

In the name of GOD



اصول کلی حفاظت و پیشگیری از آلودگی کارکنان و محیط آزمایشگاه

تهیه و تنظیم : شادی جوان

در آزمایشگاه انواع عوامل مخاطره آمیز با منشا بیولوژیک، رادیواکتیو، شیمیایی، الکتریکی، وسایل مکانیکی، مواد آتش زا، مواد سرطانزا، پسماندهای خطرناک و غیره وجود دارند که برخورد با آنها بدون رعایت صحیح اصول ایمنی میتواند نه تنها سلامت کارکنان بلکه محیط زیست و جامعه را تهدید نماید.

به عنوان یک اصل کلی باید کلیه نمونه های آزمایشگاهی اعم از خون، مایعات بدن، بافت و غیره به طور بالقوه عفونی تلقی گردند و تمامی اصول مربوط به حفاظت و ایمنی در هنگام کار با آنها رعایت گردد.

کارکنان در بخش‌های فنی و نمونه‌گیری باید از پوشش مناسبی برای محافظت در برابر آلودگی استفاده نمایند، این پوشش‌ها که معمولاً به شکل گان یا روپوش آزمایشگاهی مورد استفاده قرار می‌گیرد باید از کیفیت مناسبی برخوردار بوده، دگمه‌های آن بسته و دارای آستین‌های بلند باشند و پس از استفاده تا زمان شستشو در کیسه‌های مناسب و غیرقابل نفوذ قرار داده شوند. روپوش‌ها و سایر لباس‌های مورد استفاده در محیط فنی آزمایشگاه، باید قبل از ترك آزمایشگاه و حتی قبل از ورود به آبدارخانه از تن خارج گردند و توصیه می‌گردد جهت شستشو نیز به منزل یا خشک‌شویی‌های خارج از محیط آزمایشگاه (یا بیمارستان) منتقل نشوند.

در هنگام کار با مواد بسیار خطرناک و آلوده، برای حفاظت کافی در مقابل ترشح خون و مواد شیمیایی، میتوان از روپوشها یا پیشبندهای یکبار مصرف پلاستیکی استفاده نمود. در هنگام استفاده از این پیشبندها، میتوان از محافظ های آستین دار نیز جهت حفاظت بازو استفاده نمود.

توصیه میگردد کفش کارکنان از جنس مواد غیرقابل نفوذ به مایعات بوده و به طور کامل پا را بپوشاند. کفشهای پارچه ای مواد شیمیایی یا مایعات عفونی را به راحتی جذب مینمایند. بهتر است هرگاه احتمال ریختن مواد روی کفش وجود دارد، روکشهای یکبار مصرف و غیر قابل نفوذ بر روی کفش پوشیده شود.

وسایل شخصی کارکنان باید در قفسه هایی که ترجیحا خارج از بخش فنی نصب شده اند، قرار داده شوند .

شستشوي دستها به عنوان یکی از مهمترین اقدامات جهت پیشگیری از انتقال عوامل بیماریزا شناخته میشود. به همین منظور توصیه میگردد که کارکنان در کلیه مواردی که با بیماران یا نمونه های آنها سرو کار دارند، پس از تماس اتفاقی پوست با نمونه ها، در فاصله زمانی تعویض دستکشها، قبل از خوردن و آشامیدن و پس از اتمام کار روزانه و قبل از ترك آزمایشگاه دستها را شستشودهند. جهت اینکار استفاده از صابون مایع قویا توصیه میگردد، مواد ضد عفونی کننده مناسب نیز باید در اختیار باشد.

استعمال دخانیات در همه بخشهای فنی آزمایشگاه باید ممنوع گردد چرا که نه تنها خطر ایجاد آتشسوزی را در محیط آزمایشگاه به علت وجود مواد شیمیایی با خطر اشتعال زایی، بالا میبرد بلکه میتواند عامل انتقال میکروارگانیسمها و مواد توکسیک از سطوح کاری به کارکنان گردد .

عدسیهای تماسی چشم مخصوصاً عدسی های نوع نرم می توانند حلالها و بخارات حاصل از مواد را به خود جذب نمایند و با تجمع این مواد روی قرنیه سبب ایجاد آسیبهای جدی در چشم گردند، به همین دلیل استفاده از آنها در آزمایشگاه توصیه نمیگردد. در مواردی که استفاده از لنزهای تماسی اجتناب ناپذیر است حتماً باید از عینکهای حفاظدار و یا ماسکهای صورت نیز استفاده شود.

آزمایشگاه باید دارای جعبه کمکهای اولیه باشد. این جعبه باید در محل مناسبی قرار داشته و حاوی اقلام و داروهای مورد نیاز جهت برخورد با موارد غیر مترقبه باشد واکسینه شوند.

در بدو استخدام همه کارکنان آزمایشگاه باید در برابر بیماری های پاتیت بی واکسینه شوند کارکنانی که بطور اختصاصی با میکروارگانیسمهای خطرناکی مانند ویروس آنفلوانزا سروکار دارند در برابر این میکروارگانیسمها نیز باید واکسینه گردند.

از خوردن و آشامیدن در بخشهای فنی باید اجتناب گردد.

از نگهداري مواد غذایی در یخچالهاي مستقر در بخش فنی که محتوي نمونه هاي بیماران هستند اکیدا باید خودداري گردد. یخچالهاي مخصوص مواد غذایی باید مجزا بوده و در فضاي آبدارخانه قرار گیرند.

پیپت کردن با دهان ممنوع است، همچنین نباید قطرات انتهایی نمونه با فشار زیاد از پیپت خارج گردد زیرا ممکن است . باعث ایجاد قطرات بسیار ریز معلق در هوا (آئروسل) شود.

سوزنهاي استفاده شده یکبار مصرف نباید با دست از سرنگ جدا گردد و یا درپوش سرسوزن مجدداً روی آن قرار گیرد. احتیاط در هنگام کار با وسایل تیز و برنده مانند سوزن یا اسکالپل ضروري است و توصیه میگردد حتی الامکان این وسایل را با ابزاري مانند فورسپس برداشته و جابجا نمود. بریدن، خم کردن یا شکستن سوزنهاي استفاده شده، نادرست بوده و دفع آنها باید مطابق با توضیحات ارائه شده در بخش مدیریت پسماند صورت پذیرد.

هنگام کار از تماس دستکش با دستگیره درب، گوشی تلفن و وسایل مشابه در آزمایشگاه باید خودداری شده و قبل از استفاده از این وسایل دستکشها از دست خارج گردند. در موارد ضروری میتوان جهت جلوگیری از آلودگی، از پوشش های پلاستیکی بر روی صفحه کلید کامپیوتر، تلفنها و غیره، استفاده نمود.

باید معرفها، مواد شیمیایی (اسیدها، بازها و غیره) و یا رنگهای دارای خواص سمی را در قفسه یا کابینتهای عایق در برابر خروج بخار قرار داد. چیدمان محلولهای فوق نباید بر اساس حروف الفبا انجام گیرد. مایعات خطرناک مانند اسیدها یا قلیاها در قفسه هایی با ارتفاع کمتر از سطح چشم نگهداری شوند. ذخیره سازی ظروف بزرگ حاوی مواد خطرناک باید نزدیک زمین باشد.

نگهداری مواد خطرناک باید مطابق با اطلاعات موجود در برگه شناسایی ایمنی مواد شیمیایی انجام گیرد (MSDS)

وسایل و تجهیزات حفاظتی مورد استفاده در آزمایشگاه

تسهیلات و امکاناتی که باید در برنامه مدیریت ایمنی، جهت حفاظت کارکنان آزمایشگاه در نظر گرفته شده و در اختیار ایشان قرار گیرند عبارتند از:

۱- دستکش در اندازه‌های متفاوت و از جنس مواد مرغوب و مناسب (لاتکس، نیتریل، وینیل...)

۲- تجهیزات لازم جهت شستشوی چشم

۳- ابزار و وسایل محافظت از چشم و صورت

۴- وسایل و دستگاه‌های کمک تنفسی

۵- دوش اضطراری

۶- هودهای بیولوژیک

استریلیزاسیون و ضد عفونی

واژه های رایج برای ضد عفونی و استریلیزاسیون:

Antimicrobial : معرفی که میکروارگانیسمها را می کشد یا رشد و تکثیر آنها را سرکوب می کند.

Antiseptic : ماده ای است که رشد و نمو میکروارگانیسمها را بدون نیاز به کشتن آنها مهار می کند. گندزداها معمولاً برای ضد عفونی سطح بدن بکار میرود.

Disinfectant: یک ماده شیمیایی یا مخلوطی از مواد شیمیایی که میکروارگانیسمها استفاده میشود اما لزوماً بر اسپور اثر ندارد.

Sterilization : فرآیندی که کلیه انواع میکروارگانیسمها و اسپورها را کشته و یا از بین میبرد.

انواع رایج میکروب کش های شیمیایی به قرار زیر است:

۱- کلرین، هیپوکلریت یا وایتکس

۲- دی کلروایزوسیانورات سدیم NaDCC

۳- کلر آمین ها

۴- دی اکسید کلرین یا ClO_2

۵- فرمالدئید

۶- گلوتار آلدئید

۷- ترکیبات فنلی

۸- ترکیبات آمینی نوع چهارم

۹- الکلها

۱۰- ترکیبات یددار

۱۱- پراکسید هیدروژن H_2O_2

ضد عفونی سطوح کاری در آزمایشگاه:

بعد از اتمام کار روزانه و همچنین پس از وقوع آلودگی باید سطوح کاری را فوراً با مواد ضد عفونی کننده مانند هیپوکلریت ۱ سدیم با رقت ۵ گرم در لیتر ۵ / ۰ گرم درصد و یا هر گونه محلول سفیدکننده خانگی که با نسبت ۱ به ۱۰ رقیق شده باشد به شرط اینکه دارای کلر فعال ۵٪ باشند و یا محلول های تجارتي ، ضد عفونی نمود .

نحوه ضد عفونی نمودن کف آزمایشگاه :

جهت نظافت کف آزمایشگاه میتوان از رقت ۱ به ۵۰ محلول سفید کننده خانگی به شرط اینکه دارای کلر فعال ۵٪ باشد و یا از محلولهای تجارتي استفاده نمود.

یادآوری: در هنگام تمیز کردن سطوح ، کف و وسایل آزمایشگاه باید دستکش، گان و لباسهای حفاظتی مناسب پوشیده شود.

ضد عفونی وسایل و تجهیزات آزمایشگاهی:

کلیه وسایل و تجهیزات مورد استفاده در آزمایشگاه باید بر اساس برنامه نگهداری تعریف شده ، بطور مرتب تمیز شده و پس از وقوع هر آلودگی و همچنین قبل از انجام تعمیر ، سرویس و کالیبراسیون ضد عفونی گردند . ماده ضد عفونی کننده مناسب ، الکل ۷۰ % یا محلول های تجارتي است که در دستورالعمل دستگاه به آنها اشاره شده یا مورد تائید قرار گرفته است.

اقداماتی که در هنگام شکستن ظروف حاوی نمونه عفونی باید صورت گیرد:

- ۱- اطلاع به مسئول فنی یا مسئول ایمنی
- ۲- خروج لباس های آلوده
- ۳- خروج کارکنان از محل (ضمن آنکه توصیه می کنیم حرکات تنفسی تا زمان خروج به حداقل برسد)
- ۴- حداقل به مدت ۳۰-۱۵ دقیقه درب ورودی به محل بسته شده و از ورود افراد به داخل آن ممانعت به عمل آید (مدت زمان لازم جهت فرونشست ذرات معلق در هوا)
- ۵- پوشاندن محل توسط فرد مسئول انجام این کار با استفاده از یک حوله کاغذی یا تنظیف
- ۶- ضد عفونی محل به روش زیر و با مواد ضد عفونی کننده مناسب
- جهت جلوگیری از ایجاد آئروسل ، محلول را به آرامی و در مقادیر کم تقسیم نموده و از کناره ها بصورت دایره دور محل ریخته شود تا تمام آن را بپوشاند
- پس از گذشت مدت زمانی که به نوع ماده بستگی دارد به وسیله پنس یا فورسپس ، پارچه و قطعات ظرف شکسته شده را داخل محفظه ایمن قرار داده ، محل تمیز می گردد.
- در صورت لزوم مجددا با ماده ضد عفونی عمل فوق تکرار می گردد.

اقداماتی که در هنگام شکسته شدن لوله های حاوی نمونه درون سانتریفوژ باید صورت گیرد:

- ۱- اگر هنگام کار با دستگاه ، شکستگی رخ دهد باید دستگاه خاموش شده ، درب آن تا زمان توقف کامل بسته بماند . چنانچه پس از پایان کار و باز کردن درب دستگاه ، شکستگی مشاهده شد باید بلافاصله درب مجددا بسته شود.
- ۲- به مسئول فنی یا مسئول ایمنی اطلاع داده شود
- ۳- خرده شیشه ها با پنس از داخل دستگاه خارج شود

ضد عفونی کردن وسایل آزمایشگاهی :

یخچال، فریزر، بن ماری، سانتریفوژ و غیره باید به طور مرتب تمیز شده و نیز به طور متناوب مطابق با برنامه زمانبندی که به وسیله مسئول آزمایشگاه تعیین میگردد، ضد عفونی گردند. مخصوصا در صورتیکه آلودگی مهمی به وجود آید باید فوراً این عمل انجام شود. جهت ضد عفونی نمودن وسایل و تجهیزات قبل از سرویس یا تعمیر آنها در داخل آزمایشگاه و یا قبل از ارسال آنها به خارج از آزمایشگاه میتوان از محلول الكل ۷۰٪ و یا محلولهای تجارتي استفاده نمود.

نکته مهم: وسایل و تجهیزات قبل از انتقال به بیرون از آزمایشگاه جهت تعمیر و یا تعمیر در داخل آزمایشگاه باید بامواد ضد عفونی کننده مناسب، ضد عفونی گردند.

اصول برخورد با
موارد مخاطره آمیز در
آزمایشگاه

این برنامه باید به گونه ای تدوین گردد که در آن موارد زیر در نظر گرفته شده باشد:

- ۱- اصول کلی حفاظت در برابر عوامل خطرزا .
 - ۲- شناسایی مخاطرات شغلی بخصوص با در نظر گرفتن شرایط هر آزمایشگاه .
 - ۳- نحوه مدیریت حوادث در مرحله انجام اقدامات اولیه و در مراحل بعد (در صورت لزوم).
- باید توجه داشت که مدیریت هر آزمایشگاه در صورت مواجهه با مخاطرات باید بتواند ضمن ارزیابی و آنالیز هر مورد، میزان خطر ایجاد شده و اهمیت آن را مشخص کرده و اقدام اصلاحی را متناسب با آن انجام دهد.

مخاطرات عفونی و برخوردهای شغلی با آنها :

طبق آمار مرکز کنترل بیماریهای آمریکا به بیماریهای عفونی ناشی از تماس با بیماران و یا فراورده های آلوده آنها هستند. این انتقال از طریق پوست و مخاطها به خصوص چشم صورت میگیرد. بنابراین کارکنان بهداشتی باید هر نوع ترشح، مایع و بافت بدن را آلوده و خطرناک محسوب نمایند و تمامی اقدامات پیشگیرانه را در ارتباط با آنها به کارگیرند.

انواع روشهای انتقال عفونت در برخوردهای شغلی:

۱- آسیبهای پوستی با سوزن آلوده و یا وسایل تیز و برنده که شایعترین طریقه انتقال عفونت را تشکیل میدهد.

۲- پاشیدن خون و ترشحات به غشاء مخاطی

۳- ورود عامل بیماریزا از راه تنفس

خطر ایجاد عفونت بستگی به شیوه برخورد، غلظت عامل پاتوژن و قدرت بیماریزایی آن ، حجم بافت آلوده و وضعیت ایمنی فرد در معرض خطر دارد. به طور کلی احتمال انتقال آلودگی در موارد آسیبهای پوستی بیشتر از برخورد مخاطی و ریوی است.

اقدامات اولیه در هنگام
برخورد با حوادث
گوناگون

زخمها، بریدگیها و خراشها:

- شستن دستها با آب و صابون .
- تمیز نمودن موضع آسیب دیده .
- ارجاع فرد حادثه دیده به مراکز پزشکی در صورت نیاز .
- شناسایی ارگانیزم احتمالی .
- ثبت و نگهداری گزارشهای پزشکی بهصورت کامل .

بلع مواد عفونی:

- معرفی به مراکز پزشکی جهت انجام مراقبتهای پزشکی مورد نیاز .
- شناسایی مواد بلعیده شده .
- ثبت و نگهداری گزارشهای پزشکی بهطور کامل .

آزاد شدن ذرات بالقوه عفونی خطرناک به خارج از هود بیولوژیک:

خارج نمودن همه کارکنان از محل حادثه و ارجاع شخص حادثه دیده به مراکز درمانی جهت معاینات پزشکی .

اطلاع به مسئول فنی و یا مسئول ایمنی آزمایشگاه .

هیچیک از کارکنان نباید تا زمانی که ذرات معلق خارج شده و ذرات سنگینتر فرونشست کنند، به محل حادثه وارد شوند (بین ۳۰-۱۵ دقیقه) . اگر آزمایشگاه دارای سامانه تهویه مرکزی نباشد، ورود افراد باید مدت زمان بیشتری به تاخیر بیافتد.

نصب علامتهای مناسب به منظور ممنوعیت ورود به محل حادثه .

ضد عفونی نمودن محل با نظارت مسئول فنی یا مسئول ایمنی بعد از زمان فوق .

پوشیدن لباس حفاظتی مناسب و استفاده از محافظ تنفسی در زمان ضد عفونی نمودن محل

شکستن ظروف و ریختن مواد عفونی

همه کارکنان در این مورد باید آموزش لازم را کسب نمایند.

در هنگام ریختن یا شکستن ظروف محتوي مواد آلوده اقدامات زیر باید انجام گیرد:
اطلاع به مسئول فنی و یا ایمنی .

خارج نمودن لباسهاي آلوده (در مواردی که به دنبال ریختن و یا شکستن ظروف آلوده شده‌اند) .

خارج نمودن همه کارکنان از محل .

توصیه به اینکه تا هنگام خروج از محل حرکات تنفسی به حداقل برسد .

بستن در ورودی به محل تا زمانی که ذرات معلق در هوا فرونشست نمایند (حداقل ۱۵ دقیقه و ترجیحا ۳۰ دقیقه) .

سپس فرد مسئول نظافت محل آلوده در حالی که به پوششهاي حفاظتی مجهز شده است ، محل آلوده را با حوله کاغذی یا تمظیف بپوشاند.

جهت ضد عفونی محل از محلول ضد عفونی کننده به صورت زیر استفاده شود:

جهت جلوگیری از ایجاد آئروسل، محلول را به آرامی و در مقادیر کم تقسیم نموده و از کناره ها به صورت دایره، دور محل ریخته شود تا تمام منطقه را بپوشاند.

پس از گذشت مدت زمانی که به نوع ماده بستگی دارد به وسیله پنس و یا فورسپس، پارچه و قطعات شیشه در داخل محفظه های ایمن قرار داده شود و محل تمیز گردد.

در صورت لزوم مجدداً با ماده ضد عفونی عمل فوق تکرار گردد

شکسته شدن لوله های محتوي عوامل بالقوه آلوده درون سانتریفوژ:

اقدامات زیر در صورت شکستن لوله های محتوي عوامل بالقوه آلوده درون سانتریفوژ باید به ترتیب صورت پذیرد:

اگر هنگام کار با دستگاه شکستگی رخ دهد، موتور باید خاموش شود و سانتریفوژ بسته بماند تا کاملاً متوقف شود. اگر بعد از توقف سانتریفوژ شکستگی مشاهده شد، درب دستگاه باید فوراً بسته شود.

به سوپروایزر یا مسئول ایمنی اطلاع داده شود. .

برای پیدا کردن و خارج نمودن خرده شیشه ها از پنس استفاده شود. .

در تمام مراحل کار از دستکش ضخیم استفاده شود. .

تمامی لوله های شکسته شده، قطعات متلاشی شده شیشه ها، باکتها، روتورها و دیگر قطعات داخلی باید با یک ضد عفونی کننده مناسب ضد عفونی شوند.

تمامی قطعات سانتریفوژ باید با رقت مناسبی از یک ضد عفونی کننده مناسب توسط اسفنج پاک شوند (دو مرتبه)، سپس با آب شسته و خشک گردند.

بدیهی است لوله های شکسته شده و قطعات متلاشی شده، اسفنج و دیگر مواد استفاده شده برای سترونی سازی مطابق برنامه مدیریت پسماند، باید دفع شوند.

اقداماتی که باید در موارد تماس با خون و یا مایعات آلوده انجام گیرد:

- ۱- شستشوی مواد و یا اعضای آلوده .
- ۲- ثبت تاریخچه، شرایط برخورد، بیمار منبع، وضعیت واکسیناسیون فرد در معرض خطر .
- ۳- گرفتن نمونه خون از فرد در معرض خطر .
- ۴- ثبت اطلاعات آزمایشگاهی مربوط به فرد منبع آلودگی (در صورت اطلاع) .
- ۵- ثبت اطلاعات آزمایشگاهی مربوط به فرد در معرض خطر از جمله آزمایشهای بارداری و
- ۶- در مرحله بعد باید بیمار به مراکز مسئول جهت انجام اقدامات ضروری از قبیل ایمن سازی از نظر کزاز، اقدامات پروفیلاکسی در مورد هپاتیت بی و مشورتهای ضروری ، معرفی گردد.

شیوه گزارشدهی و ثبت تماس با عوامل آلوده کننده:

آزمایشگاه باید سوابق این حوادث را به خوبی ثبت کرده و نگهداری کند. برای این منظور تهیه یک برگه مناسب میتواند راهگشا باشد.

اصول کلی درمان در موارد تماس با عوامل آلوده کننده:

درمان محل برخورد، مشابه درمان استاندارد زخمها است. زخم و محل آسیب دیده پوست باید با آب و صابون شسته شود.

شستشوی غشاء مخاطی با آب به تنهایی کافی است.

به دلیل آسیبهایی احتمالی، به کار بردن مواد سوزاننده و آنتی سبتیکها بر روی زخم توصیه نمیشود.

خون و مایعاتی مثل CSF ، مایع پلور و... ممکن است ویروسها را انتقال دهند لذا در برخورد با پوست آسیب دیده و غشاء مخاطی با این مایعات احتمال انتقال عامل بیماری وجود دارد اما در صورتی که با پوست سالم برخورد نمایند نیاز به پیگیری نیست. منبع آلودگی را باید هرچه سریعتر حداقل از نظر بیماریهای ویروسی شامل HBV; HCV و HIV مورد بررسی قرار داد.

آزمایش سریع و قابل اعتماد HIV در اسرع وقت انجام شده و براساس آن اقدامات طبی برای پیشگیری از ایجاد بیماری پس از برخورد سریعاً شروع میشود.

عواملی که در مورد برخورد با ماده آلوده به HBV باید در نظر گرفت شامل بررسی وضعیت واکسیناسیون و سطح آنتی بادی فرد در معرض خطر است. در صورت عدم وجود سابقه واکسیناسیون، شخص باید بلافاصله تحت واکسیناسیون قرار بگیرد.

مخاطرات شیمیایی :

کارکنان آزمایشگاههای پزشکی نه تنها در معرض عوامل بیماریزای بیولوژیک قرار دارند ، بلکه در معرض مخاطرات شیمیایی جدی نیز میباشند. لذا بدیهی است در صورتیکه این افراد از دانش و اطلاعات کافی در ارتباط با اثرات سمی مواد شیمیایی و آسیبهایی که ممکن است در حین جابجایی و نگهداری آنها بوجود آید، برخوردار باشند، میتوانند از بروز این حوادث پیشگیری کنند و یا در صورت بروز، این افراد دچار کمترین آسیب گردند. مدیریت هر آزمایشگاه باید اسناد مربوط به اطلاعات ایمنی مواد یا اطلاعات مربوط به خطرات شیمیایی را از طریق سازندگان و یا فروشندگان مواد شیمیایی تهیه و در مواقع لزوم از آنها به عنوان بخشی از دستورالعملهای ایمنی استفاده نماید

روشهاي ايجاد آسیب توسط عوامل شیمیایی:

- عوامل و مواد شیمیایی خطرناک از روشهاي زیر به فرد در معرض خطر آسیب می‌رسانند:
 - تنفس و استنشاق .
 - تماس با سطح پوست .
 - بلعیدن .
- ورود مواد شیمیایی از پوست سالم به دنبال بریدگی یا فرو رفتن سوزن .
- ورود این مواد از طریق پوست آسیب دیده

نگهداري مواد شیمیایی

فقط مقادیري از مواد شیمیایی که برای استفاده روزانه (یا دوره زمانی کوتاه) لازم است، در آزمایشگاه نگهداری شوند.

بهتر است انبارش مقادیر زیاد مواد شیمیایی در ساختمانها و فضاهایی با طراحی ویژه انجام گیرد.

نحوه نگهداری مواد شیمیایی باید بر اساس روشهای توصیه شده توسط شرکتهاي سازنده انجام گیرد و حتما دقت گردد .

که چیدمان مواد صرفا بر اساس حروف الفبا بسیار نادرست است.

برای جلوگیری از آتش سوزي و یا انفجار، مواد اصلی شیمیایی باید به نحوی نگهداری و حمل و نقل گردند که هیچگاه در تماس با سایر مواد شیمیایی (مواد ناسازگار مندرج در ستون سمت چپ زیر) قرار نگیرند.

قواعد عمومی در ناسازگاری مواد شیمیایی:

مواد اصلی شیمیایی	مواد ناسازگار با آنها
فلزات قلیایی نظیر سدیم، پتاسیم، سزیم و لیتیوم	دیاکسیدکربن، هیدروکربنهای کلردار، آب
هالوژنها	آمونیاك، استیلن، هیدروکربنها
اسید استیک، سولفید هیدروژن، آنیلین، هیدروکربنها، اسید سولفوریک	عوامل اکسیدکننده نظیر اسید کرومیک، اسید نیتریک، پراکسیدها، پرمنگنات

مواد شیمیایی منفجره:

آزایدها که اغلب در محلولهای ضد باکتریایی به کار میروند، نباید در مجاورت ترکیبات مس و سرب قرار گیرند (به عنوان مثال دفع آنها در لوله های فاضلاب و لوله کشی ساختمان)؛ چون ممکن است با ضربه های بسیار جزیی و خفیف انفجار مهبی به وجود آورند. اتر چنانچه خشک و کریستالیزه شود، بسیار ناپایدار بوده و دارای قابلیت انفجار می باشد. . اسید پرکلریک در صورتیکه روی میز کار چوبی، آجری و یا در هر شرایطی که، خشک شود، منفجر خواهد شد.

اسید پیکریک و پیکراتها ممکن است در اثر حرارت و یا ضربه منفجر شوند. . مدیریت آزمایشگاه باید ضمن تهیه فهرستی از مواد شیمیایی منفجره در آزمایشگاه، بر روی ظرف تمامی این مواد علامت خطر یا انفجار را نصب نماید تا کارکنان در موقع کار با آنها اقدامات ایمنی بیشتری را رعایت نمایند.

نحوه برخورد هنگام ریختن مواد شیمیایی

اغلب کارخانه های تولیدکننده مواد شیمیایی آزمایشگاهی در جداولی که منتشر مینمایند اقدامات لازم را هنگام ریختن این مواد شرح می دهند. این جداول به شکل تجارتي در موقع خرید مواد شیمیایی از شرکت تولیدکننده قابل تهیه میباشند. به منظور مدیریت برخورد هنگام ریختن مواد شیمیایی، مدیریت هر آزمایشگاه موظف است ملزومات زیر را تهیه و آنها را در محل مناسب و در دسترس قرار دهد:

- ۱- جداول اعلام شده توسط کارخانه تولیدکننده مواد شیمیایی .
- ۲- مواد و کیتهاي مناسب براي استفاده به هنگام ریختن مواد شیمیایی .
- ۳- پوششهاي محافظتی نظیر دستکشهاي پلاستیکی مقاوم و ضخیم، روکش کفش یا چکمه هاي لاستیکی، ماسک تنفسی .
- ۴- وسایل جمع آوري و خاک اندازها و انبرهاي مناسب براي برداشتن قطعات شکسته شده .
- ۵- وسایل مورد استفاده در هنگام پاکسازي از جمله پارچه ها و حوله هاي کاغذي .
- ۶- ظروف و وسایل مناسب جهت تخلیه مواد ناشی از حادثه .
- ۷- خاکستر سودا (کربنات سدیم NaCO_3) یا سدیم بیکربنات NaHCO_3 براي خنثی سازي اسیدها و مواد شیمیایی خورنده
- ۸- شن و ماسه (براي پوشاندن مواد قلیایی ریخته شده) .
- ۹- مواد شوینده غیرقابل اشتعال

اقدامات ذیل باید در صورت ریختن مواد شیمیایی خاص انجام گردد:

- ۱- مطلع نمودن مسئول ایمنی .
- ۲- خروج کارکنان غیرمسئول از محل .
- ۳- رسیدگی به افراد حادثه دیده و در صورت ضرورت ارجاع آنها به مراکز درمانی .
- ۴- خاموش نمودن تمامی شعله های روشن و تجهیزات الکتریکی، قطع گاز اتاق و فضاهاي مجاور و باز نمودن پنجره ها در زمان ریختن مواد شیمیایی قابل اشتعال
- ۵- اجتناب از تنفس بخارات متصاعد شده از مواد ریخته شده و برقراري تهویه مناسب جهت خروج گازها و بخارها (با رعایت مسایل ایمنی در خصوص پیشگیری از ایجاد جرقه در زمان روشن بودن تهویه)
- ۶- اجرای موارد ضروري براي پاکسازي محیط از مواد ریخته شده براساس دستورالعمل شرکت سازنده .
- ۷- ثبت حادثه و اقدامات صورت گرفته در خصوص آنها .

اثرات سمی مواد شیمیایی:

برخی مواد شیمیایی اثرات زیان آوری بر روی سلامت افرادی که به نحوی با این مواد سر و کار دارند، بر جا میگذارند. همچنین تعدادی از آنها دارای اثرات سمی گوناگون شناخته شده هستند.

دستگاههای تنفس و گوارش، کلیه ها و همچنین دیگر اندامها و بافتها ممکن است تحت تاثیر زیان آور مواد شیمیایی قرار گیرند و یا آسیبهایی شدیدی بر آنها وارد گردد. خواص سرطانزایی برخی از مواد شیمیایی کاملاً تایید گردیده است.

بخارات برخی از حلالها در صورت استنشاق، سمی هستند. قرار گرفتن در معرض مواد شیمیایی ممکن است منجر به آسیبهایی گردد که اثرات قابل مشاهده فوری بر سلامت نداشته باشد ولی میتواند موجب از دست دادن تعادل، خوابا لودگی و علایمی مشابه گردد.

همچنین اثرات بعضی از مواد شیمیایی در صورت تماس مکرر و در طول زمان مشاهده میگردد که توضیح آنها از حوصله این بحث خارج است.

قرار گرفتن طولانی و مکرر در معرض فاز مایع بسیاری از حلالهای آلی میتواند منجر به صدمات پوستی گردد. این موضوع میتواند ناشی از اثر چربیزدایی این مواد باشد اما امکان بروز علایم آلرژیک و ایجاد حساسیت و خورندگی نیز وجود دارد.

در ادامه این مبحث به سوختگیهای ناشی از عوامل شیمیایی اشاره میگردد.

سوختگی های شیمیایی:

سوختگی شیمیایی به دنبال تماس با مواد اسیدی، قلیایی و مواد واکنش زا ایجاد خواهد شد. این نوع سوختگی باعث صدمه به پوست، چشم، ریه و سایر اعضای بدن گردیده و میتواند تهدیدکننده حیات باشد. موادی که به طور شایع عامل سوختگی شیمیایی هستند عبارتند از: اسید هیدروکلریک، اسید فورمیک، آمونیوم، آمونیاك، فنل، نیترات، فلزات معدنی، اسید سولفوریک، هیدروکسید سدیم و پتاسیم، هیدروکربنها و تار.

اصول مدیریت درمان در موارد سوختگی‌های شیمیایی:

مدت زمان تماس مهمترین عامل تعیین کننده شدت صدمات ایجاد شده است. شستشو با آب یا محلول سالین نرمال باید سریعاً آغاز شود. در صورتیکه لباس مصدوم با مواد شیمیایی آلوده شده باشد، باید لباسها قبل از آغاز شستشو خارج شوند و برای خارج کردن آنها از دستکش پلاستیکی استفاده شود. تمام قسمتهای جامد مواد شیمیایی قابل دید باید قبل از شستشو برداشته شوند.

شستشوی صورت ملایم و با مقدار زیاد آب با فشار پایین و به مدت طولانی انجام شود؛ زیرا فشار بالایی آب منجر به پخش شدن مواد شیمیایی به داخل منافذ و چشم خواهد شد.

از آنجا که خنثی سازی قلیاها با اسید و یا برعکس به دنبال حرارت ایجاد شده ناشی از واکنشهای شیمیایی، موجب افزایش صدمات بافتی خواهد گردید، انجام آن به هیچ عنوان توصیه نمیشود

اصول کلی در برخورد با مواد شیمیایی خاص :

در اینجا به اختصار مطالبی بطور اختصاصی در مورد برخی مواد شیمیایی خاص و رایج در آزمایشگاهها ذکر میگردد.

اسید فورمیک: با ایجاد نکروز انعقادی سبب آسیب پوستی خواهد شد و علائم مسمومیت سیستمیک آن به صورت اسیدوز، همولیز و هموگلوبینوری بروز خواهد کرد.

فنل: شدیدا واکنش را بوده و سوختگی های تماسی ایجاد می نمایند. شستشوی محل آسیب دیده باید به سرعت و با فشار پایین آب آغاز شود و بهتر است موی ناحیه آسیب دیده تراشیده شود.

اقدامات اولیه در مسمومیت با فنل:

۱- فردی را که با بخار فنل مسموم شده باید به سرعت از محل دور نمود

۲- در صورت ریختن فنل روی لباس باید فوراً آن را از تن خارج کرده و محل تماس با مقدار زیاد با آب شستشو داده شود.

۳- در صورت پاشیدن فنل با چشم با جریان مداوم آب حداقل به مدت ۲۰ دقیقه شستشو شود و سپس به چشم پزشک مراجعه نماید

فرمالدئید: ماده ای خورنده و محرک است چنانچه غلظت آن از حد معینی بیشتر شود با سوزش و آبریزش بینی و چشمها، احساس تهوع و تنگی نفس، کدورت دائم قرنیه و ایجاد ادم ریوی می گردد.

نکات ایمنی جهت کار با فرمالدئید:

- ۱- خوردن، آشامیدن یا سیگار کشیدن در محلی که فرمالدئید نگهداری میشود ممنوع است
- ۲- باید از دستکش های پلاستیکی ضخیم، روپوش آزمایشگاه، کفشهای جلوبسته و محافظ عینک استفاده نمود
- ۳- در صورت برخورد چشمی یا پوستی باید محل موردنظر را حداقل بمدت ۱۵ دقیقه با مقادیر زیاد آب شستشو دهید
- ۴- فرمالدئید را باید دور از اسیدکلریدریک نگهداری نمود زیرا ترکیب بخار آن با اسید کلریدریک ایجاد یک ماده کارسینوژن می نماید
- ۵- فرمالدئید باید دور از حرارت نگهداری شود

مخاطرات الکتریکی:

اساس برنامه مدیریت در مخاطرات الکتریکی، پیشگیری از بروز آنها است که شامل موارد زیر است:

۱- توان مصرفی و توان ورودی مدار باید با هم مطابقت کنند و تاییدیه فنی در این خصوص وجود داشته باشد.

۲- تجهیزات الکتریکی و نحوه نصب آنها مورد بازرسی و آزمونهای دوره‌ای قرار گیرند و همچنین تمامی آنها دارای تجهیزات اتصال به زمین باشند.

۳- مدار الکتریکی ساختمان آزمایشگاه باید با دقت و با توجه به محل نصب تجهیزات آزمایشگاهی طراحی گردد.

۴- قطع کننده یا وقفه دهنده جریان برق در محل مناسبی در مدار نصب گردد تا در صورت بروز عیب در دستگاه از خطرات بعدی اجتناب شود.

۵- لازم به ذکر است قطع کننده های جریان برق صرفاً به منظور حفاظت از سیم کشی در هنگام عبور جریان الکتریکی با توان مصرفی بیش از حد و در نتیجه ممانعت از آتش سوزی مورد استفاده قرار میگیرند.

۶- وقفه دهنده جریان برق در صورت ایجاد هرگونه عیب در دستگاه و سیستم اتصال به زمین، از بروز شوک الکتریکی در اشخاص جلوگیری میکند.

۷- حوادث پیشآمده در آزمایشگاه با ذکر علت، زمان، محل و میزان خسارت و نحوه مدیریت آن در صورت پیشامد، ثبت گردد.

شیوه صحیح برخورد با مصدوم:

- ۱- در صورت تماس مصدوم با برق ولتاژ بالا، باید فاصله خود را حداقل به میزان ۳ متر با وی حفظ نمود (در این موارد حتی استفاده از چوب میتواند جریان را منتقل کند) و لازم است تمهیداتی به منظور قطع جریان برق از مرکز (پست منطقه ای برق) به کار گرفته شود.
- ۲- در صورت تماس مصدوم با ولتاژ شهری باید هرچه سریعتر برق را قطع و وی را با استفاده از اجسام چوبی خشک از منبع ایجاد برق گرفتگی جدا نمود.
- ۳- در صورت احتمال ایجاد صدمات ستون فقرات حتی الامکان از حرکت دادن بیمار خودداری نمود.
- ۴- باید از باز بودن راه هوایی مطمئن شد (خارج کردن دندان مصنوعی و یا سایر اجسام خارجی).
- ۵- به مراکز فوریت پزشکی سریعاً اطلاع داده شود.

مخاطرات ناشی از سر و صدا:

سر و صدای زیاد در طول زمان تاثیر نامطلوبی داشته و آسیب‌رسان خواهد بود. برخی از تجهیزات آزمایشگاهی نظیر دستگاه‌های لیزری، تاسیسات مربوط به نگهداری حیوانات و بعضی از سانتریفوژها، هواکشها و غیره میتوانند سر و صدای قابل توجهی در محیط تولید نموده و بر روی شنوایی کارکنان تاثیرات نامطلوبی ایجاد نمایند. کنترل و اندازه‌گیری سر و صدا میتواند میزان خطرات صوتی را مشخص کند.

بدیهی است در صورتی که در آزمایشگاه تجهیزاتی با سر و صدای زیادی وجود داشته باشد، باید اقدامات لازم در خصوص پیشگیری از مخاطرات ناشی از سر و صدا به شرح زیر انجام پذیرد:

۱- تجهیزاتی که از انتشار سر و صدا جلوگیری میکنند مانند عایق‌های صوتی، در محل‌های مناسب نصب شوند.

۲- برنامه‌های حفاظت شنوایی مانند استفاده از محافظ صدا برای کارکنان در معرض خطر، به اجرا درآید.

۳- برنامه مداوم معاینه پزشکی برای مشخص کردن اثرات نامطلوب سرو صدا در خصوص کارکنانی که در معرض آسیب قرار گرفته‌اند، اجرا شود و اسناد مربوطه در پرونده پزشکی کارکنان ثبت گردد.

آتش سوزي:

برنامه مدیریت موارد مخاطره آمیز باید مبتنی بر پیشگیری از آتش سوزي باشد و اقدامات ذیل در این خصوص ضروري است:

- ۱- اطلاع سریع به سرویس آتش نشانی در صورت آتش سوزي .
- ۲- اطلاع به مسئولین بالاتر در مرکز.
- ۳- بازدید دوره اي کارشناسان آتش نشانی از آزمایشگاه جهت ارائه راهنماییهاي لازم .
- ۴- نصب تجهیزات مربوط به اطفاء حریق و تجهیزات آتش نشانی مطابق با استانداردهاي اعلامی توسط آزمایشگاه مرجع سلامت
- ۵- آموزش و ایجاد آماجیهاي لازم در کارکنان در خصوص پیشگیری یا برخورد با آتش سوزي.
- ۶- ثبت موارد حادثه با ذکر علت، محل، زمان و میزان خسارت وارده و نحوه مدیریت آن در صورت رخ دادن آتش سوزي .



دستور العمل نحوه شست و شوی
لوازم شیشه ای

باید بلافاصله بعد از استفاده از وسایل شیشه ای ، آنها را با آب لوله کشی معمولی به طور کامل شستشو داد.

بدیهی است که باید همیشه در ابتدا وسایل آلوده را قبل از شست و شو ، ضد عفونی نمود . ترکیبات قلیائی موجود در سطح وسایل شیشه ای آغشته به سود ، باید با قرار دادن آنها در محلول اسیدکلریدریک ۵٪ خنثی گردد و سپس چند مرتبه با آب لوله کشی و در انتها با آب مقطر آب کشی شود.

وسایل شیشه ای نو که برای اولین بار مورد استفاده قرار می گیرند ، باید با شوینده ها شستشو داده شده و سپس با آب لوله کشی آبکشی شوند .

جهت خنثی نمودن ترکیبات قلیائی که در روی ظروف شیشه ای نو وجود دارد ، باید آنها را در اسیدکلریدریک ۱٪ به مدت چندین ساعت قرار داد و سپس آنها را کاملاً با آب معمولی و آب مقطر آبکشی نموده و جهت خشک شدن در فور قرار داد. جهت کنترل و اطمینان از خنثی شدن مواد قلیایی آزاد آب PH موجود بر روی شیشه ، وسایل شیشه ای را در آب مقطر خنثی اتوکلاو شده قرار داده و سپس آب بالا بود دوباره وسایل در محلول PH ، را اندازه گیری می کنیم اگر به علت وجود مواد قلیائی اسیدکلریدریک قرار داده می شود .

اگر بعد از چند مرتبه عمل شست و شو و کنترل ، باز هم مواد قلیائی آزاد شده وجود داشت ، آن وسایل می بایست دور ریخته شوند و مورد استفاده قرار نگیرند .

شست و شوي وسايل شيشه ای با شوينده ها:

موقع استفاده از شوينده ها مانند مایع ظرفشويي جهت شستشوي وسايل شيشه اي بايد به نکات زیر توجه گردد:

۱- تمام وسايل شيشه اي به طور کامل در آب سرد لوله کشی قرار داده شود .

۲- سپس وسايل فوق در محلول شوينده قرار داده شده و کاملاً به آنها برس کشيده شود .

۳- سپس وسايل با آب لوله کشی جاري کاملاً شست و شو شود.

۴- پس از شستشوبا آب لوله کشی، سه مرتبه با آب مقطر آبکشي گردد.(در هر سرآبکشي از آب مقطر تازه استفاده شود)

۵- به منظور گرفته شدن آب اضافي وسايل ، آنها در فور خشك گردند.

۶- وسايل شيشه اي را به طور وارونه داخل سبدهاي فلزي گذاشته و ته سبدها چندین لایه کاغذ خشك كن ضخيم گذاشته می شود.

روش شست و شوي پي پت :

- ۱- پي پت ها را به مدت يك شب در محلول تميز كننده قرار دهيد .
- ۲- سپس آنها را كاملاً با آب لوله كشی شستشو دهيد. ترجيحاً آنها را يك شب در آب قرار داده و سپس با آب مقطر آبكشی كنيد (مي توان از وسايل مخصوصي كه جهت شست و شوي پي پت وجود دارد ، استفاده نمود كه در اينحالت ابتدا با آب لوله كشی و سپس دو يا سه مرتبه با آب مقطر داغ عمل شست و شو انجام می شود) .
- ۳- خشك كردن پي پت ها را با كشيدن و خالي كردن حجم كمي استون و هوا به تناوب و به صورت پي در پي انجام دهيد (مي توان از وسايل پي پت خشك كن برقي كه ايجاد حرارت مي نمايد ، استفاده نمود) .
- ۴- قسمت بيروني پي پت ها را با پارچه تميز خشك نماييد .

۵- جهت جلوگیری از شکستن پی پت ها ، آنها را در ظروف مخصوصی که با اندازه های مختلف (جهت پیپت هایی با حجم های مختلف) وجود دارد ، قرار دهید .

فوراً بعد از استفاده از پی پت ها ، باید آنها را با آب لوله کشی آبکشی نمائید . مخصوصاً زمانی که با آنها مایعات پروتئینی مانند خون کشیده شده باشد ، می توان جهت تمیز نمودن آنها را در محلول غلیظ هیدروکسید سدیم (سود سوزآور) قرار داد. اما باید توجه نمود که مدت زمان تماس با این ماده خیلی کم باشد چون مواد قلیائی شیشه را حل می کند و ممکن است سبب ایجاد تغییراتی در حجم برداشتی گردد.

۶- پی پت هایی که جهت تهیه رنگ مورد استفاده قرار می گیرند ، باید بلافاصله با اسید کلریدریک شسته شوند.

در صورت کشیدن مواد آلوده با این وسایل ، باید آنها را بلافاصله در یک محلول ضد عفونی قرار داد .

(جهت ضد عفونی می توان از محلول هیپوکلریت سدیم به میزان ۵ گرم در لیتر ۵ هرگونه محلول سفید کننده خانگی که به نسبت ۱:۱۰ رقیق شده باشد ، استفاده نمود) .

شست و شوي پليت و لوله هاي حاوي محيط هاي كشت آلوده كه مجددا وارد چرخه كاري مي شوند:

اين وسايل را بايد ابتدا اتوكلاونمود و سپس باقي مانده مواد موجود در آنها را كاملاً شسته و بقيه مراحل شستشو را مانند روش هاي ذكر شده در بالا (شستشو با شوينده) ادامه داد .
بايد خاطر نشان نمود كه كلييه وسايلي كه به مواد آلوده آغشته شده اند را بايد قبل از مراحل شست و شو ابتدا كاملاً ضد عفوني و در صورت لزوم سترون نمود .

روش ضد عفونی نمودن و استریل کردن وسایل شیشه ای :

کلیه وسایل آلوده را حداقل به مدت ۳۰ دقیقه در محلول سفید کننده خانگی (حاوی کلر) با رقت ۱ به ۱۰ تهیه شده با آب معمولی قرار داده و سپس طبق دستورالعمل شستشو ، شسته و جهت اطمینان خاطر در فور با درجه حرارت تا ۱۸۰-۱۶۰ بمدت ۲ تا ۴ ساعت قرار می دهیم تا استریل گردند .

اسید شوي کردن وسایل به روش صحیح :

اسید کلریدریک ۱۲ نرمال را به نسبت ۱ به ۳ رقیق می نماییم . وسایل یک روز در محلول فوق قرار می گیرند سپس ۳ مرتبه با آب مقطر آب کشی می گردند .

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION

