

بهترین راه برای جلوگیری از حوادث، آشنایی با خطرات ممکن در آزمایشگاه است. هر آزمایشی، بدون توجه به این که چند بار در گذشته انجام شده است، می تواند خطرات زیادی را به همراه داشته باشد. تمام این مطالب برای آن بیان شد که شما اهمیت شناسایی خطرات هر آزمایش را پیش از انجام آن درک کنید.

نکته ای که همواره باید به آن توجه داشته باشید آن است که شما باید تمام مواد شیمیایی در آزمایشگاه را بسیار خطرناک و سمی قلمداد کنید مگر آن که از بی خطر بودن ماده اطمینان کامل داشته باشید و این نکته بدان معنی است که رعایت نکات ایمنی در مواجهه با مواد شیمیایی الزامی است.

در یک آزمایشگاه ایمن و استاندارد و در صورت رعایت موارد ایمنی، حوادث یا جراحات به ندرت اتفاق می افتند. وقتی یک حادثه یا جراحت اتفاق می افتد عموماً به دلیل رعایت نکردن نکات ایمنی و بی توجهی به آن هاست.

نکات ایمنی همگی برای سلامت شما بوده و امیدواریم برای امنیت خود و دیگران و نه ترس از مسئول آزمایشگاه، آن ها را به دقت رعایت کنید.

ضوابط حضور در آزمایشگاه:

- ۱- قبل از ورود به آزمایشگاه لازم است که جزوات مربوط به ضوابط حضور در آزمایشگاه، ایمنی و نحوه ی نگهداری مواد و پسماندها مطالعه شده و در آزمون مربوطه شرکت نمایید.
- ۲- خانم های باردار و بیماران قلبی و افراد دارای بیماریهای خاص حتما باید قبل از ورود، با مسئول آزمایشگاه مشورت کرده و در صورت اجازه وی داخل شوند.
- ۳- هنگام ورود به آزمایشگاه لازم است وسایل حفاظت فردی لازم را به همراه داشته باشید:
الف- روپوش آزمایشگاه: روپوش مناسب برای کار در آزمایشگاه ترجیحاً به رنگ سفید، بلند و گشاد باشد، دکمه های آن به گونه ای باشد که در مواقع اضطراری به سرعت از تن خارج شود، همچنین استفاده از روپوش های بسیار گشاد مناسب نیست. به محض ورود به آزمایشگاه استفاده از روپوش الزامی است و به هنگام خروج از آزمایشگاه آن را از تن خارج نمایید.

ب- استفاده از کفش مناسب: هنگام حضور در آزمایشگاه از کفش هایی استفاده کنید که کاملاً پای شما را بپوشانند. استفاده از کفش های جلوباز یا صندل و همچنین کفش های چرمی یا پارچه ای یا کفش های پاشنه دار مناسب نمی باشد.

ج: عینک ایمنی

د: دستکش: از دستکش سالم و متناسب با دست خود استفاده کنید.

۴- هنگام ورود به آزمایشگاه باید از مکان موارد زیر مطلع شوید:

- جعبه کمک های اولیه
 - کپسول آتش نشانی
 - دوش اضطراری و سینک های مجهز به فواره کوچک آب برای شستشوی چشم
 - محلول شست و شوی چشمی
 - پتوی خاموش کردن آتش
 - کیت مواد مقتضی برای خنثی سازی یا جذب مواد شیمیایی خطرناک ریخته شده بر زمین
 - لیست شماره تلفن های اضطراری
 - آژیر خطر دستی
- ۵- هر ماده ای که وارد آزمایشگاه می شود یا در آزمایشگاه تهیه می شود باید دارای برچسب اطلاعات و همچنین برگه اطلاعات ایمنی (MSDS) باشد.
- برچسب ظروف حاوی مواد و محلول ها شامل موارد زیر می باشد:

- نام ماده/اجزا
 - درصد خلوص/غلظت
 - تاریخ تهیه/ورود به آزمایشگاه
 - فرد/شرکت سازنده
 - هشدارهای ایمنی
 - نام و شماره تلفن استفاده کننده
- ۶- مواد مورد استفاده خود را در محل مناسب نگهداری کنید (به کتاب دکتر عاصم پور یا مراجع دیگر مراجعه نمایید).

- ۷- بدون هماهنگی با کارشناس مربوطه به دستگاه ها و تجهیزات موجود در آزمایشگاه دست نزنید.
- ۸- مطالعه دستورالعمل کاربردی یا کسب راهنمایی های لازم جهت استفاده از هر یک از تجهیزات الزامی می باشد.
- ۹- در هنگام ورود به آزمایشگاه، باید از خطرات مواد شیمیایی و خطرهای ممکن در آزمایش ها اطلاعات کافی داشته باشید. اهمیت این که افراد بدانند چه خطرهایی در آزمایشگاه وجود دارد، چگونه از آن ها دوری جویند و در صورت خارج شدن آزمایش از کنترل چگونه عمل کنند، بر هیچ کس پوشیده نیست.
- ۱۰- پیش از استفاده از حلالهای آلی مطمئن شوید کسی در اطراف شما شعله ای روشن نکرده است.
- ۱۱- هرگز بیش از نیاز خود ماده شیمیایی برنندارید.
- ۱۲- هرگز ماده شیمیایی را که از ظرف اصلی آن خارج کرده اید و به هر دلیلی از آن استفاده نکرده اید دوباره به ظرف اصلی باز نگردانید.
- ۱۳- شکل ظاهری ظروف بسیار داغ با ظروف سرد هیچ تفاوتی نمیکند، پس بسیار احتیاط کنید و برای احتیاط بیشتر ظروف آزمایشگاهی را به طور مستقیم با دست خود جابجا نکنید. برای جابجا کردن وسایل شیشه ای داغ از گیره های مناسب استفاده کنید.
- ۱۴- برای نگه داشتن لوله آزمایش روی شعله از گیره مخصوص لوله آزمایش استفاده کنید.
- ۱۵- هنگام حرارت لوله آزمایش سر لوله را به سمت کسی نگیرید.
- ۱۶- هرگز ته لوله آزمایش را روی شعله مستقیم قرار ندهید بلکه میانه ی لوله را حرارت دهید.
- ۱۷- پس از برداشتن ماده از ظرف مادر، در ظرف را بلافاصله ببندید.
- ۱۸- هرگز قطره چکان و پیپت را داخل ظرف مایع اصلی نکنید، ابتدا کمی از مایع را درون بشری ریخته سپس با قطره چکان و پیپت از بشر به مقدار مورد نیاز مایع بردارید.
- ۱۹- از آنچه دیگران در اطراف شما انجام میدهند با اطلاع و هوشیار باشید زیرا ممکن است موجب صدمه رسیدن به شما گردد.
- ۲۰- در طول مدت آزمایش ورق و خودکار همراهمان باشد و تمام مشاهده ها و توزین ها را یادداشت کنید.
- ۲۱- کار با اسیدها و بازها زیر هود انجام گیرد.
- ۲۲- خوردن و آشامیدن در آزمایشگاه مجاز نمی باشد.

۲۳- از موارد زیر خودداری نمایید:

- حضور در آزمایشگاه با صورت آرایش کرده
- استفاده از عطر
- استفاده از هر نوع گوشی یا رادیو
- ترجیحا موهای خود را کوتاه کرده و یا آن ها را در پشت سر خود ببندید.
- هر گونه شوخی در آزمایشگاه
- استعمال دخانیات

۲۴- هیچگاه در آزمایشگاه به تنهایی با مواد شیمیایی خطرناک کار نکنید و یا آزمایشات خطرناک انجام ندهید. در صورت لزوم، دیگران را از حضور خود در آزمایشگاه مطلع کنید که هر چند وقت یکبار موقعیت شما را چک کنند. همچنین درهای آزمایشگاه هنگام کار در آزمایشگاه باید باز باشند.

۲۵- اطلاعات حضور خود در آزمایشگاه را در دفتر آزمایشگاه یادداشت نمایید.

۲۶- نظافت آزمایشگاه را حفظ کنید، در صورت آغشته شدن میز یا زمین آزمایشگاه طبق دستورالعمل های مرتبط با ماده و رعایت نکات ایمنی آن را جمع آوری و تمیز نمایید (به کتاب دکتر عاصم پور یا مراجع دیگر مراجعه نمایید).

۲۷- پسماندهای آزمایش را طبق دستورالعمل های لازم جمع آوری کرده یا از بین ببرید. (به کتاب دکتر عاصم پور یا مراجع دیگر مراجعه نمایید).

۲۸- بر روی ظروف حاوی پسماندها، اطلاعات لازم از پسماندهای موجود در ظرف را بچسبانید.

۲۹- پس از برداشتن مقداری محلول با پیپت بلافاصله درون پیپت را با آب مقطر بشویید.

۳۰- استفاده از لنزهای چشمی در آزمایشگاه مجاز نیست.

عینک های ایمنی از پاشیده شدن مایعات به چشم جلوگیری می کنند، اما چشمان را از بخارات محافظت نمیکنند. بخار بعضی مواد شیمیایی باعث جذب رطوبت موجود در چشم می شود، در نتیجه برای برداشتن لنزها مجبور به عمل جراحی خواهید شد.

۳۱- در صورت امکان از به دست کردن ساعت، جواهرات و انگشتر در محیط آزمایشگاه خودداری شود، زیرا ممکن است با جذب بخارات شیمیایی، موجب بروز خارش و التهاب پوست زیر خود گردند.

- ۳۲- خروجی ها و راهروها را در همهٔ مواقع باز (و بدون هرگونه مانع) نگهدارید.
- ۳۳- هرگونه حوادث و اتفاقات خطرناک را سریعاً به اطلاع سرپرست آزمایشگاه و مسئولین ذیربط برسانید.
- ۳۴- برای رقیق کردن اسید همیشه اسید را قطره قطره بر روی آب بریزید و محلول را آرام به هم بزنید.
- ۳۵- حوادث آزمایشگاهی اغلب به آن جهت رخ می دهد که برای به دست آوردن نتیجه بیش از حد عجله می شود. لذا، کسانی که در آزمایشگاه کار می کنند باید در مورد کاری که انجام می دهند برخوردی عاقلانه، با احتیاط و منظم داشته باشند. به ویژه تمرکز در کار و حواس پرت نبودن توصیه می شود. به همین طریق حواس پرتی دیگران را نیز باید تذکر داد. در مورد آزمایشها و عملیات رایج باید توجه داشت که آشنایی زیاد باعث کم شدن احتیاط نشود و با این احساس که « برای من اتفاقی نخواهد افتاد » مبارزه شود.
- ۳۶- برای برداشتن مواد از داخل شیشه، همیشه آن را از جهت مخالف برچسب کج کنید تا اگر احیاناً قطره ای از محلول به پشت شیشه بریزد به نوشته های روی شیشه صدمه ای نزند. برچسب شیشه ها به دقت خوانده شود تا اشتباهها موادی که ممکن است تولید گرمای زیاد و انفجار کنند روی هم ریخته نشوند.
- ۳۷- چندین ظرف را با یک دست جا به جا نکنید.
- ۳۸- در موقع کار با دستگاههای اندازه گیری دقیق و دستگاههای الکتریکی دقت زیاد لازم است. توجه داشته باشید که اگر یکی از کوچکترین این اجزا مشکل دار شود دیگر قابل استفاده نخواهد بود.
- ۳۹- به علائم هشدار دهنده بر روی وسایل و مواد شیمیایی توجه کامل شود.
- ۴۰- تمامی شیشه آلات باید به دقت تمیز شوند و در اکثر موارد پیش از به کار گیری در کارهای سنتز، در آزمایشگاه خشک شوند. بهتر است عادت شود همهٔ شیشه آلات فوراً پس از استفاده شسته شوند چون عموماً، نوع آلودگی معلوم است. به علاوه، در صورتی که وسایل کثیف مدت قابل توجهی مانده باشند، تمیز کردن آنها مشکل تر می شود، به ویژه اگر حلالهای فرار در این فاصله تبخیر شده باشند.
- ۴۱- از قرار دادن کیف یا لباس و ... بر روی میز کار خودداری کنید.
- ۴۲- هیچگاه وسیله شیشه ای را با فشار وارد سرپوش های لاستیکی نکنید (استفاده از گلیسرین و آب صابون این کار را سهل تر می کند).
- ۴۳- هیچ گاه مواد شیمیایی را نچشید و آن ها را نبوئید، در صورت لزوم با فاصله و با حرکت دست آن را ببوئید.

۴۴- اگر لباس یا وسیله ای در آزمایشگاه آتش گرفت، فوراً آن را با یک حوله خفه کنید و در زیر دوش ایمنی سرد کنید.

۴۵- مواد آتش گیر را دور از شعله های باز قرار دهید(استون و الکل آتش گیر هستند).

۴۶- در صورت چسباندن هر گونه برچسب اطلاعات بر روی ظرف، در اتمام کار آن را جدا کنید.

۴۷- قبل از خروج از آزمایشگاه روپوش را بیرون آورده(هرگز با روپوش از آزمایشگاه خارج نشوید) و سپس دستهای خود را بشوید.

۴۸- هنگام تحویل هر گونه وسیله آزمایشگاهی از سالم بودن آن اطمینان حاصل نمایید. هرگز از ظروف شکسته یا وسایل معیوب استفاده نکنید. همچنین ظروف، وسایل و مواد را از آزمایشگاه خارج نکنید.

۴۹- هیچگاه آزمایش در حال انجام را در آزمایشگاه رها نکنید، در صورت نیاز اضطراری به خارج شدن از آزمایشگاه افراد را مطلع کرده و یادداشتی حاوی نوع مواد شیمیایی مورد استفاده، نام و نام خانوادگی آزمایشگر و شماره تماس او در کنار دستگاههای مورد استفاده قرار داده شود. برای امنیت در آزمایشگاه نکات بسیاری باید رعایت شود؛ هر چند رعایت این نکات به تنهایی سلامت آزمایش کننده را تضمین نمی کند، اما احتمال بروز خطرات را به حداقل کاهش می دهد. خطرات دیگری که در آزمایشگاه وجود دارد، وضعیت های غیر قابل پیش بینی است که همواره در آزمایشگاه و در طول آزمایش به وجود می آیند که با هوشیاری و دقت در آزمایشگاه شیمی، می توان این خطرات را نیز تا حد مطلوبی کاهش داد.

ریختن مواد شیمیایی

در صورت ریخته شدن مواد شیمیایی به سرعت مسئول آزمایشگاه را با خبر کنید. توجه کنید موادی که با آن ها کار می کنید بی خطر نیستند و ممکن است موجب مسمومیت، سوختگی و یا حتی مرگ شوند. اگر اسید یا ماده خورنده دیگری ریخت فوراً محل آن را با آب فراوان بشوئید.

در صورت ریختن ماده ی شیمیایی بر روی لباسان، با احتیاط لباس را خارج کرده و فوراً قسمتی از پوست که به ماده ی شیمیایی آغشته شده با مقادیر زیاد آب بشوئید و در صورت امکان دوش اضطراری بگیرید. تمام مدت، مسئول آزمایشگاه را در جریان کار خود قرار دهید .

در صورتی که قسمت زیادی از لباس شما آغشته به ماده‌ی شیمیایی شده باشد، فوراً زیر دوش اضطراری بروید و هم‌زمان که آب در حال ریختن است لباس را خارج کنید و پس از در آوردن آن، سر، صورت و بدن خود را با دقت و حوصله و با مقادیر زیاد آب شست و شو دهید. حتی مقادیر کمی از مایعات شیمیایی که روی زمین یا صندلی‌ها پاشیده شده‌اند باید زود پاک شوند. سدیم بی‌کربنات و استیک اسید رقیق به عنوان مواد ایمنی در آزمایشگاه برای خنثی کردن اسیدها و بازها هستند. تمام اسیدها و بازها را قبل از تمیز کردن خنثی کنید.

جیوه، سرب و برخی عناصر سنگین برای سلامتی خطرهای جدی ایجاد می‌کنند. از طرفی بدن انسان نمیتواند از عهده‌ی دفع این مواد برآید. تمام فلزهای سنگینی که تا به حال به بدن شما راه یافته‌اند هنوز با شما هستند. برای مثال اگر در کودکی شما با جیوه بازی کرده‌اید و یا جوهرهای حاوی سرب را خورده‌اید، این مواد هنوز در بدن شما هستند. فلزهای سنگین برای مدتی بسیار طولانی در بدن می‌مانند و ممکن است موجب عوارضی چون بیماری‌های ذهنی، لرزش اندام و یا حتی مرگ شوند. تنها راه جلوگیری از این خطرها آن است که کم‌ترین رویارویی را با فلزهای سنگین داشته باشید. در صورت ریختن جیوه مثلاً در اثر شکستن یک دماسنج جیوه‌ای، به سرعت مسئول آزمایشگاه را خبر کنید.

نگهداری مواد

✓ از نکات مهم در آزمایشگاه شیمی نگهداری مواد شیمیایی دانستن این موضوع است که بدانیم چه موادی را در کنار یکدیگر قرار ندهیم. بسیاری از مواد شیمیایی در صورت در کنار هم بودن ممکن است واکنشهای خطرناکی را انجام دهند که در بعضی موارد حتی میتواند سبب انفجار شود. یک شیمی‌دان هیچ‌گاه موادی را که با هم واکنش خطرناکی میدهند در کنار هم نگهداری نمیکند حتی اگر احتمال وقوع حادثه بسیار کم باشد. به هر حال ممکن است دو شیشه حاوی دو ماده شیمیایی ناسازگار در اثر یک حادثه و یا غفلت بشکند و مواد آنها با هم ترکیب شده و زیانهای جبران‌ناپذیری را به وجود آورد. برای جلوگیری از این گونه حوادث مواد زیر را در کنار هم قرار ندهیم.

در پایان کار روزانه، هر فرد موظف است موارد یاد شده در زیر را به ترتیب انجام دهد:

الف. کلیه وسایل را جمع کرده و در مکان اولیه خود قرار دهد.

ب. نظافت کامل میز توسط دستمال، شستن دستمال کثیف به طور کامل و آویزان کردن آن در جای مناسب تا خشک شود.

پ. اطمینان از بسته بودن شیرهای گاز، شیرهای آب، بسته بودن پنجره ها و خاموش بودن کلیه لامپ ها و وسایل برقی

ت. تمیز کردن ظرفشویی از خورده شیشه یا خورده زباله

ث. پر کردن آبفشان و برگرداندن صندلی ها به جای اولیه خود

ج. کشیدن روکش دستگاہ هایی که با آن کار کرده اید.

با اعلام تمامی موارد فوق، این نکات تحت عنوان شرح وظایف شما در آزمایشگاه در نظر گرفته شده

و قصور در انجام آنها مورد قبول نخواهد بود.

در صورت عدم رعایت موارد مندرج در این دستورالعمل، تذکر داده می شود و در صورت تکرار،

حضور در آزمایشگاه امکان پذیر نخواهد بود.