه بسته باشد.
- ۵- شستشوی دستها یکی از راهکارهای اصلی پیشگیری از انتقال آلودگی می باشد و برای کنترل آلودگی باید دستها به طور مرتب و طبق اصول استاندارد شستشو داده شوند. در صورت ریختن خون، مایعات بدن و یا هر گونه مواد عفونی بلافاصله باید محل تمیز شود و به طرز صحیحی ضدعفونی شود. برای این منظور به این صورت باید اقدام گردد:

• تجهیزات محافظتی صحیح پوشیده شوند.

• با استفاده از ابزارهای مکانیکی قطعات شکسته شیشه ای و یا سایر قطعات جمع آوری شود.

• ابتدا بر روی قطرات ریخته شده یک تکه دستمال و یا روزنامه قرار داد و بعد از جذب آن، بر روی آن محلول هیپوکلریت سدیم % 10 ریخته شود و سپس به مدت ده دقیقه به همان حالت بماند. بعد از مدت زمان لازم برای ضدعفونی شدن محل، با آب - وایتکس شستشو داده شود.

- ۶- میز کار باید به طور منظم با استفاده از مواد ضدعفونی کننده تمیز گردند.
- ۷- از تجمع زباله، آشغالهای عفونی و ظروف شیشه ای آلوده در آزمایشگاه جلوگیری گردد.
- ۸- محلول ضدعفونی وایتکس % 10 باید به طور تازه هر 24 ساعت تهیه شود.
- ۹- از ریختن سرنگهای آلوده و اجسام تیز و برنده آلوده در سطل زباله معمولی جلوگیری شود. این مواد باید در ظروف مخصوص ریخته شوند.

ایمنی تجهیزات

- قبل از استفاده از تجهیزات و دستگاه های آزمایشگاهی بایستی افراد در خصوص بهره برداری ایمن و بهینه آموزش لازم را از طریق مراجع ذیصلاح کسب نمایند.
- نگهداری و سرویس دوره ای برای کلیه تجهیزات باید انجام گیرد.
- قبل از سرویس و تعمیر باید آلودگی زدایی دقیق از کلیه دستگاه ها به عمل آید.
- کلیه دستگاه ها باید به صورت دوره ای توسط افراد ذیصلاح کالیبره گردند.
- کلیه تجهیزات گرمای آزمایشگاهی باید مجهز به ترموستات - فیوزهای پشتیبان - در موارد لزوم درهای قفل شونده و همچنین عایق حرارتی مناسب باشند.
- کلیه سیستم های حرارت زایی که در روند کاری تولید گاز می نمایند باید جهت تخلیه گازهای ایجاد شده مجهز به سیستم تهویه مناسب بوده و یا داخل هود قرار بگیرند.
- محل استقرار دستگاه اتوکلاو حتی المقدور توسط اتاقکی از سایر تجهیزات آزمایشگاه مجزا گردد.
- قفل - فشار سنج و دماسنج اتوکلاو باید روزانه کنترل شود و از قرار دادن مواد شیمیایی و آتش زا در آن خودداری گردد.
- کلیه دستگاه های گرمازا باید در مکان مقاوم به حرارت و دور از تجهیزات حساس به حرارت قرار گیرند.
- انواع سانتریفوژها - مخلوط کن ها و لیوفیلترها به هنگام استفاده از مواد بیولوژیک و حلال های آلی باید زیر هود مناسب قرار گیرند.
- الزاما از لوله های درب دار در سانتریفوژها استفاده گردد.
- در صورت شکستن لوله ها در داخل سانتریفوژ باید قسمت های داخلی دستگاه با روش و ابزار مناسب پاکسازی و ضد عفونی گردد.
- بدنه تانک الکتروفورز باید فاقد هرگونه شکاف و نشستی باشد.
- بر روی دستگاه الکتروفورز باید علائم هشدار دهنده ویژه ولتاژ بالا نصب گردد.
- لوازم شیشه ای باید قبل از استفاده از نظر وجود شکستگی و ترک مورد بازرسی قرار گیرند.
- لوازم شیشه ای شکسته یا غیر قابل استفاده باید در محفظه ای مجزا و مقاوم جمع آوری شوند.

۴- ایمنی آتش و الکتریسیته

ایمنی آتش

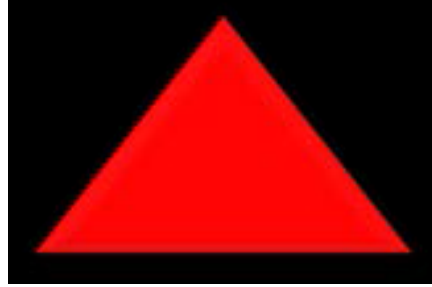
با توجه به اینکه در یکسری از آزمایشگاهها مواد قابل احتراق نگهداری میشوند و از طرفی وجود سیستمهای الکتریکی که به صورت بالقوه باعث ایجاد حادثه میشوند دانستن اصول ایمنی آتش و راههای مقابله با آن از ضروریات میباشد. همچنین باید افراد از ماهیت (NFPA) موادی که با آنها کار میکنند و یا در آزمایشگاهها وجود دارند اطلاع داشته باشند. انجمن ملی حفاظت از آتش، برای تعیین نوع خطر یک سیستم استاندارد الماس شکل و نماد رنگی متشکل از چهار رنگ را معرفی نموده است. همچنین بر اساس اعداد از 0 تا 4 شدت آن خطر، درجه اشتعال، واکنش پذیری و نیز ماهیت آن ماده نیز مشخص میگردد. بر این اساس با نصب این علائم در محلهای مختلف میتوان اطلاعات کلی راجع به ماهیت خطر را بودن آن فضا و یا آزمایشگاه بدست آورد :



مایعات قابل اشتعال و قابل احتراقی که در آزمایشگاهها به وفور استفاده میگردند جزء خطرناکترین ترکیبات آزمایشگاههای شیمی می باشند که منجر به آتش سوزی و انفجار میشوند.

در مثلث آتش سه جزء اصلی ایجاد آتش وجود دارد که شامل سوخت، اکسیژن و حرارت می باشد.

سوخت



حرارت

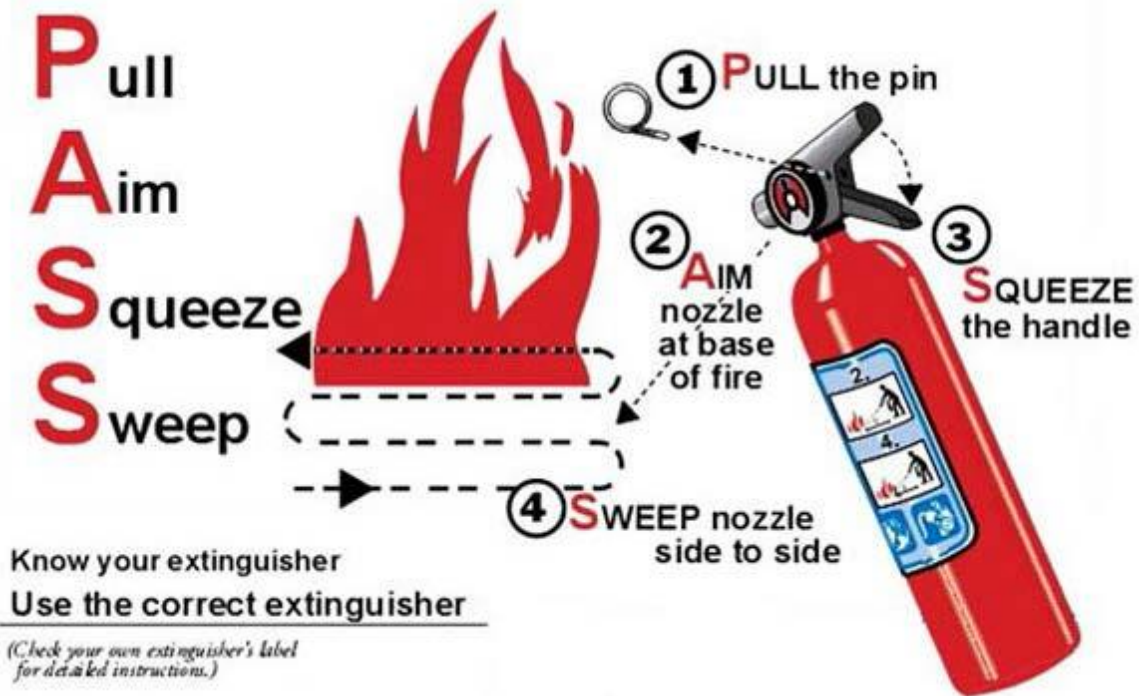
اکسیژن

اطفاء حریق

در صورت بروز حوادث آتش سوزی سریعا به افرادی که در خطر هستند اطلاع دهید. در صورت موارد اورژانس اقدام مناسب صورت گیرد. آلام آتش سوزی را با شکستن شیشه جعبه مربوطه فعال نمایید. همه افراد باید از محل قرار گیری کپسول اطفاء حریق مطلع باشند و در صورت وقوع آتش سوزی خونسردی خود را حفظ نمایند.

نحوه استفاده از کپسول اطفاء حریق:

۱. ضامن مربوط به کپسول را به سمت خودتان کشیده و خارج نمایید.
۲. نازل کپسول را به سمت آتش بگیرید.
۳. دسته کپسول را فشار دهید و نازل را به صورت رفت و برگشتی بر روی آتش حرکت دهید .



ایمنی الکتریسیته

در آزمایشگاهها تجهیزات الکتریکی زیادی استفاده میشوند که نزدیک سینک، مایعات یا سطوح دیگر قرار دارند. خطرات ناشی از آنها شامل سوختگی، شوک، برق گرفتگی، جرقه و انفجار می باشد. میتوان از وقوع آتش سوزی و انفجار با جلوگیری از افزایش دما پیشگیری نمود. قطع کننده های مدارهای برقی، فیوزها برای تشخیص جریان مازاد برقی که منجر به انفجار و یا جرقه می شوند به کار گرفته میگردند. در ارتباط با افزایش ایمنی الکتریسیته به موارد ذیل دقت گردد:

- در فضاهای پر خطر تنها از دستگاههای ضد انفجار استفاده شود.
- هنگام کار با دستگاههایی که با ولتاژ بالا کار میکنند نظیر الکتروفورز دقت لازم بعمل آید.
- تنها از دستگاههایی که به درستی اتصال به زمین دارند استفاده گردد.
- از سالم بودن سیمهای برق اطمینان حاصل شود.
- هر گونه نقص عملکرد دستگاه یا ایجاد صداهای غیر معمول را باید به سرعت گزارش داد.

• بر روی دستگاههای روشن تعمیرات انجام نگیرد.

• با دست خیس با دستگاههای برقی کار نشود.

• در پایان روز دستگاههایی که لازم نمی باشند از برق کشیده گردند.

دور ریختن مواد آزمایشگاهی و پسماندها

یکی از دغدغه های افراد و جامعه امحاء صحیح پسماندهای ناشی از آزمایشگاههای تحقیقاتی میباشد تا به محیط زیست و بالطبع آن سلامت افراد آسیب وارد نگردد و یا میزان آسیب حداقل باشد. مسلماً در مرحله اول شناسایی این پسماندها و سپس جداسازی آنها در مبدا از اهمیت بسزایی برخوردار است. باید تا حد امکان سعی در کاهش تولید پسماند داشت و راهکارهایی در این زمینه اتخاذ نمود.

وظیفه هر محققى میباشد که قبل از شروع پروژه های خود اطلاعات لازم در خصوص نحوه امحاء پسماندهای مختص ترکیبات خود کسب نماید. پسماندهایی که در آزمایشگاهها تولید میگردند بسته به نوع آنها طبقه بندی میگردند:

- ۱- پسماندهای عادی و یا خانگی: این گروه از پسماندها باید در محل تولید از پسماندهای عفونی و پسماندهای تیز و برنده، شیمیایی، رادیواکتیو تفکیک شوند در غیراینصورت در گروه پسماندهای عفونی قرار میگیرند و تمامی حجم، به عنوان یک پسماند آلوده تلقی میشود. این گونه پسماندها در کیسههای ضخیم سیاه رنگ دفع میشوند.
- ۲- پسماندهای عفونی: حاوی تعداد کافی باکتری، ویروس، قارچ، انگل و غیره برای ایجاد بیماری می باشند. مانند سرم و سایر مایعات آلوده، مدفوع، کشتهای میکروبی، اجسام تیز و برنده آلوده، سوآپ آلوده، حیوانات آزمایشگاهی آلوده در آزمایشگاههای تحقیقاتی و غیره.
- ۳- پسماندهای تیز و برنده: این گونه پسماندها میتوانند در بدن ایجاد جراحت نمایند مانند سرسوزن، لانس، تیغه اسکالپل، تیغه میکروتوم، شیشههای شکسته، لولههای موئینه، سرسمپلر، لام، اسلایدهای رنگآمیزی شده و غیره که میتوانند آلوده و یا غیرآلوده باشند.
- ۴- پسماندهای شیمیایی: شامل انواع مواد و معرفهای آزمایشگاهی، کیتهای تشخیصی، مواد ضد عفونی کننده، مواد خورنده و سوزاننده، مواد آتشنزا، سمی، سرطانزا، واکنش زا، قابل انفجار و غیره میباشد. پسماندهای شیمیایی در سه گروه کم خطر، پرخطر و بی خطر قرار میگیرند و مرحله تفکیک درباره این پسماندها نیز به خوبی باید اجرا شود.

پسماندهای کم خطر: حاصل کار با برخی از محلولها و کیت‌های تشخیصی بوده و همچنین کیت‌های تاریخ گذشته را نیز شامل می‌شود.

پسماندهای شیمیایی پرخطر: حاصل کار با مواد شیمیایی قابل انفجار، قابل اشتعال، خورنده، سوزاننده، سمی، واکنشزا، سرطانزا، التهابزا و مضر میباشد.

۱- امحاء پسماندهای شیمیایی:

در برخی موارد خاص میتوان مواد محلول در آب را مستقیم داخل سینک ریخت.

اسیدها و بازهای غلیظ حتما قبل از دور ریختن باید خنثی شوند.

هرگز نباید مواد شیمیایی که بوهای تند دارند را داخل سینک ریخت.

سایر ضایعات مایع شامل حلالهای قابل اشتعال را باید داخل ظروف مخصوص زباله نگهداری نمود تا بسته به نوع آن عملیات دفع آنها صورت گیرد.

درب ظروفی که در آنها حلالهای زاید جمع آوری میشوند نباید کامل بسته باشد تا از بروز احتمالی انفجار و پاشیدن بخارات بر روی صورت جلوگیری شود.

مواد قابل اشتعال را می‌توان قبل از دور ریختن داخل کوره سوزاند تا ترکیبات آتش زای آنها حذف شوند.

قبل از دور ریختن ترکیبات منفجره و سمی نظیر کارسینوژنها و پراکسیدها میتوان آنها را حتی امکان به ترکیبات کم خطر تر تبدیل نمود.

ضایعات شیمیایی جامد که برای سوزاندن نامناسب هستند باید در محل‌های مخصوص دفن زباله دفن شوند. هرچند این عمل نیز مشکلات زیست محیطی ایجاد می‌نماید.

۲- امحاء پسماندهای میکروبی:

پسماندهای میکروبی برنده و نوک تیز باید در ظرف مخصوص ریخته شوند. وقتی که سه چهارم محفظه پر شد تحت شرایط استاندارد توسط اتوکلاو استریل کردند و سپس آنها را به طریقه بهداشتی دفع نمود.

نکته ۱: این ظروف باید در برابر ضربه و سوراخ شدگی مقاوم باشند. درب آنها کاملاً بسته شده و نشد ناپذیر بوده و قابل اتوکلاو شدن باشند قرار داد. در غیراینصورت جهت جدا (Safety Box) باید سر سوزنها را ترجیحاً همراه با

سرنگها در محفظه مقاوم ظروف ایمن نمودن سر سوزن از سرنگ باید از محل‌های تعبیه شده در قسمت این ظروف استفاده گردد و سرنگها را در کیسه مخصوص اتوکلاو قرار داد و تحت شرایط استاندارد توسط اتوکلاو استریل نمایید و سپس آنها را در کیسه زباله ضخیم سیاه رنگ به طریقه بهداشتی دفع نمود.

نکته ۲: نباید اقدام به شکستن، بریدن و یا خم کردن سر سوزنها نمود، زیرا خطر فرو رفتن سر سوزن در پوست و ایجاد آئروسول وجود دارد. باید تیغ های برنده در تجهیزاتی مانند میکروتوم و کرایواستات و تیغهای غیرقابل استفاده را در ظروف ایمن قرار داد و به طریقه بهداشتی دفع نمود.

نکته ۳: پسماندهای تیز و برنده نباید در کیسه های پلاستیکی جمع آوری شوند. پسماندهای تیز و برنده آلوده علاوه بر خطر بریدگی و ایجاد جراحت، خطر انتقال و آلودگی را نیز به دنبال دارند.

تمامی ظروف یکبار مصرف حاوی محیطهای کشت میکروبی باید در کیسه مخصوص اتوکلاو ترجیحاً زرد رنگ و با علامت خطر زیستی قرار داده شده و تحت شرایط استاندارد آنها را توسط اتوکلاو استریل نمود و سپس در کیسه زباله ضخیم سیاه رنگ به طریقه بهداشتی دفع نمود.

نحوه شستن وسایل آلوده

از آنجا که بخشی از فرآیند مدیریت پسماند در ارتباط با فرآیند شستشو میباشد، به طور خلاصه در این قسمت به نحوه شستشوی وسایل آلوده پرداخته میشود:

پلیتها و لوله های شیشه‌های حاوی محیط کشت میکروبی و یا مواد آلوده باید در کیسه مخصوص اتوکلاو قرار گیرند و تحت شرایط استاندارد توسط اتوکلاو استریل گردند و سپس فرآیند شستشو صورت گیرد. سپس جهت سترونسازی در فور تحت شرایط 180 - 160 درجه سانتیگراد به مدت 2 تا 4 ساعت قرار گیرند. ظروف شیشه ای پیش از استفاده باید کاملاً تمیز و خشک باشد. در صورت آلودگی ظروف باید آنها را با محلول قلیایی پرمنگنات پتاسیم، به مدت یک ساعت تمیز کرد.

۳- امحاء پسماند زیستی:

خون و فراورده های خونی و ضایعات آلوده آزمایشگاه را نمیتوان به طور مستقیم دور ریخت. ضایعات قابل سوزاندن و نیز لاشه های حیوانات را باید سوزاند و ضایعات دیگر نظیر شیشه ها را باید ابتدا اتوکلاو نمود.

موقع دور ریختن سرنگها، سر سرنگها و شیشه های شکسته باید خیلی احتیاط نمود.

ضایعات و ظروف کشت آلوده باید طبق استانداردهای لازم دور ریخته شوند. بسیاری از مواد باید ابتدا داخل محلول هیپوکلریت سدیم - وایتکس رقیق شده ۱ % که بصورت تازه تهیه شده است حداقل به مدت نیم ساعت قرار گیرند و سپس اتوکلاو شوند.

ایمنی اتاق حیوانات

افرادی که برای انجام تحقیقاتشان نیاز به کار با حیوانات مختلف آزمایشگاهی دارند و یا کسانی که مسئول نگهداری این حیوانات میباشند باید برای افزایش ایمنی کار نکات ذیل را رعایت نمایند:

۱- کار با حیوانات باید طبق استانداردهای علمی و اخلاقی انجام گیرد و از آزار و اذیت آنها جدا "خودداری" شود.

۲- از شوخی نمودن با دوستان و همکاران در اتاق حیوانات خودداری گردد.

۳- بعد از کار با حیوانات شستشو و ضدعفونی دستها ضروری می باشد.

۴- نزدیک شدن آرام و با تسلط به حیوانات در آزمایشگاه از اهمیت ویژه ای برخوردار است. موارد زیر و رعایت آنها می تواند به کوتاهتر شدن مدت مورد نیاز برای کسب مهارت کمک نماید:

مطالعه و افزایش دانش نظری، کار با حیوان، مشاهده کار عملی دیگران، آموزش دیدن با استاد یا مشاهده فیلم و انجام مطالب آموزش دیده شده تحت نظر کارشناس آزمایشگاه.

تلاش برای کنترل اضطراب و ترس از حیوان: بسیاری از حیوانات، احساس فردی که می خواهد آنها را بگیرد درک کرده و عکس العمل نشان می دهند و در این موقعیت کار با حیوان بسیار مشکل خواهد بود.

تا مطمئن نشده اید که می توانید حیوان را گرفته و مقید کنید، آزمایشی را روی آن شروع نکنید.

گرفتن و مهار کردن ناصحیح حیوان موجب وارد آمدن استرس به حیوان و احتمال بروز خطر برای شخص عامل است. استرس غیر ضروری به حیوان موجب تغییر در شاخص های بیولوژیک شده و می تواند نتایج آزمایش را دچار اختلال نماید.

گرفتن حیوانی که در قفس می باشد بسیار راحت تر از حیوان آزاد در محیط آزمایشگاه یا ... می باشد. باید توجه داشت حیوانات آزمایشگاهی نظیر موش صحرایی، موش سوری، خرگوش و خوکچه هندی عموماً رام هستند و در

صورت نزدیک شدن صحیح به آنها، مشکلی ایجاد نخواهد شد. در غیر این صورت، ممکن است با گاز گرفتن، پنجه کشیدن و ... موجب بروز مشکلاتی شوند.

به منظور جلوگیری از گاز گرفتگی توسط حیوانات گرفتن صحیح حیوان ضروری می باشد. در صورت آلوده بودن حیوان راهکارهای مناسب محافظتی فردی نظیر ماسک و دستکش باید در نظر گرفته شود. در صورتی که حیوان غیر قابل کنترل میباشد حمل آن توسط حداقل دو نفر باید انجام گیرد.

موارد گاز گرفتگی و زخم ایجاد شده را به کارشناس آزمایشگاه و یا استاد راهنمای خود گزارش دهید تا در صورت لزوم به پزشک ارجاع داده شود.

دستورالعمل اصول ایمنی و کار با حیوانات و دفع پسماند

حیوانات نقش بسیار مهمی در ارتقاء و گسترش تحقیقات علوم پزشکی داشته و مبانی اخلاقی و تعالیم ادیان الهی حکم می کند

که به رعایت حقوق آنها پایبند باشیم. بر این اساس محققین باید در پژوهش هایی که بر روی حیوانات انجام می دهند، ملزم به رعایت اصول اخلاقی مربوطه باشند، به همین علت نیز بر اساس مصوبات کمیسیون نشریات، ذکر کد کمیته اخلاق در مقالات پژوهشی ارسالی به نشریات علمی الزامی می باشد. ذیلا به اصول و مقررات کار با حیوانات آزمایشگاهی اشاره می شود:

- ۱- فضا و ساختمان نگهداری دارای امکانات لازم برای سلامت حیوانات باشد.
- ۲- قبل از ورود حیوانات، بر اساس نوع و گونه، شرایط لازم برای نگهداری آنها فراهم باشد.
- ۳- قفس ها، دیوار، کف و سایر بخش های ساختمانی قابل شستشو و قابل ضد عفونی کردن باشند.
- ۴- در فضای بسته شرایط لازم از نظر نور، اکسیژن، رطوبت و دما فراهم شود.
- ۵- در صورت نگهداری در فضا باز، حیوان باید دارای پناهگاه باشد.
- ۶- فضا و قفس با گونه حیوان متناسب باشد.
- ۷- قفس ها امکان استراحت حیوان را داشته باشد.

- ۸- در حمل و نقل حیوان، شرایط حرارت و برودت، نور و هوای تنفسی از محل خرید تا محل دائم حیوان فراهم باشد.
- ۹- وسیله نقلیه حمل حیوان، دارای شرایط مناسب بوده و مجوز لازم را داشته باشد.
- ۱۰- سلامت حیوان، توسط فرد تحویل گیرنده کنترل شود.
- ۱۱- قرنطینه حیوان تازه وارد شده، رعایت گردد.
- ۱۲- حیوانات در مجاورت حیوانات شکارچی خود قرار نگیرند.
- ۱۳- قفس ها در معرض دید فرد مراقب باشند.
- ۱۴- امکان فرار حیوان از قفس وجود نداشته باشد.
- ۱۵- صداهای اضافی که باعث آزار حیوان می شوند از محیط حذف شود.
- ۱۶- امکان آسیب و جراحت حیوان در اثر جابجایی وجود نداشته باشد.
- ۱۷- بستر و محل استراحت حیوان بصورت منظم تمیز گردد.
- ۱۸- فضای نگهداری باید به طور پیوسته شستشو و ضد عفونی شود.
- ۱۹- برای تمیز کردن محیط و سالم سازی وسایل کار، از مواد ضد عفونی کننده استاندارد استفاده شود.
- ۲۰- غذا و آب مصرفی حیوان مناسب و بهداشتی باشد.
- ۲۱- تهویه و تخلیه فضولات به طور پیوسته انجام شود به نحوی که بوی آزار دهنده و امکان آلرژی زایی و انتقال بیماری به کارکنان، همچنین حیوانات آزمایشگاهی وجود نداشته باشد.
- ۲۲- فضای مناسب برای دفع اجساد و لاشه حیوانات وجود داشته باشد.
- ۲۳- فضای کافی، راحت و بهداشتی برای پرسنل اداری، تکنیسین ها و مراقبین وجود داشته باشد.
- ۲۴- در پژوهشها از حیوانات بیمار یا دارای شرایط ویژه مثل بارداری و شیردهی استفاده نشود.
- ۲۵- قبل از هرگونه اقدام پژوهشی، فرصت لازم برای سازگاری حیوان با محیط و افراد فراهم باشد.
- ۲۶- کارکنان باید آموزش کار با حیوانات را دیده باشند.

شرایط اجرای پژوهش های حیوانی

- ✓گونه خاص حیوانی انتخاب شده برای آزمایش و تحقیق، مناسب باشد.
- ✓حداقل حیوان مورد نیاز برای صحت آماری و حقیقی پژوهشی مورد استفاده قرار گیرد.
- ✓امکان استفاده از برنامه های جایگزینی بهینه به جای استفاده از حیوان وجود نداشته باشد.
- ✓در مراحل مختلف تحقیق و در روش اتلاف حیوان پس از تحقیق، حداقل آزار بکار گرفته شود.
- ✓در کل مدت مطالعه کدهای کار با حیوانات رعایت شود.
- ✓نتایج باید منجر به ارتقاء سطح سلامت جامعه گردد
- ✓عملیات جمع آوری، ذخیره و حذف زباله ها، همچنین پاکسازی و بهداشتی کردن محل نگهداری بایستی مطابق استانداردهای مربوطه و با در نظر گرفتن گونه حیوان مورد نظر انجام شود. از مواد ضد عفونی کننده استاندارد و بدون بو برای تمیز کردن محیط و استریل نمودن وسایل استفاده شود؛ در پایان فرآیند پاکسازی، مواد شیمیایی نظیر صابون ها، مواد مرطوب کننده، پاک کننده ها، حلال ها و ضد عفونی کننده ها بایستی به طور کامل از روی سطوحی که در تماس با حیوان هستند، زدوده شوند.