

دستورالعمل ایمنی آزمایشگاه تحقیق و توسعه فناوری زیستی

مرکز توسعه فناوری های پیشرفته، دانشگاه فردوسی مشهد

به منظور بهره مندی ایمن از فضای آزمایشگاه تحقیق و توسعه فناوری زیستی، دستورالعمل زیر در سه بخش تدوین و لازم الاجرا گردیده است:

الف- رعایت اصول ایمنی توسط کارشناس آزمایشگاه

ب- رعایت اصول ایمنی توسط کاربران قبل از شروع به کار، هنگام انجام آزمایش و پس از اتمام کار

ج- رعایت اصول ایمنی هنگام بروز حادثه

الف- رعایت اصول ایمنی توسط کارشناس آزمایشگاه

- ورود به آزمایشگاه توسط کارشناس آزمایشگاه محدود گردد و تنها افرادی که دارای مجوز هستند با هماهنگی قبلی امکان حضور در فضای آزمایشگاه را دارند.
- نحوه کار با دستگاه ها و استفاده از تجهیزات ایمنی در صورت بروز خطر توسط کارشناس آموزش داده شود.
- تمامی دستگاه ها به طور مستمر و دوره ای توسط کارشناس نظارت و در صورت نیاز کالیبره گردند.
- شماره تلفن کارشناس آزمایشگاه جهت تماس در مواقع ضروری و بروز حادثه در مکان مناسب نصب شود.
- خروجی ها و راهرو ها در همه مواقع باز و بدون هر مانع نگه داشته شود.
- از وسایل و تجهیزات آزمایشگاه و نیز شرایط ایمنی آن به صورت منظم بازدید به عمل آید. وسایل ایمنی شامل وسایل اطفاء حریق، جعبه کمک های اولیه، چشم شوی ها، محل های ذخیره و نگهداری مواد شیمیایی، هود بخار، بست شلنگ ها، لوله کشی آب و اتصالات تحت فشار، تابلو و کابل های برق است.
- دقت شود وسایل موجود در محیط های آزمایشگاه در صورت نیاز مجهز به سیم اتصال به زمین باشند.
- خطرات آزمایشگاهی شامل خطرات شیمیایی، فیزیکی، زیستی، ارگونومیک، مکانیکی، رادیواکتیو و الکتریکی ارزیابی گردد.
- محل نگه داری مواد شیمیایی در معرض مستقیم نور خورشید، تابلو و کالاهای برق نباشد.
- محل نگهداری مواد اکسید کننده مرطوب نبوده و در معرض نور آفتاب نیز نباشد و به دور از سایر اسیدهای آلی باشد.

- ۱۱) مواد شیمیایی مازاد در آزمایشگاه انباشت نشود و در انبار نگهداری گردد. همچنین جهت جلوگیری از وقوع حادثه مواد شیمیایی ناسازگار کنار هم قرار نگیرند.
- ۱۲) سیلندرهای گاز اعم از پر و خالی بایستی در محل مناسب و به حالت عمودی با استفاده از تسمه یا زنجیر به طور ایمنی مهار گردند.
- ۱۳) ظروف شیشه ای شکسته و یا ترک خورده دور انداخته شود.
- ۱۴) بر نگهداری ضایعات آزمایشگاهی به ویژه ضایعات زیستی و شیمیایی در سطل های زباله درب دار و جمع آوری منظم آن ها جهت خروج از آزمایشگاه نظارت گردد.

ب- رعایت اصول ایمنی توسط کاربران قبل از شروع به کار، هنگام انجام آزمایش و پس از اتمام کار

- ۱) استفاده از آزمایشگاه تنها منحصر به افرادی است که مجوز حضور دارند.
- ۲) هنگام ورود و کار در آزمایشگاه داشتن روپوش، ماسک و دستکش الزامی است.
- ۳) خوردن، آشامیدن، نگهداری مواد غذایی و نوشیدنی ها در آزمایشگاه مطلقاً ممنوع است.
- ۴) دستورالعمل ایمنی آزمایشگاه به دقت مطالعه شود.
- ۵) کاربر تنها زمانی می تواند از دستگاه استفاده نماید که روش استفاده از دستگاه های آزمایشگاهی را آموخته باشد.
- ۶) از هرگونه ریسک و خطرپذیری در کار اجتناب گردد.
- ۷) کاربر موظف است محل و نحوه استفاده و محدودیت های وسایل ایمنی شامل جعبه کمک های اولیه، کپسول های آتش نشانی و تجهیزات اطفاء حریق، زنگ خطر آتش سوزی، روش های ایمنی، ایستگاه چشم شوی، هود بخار و مواد پاک کننده محلول های ریخته شده را بدانند.
- ۸) روش ها و برنامه های تخلیه اضطراری در صورت بروز حادثه را فرا گیرید.
- ۹) کاربر موظف است واکنش های شیمیایی و آزمایش های زیستی را از جهت خطرآفرینی و موارد مرتبط مورد توجه دقیق قرار دهد و پیش بینی ها و تمهیدات لازم را به کار بندد. همچنین کارشناس آزمایشگاه را در جریان آزمایشات خود و نکات ایمنی مربوطه قرار دهد.
- ۱۰) عوامل ناسازگار کنار یکدیگر نگهداری نشود (مثلاً اسیدها با مواد اشتعال زا)
- ۱۱) مواد شیمیایی با احتیاط حمل و نقل شوند. سرپوش ظروف حاوی مواد شیمیایی در مواقع عدم مصرف بسته باشد.
- ۱۲) هرگز مواد شیمیایی را بو نکرده و نجشد. استفاده و ترکیب هرگونه مواد شیمیایی باید در زیر هود انجام گردد. موقع اضافه کردن اسید به آب، به صورت قطره قطره و آرام انجام گیرد.
- ۱۳) در نزدیکی محلی که با اشعه یا گرما کار می شود مواد شیمیایی فرار و آتشگیر قرار داده نشود.

۱۴) از نگهداری طولانی هر ماده شیمیایی در برابر نور خورشید خودداری شود.

۱۵) در صورتی که ماده ای پس از استفاده نیاز به نگهداری دارد، باید بر روی ظرف آن موارد زیر نوشته شود.

✓ نوع ماده شیمیایی، در صورت لزوم با ذکر ترکیب (درصد مواد اولیه)

✓ نام استفاده کننده

✓ تاریخ ساخت یا استفاده

✓ تاریخ انقضا یا اتمام استفاده

✓ شرایط نگهداری

۱۶) از ریختن مواد شیمیایی به خصوص موارد زیر در سینک آزمایشگاه جدا خودداری شود:

✓ موادی که تمایل شدید به ترکیب با آب دارند، مانند فلزات قلیایی، ترکیبات آلی فلزی، هیدریدها، آسیل هالیدها

✓ مواد سمی از قبیل فنول ها، سیانیدها، نمک فلزات سنگین (مثل جیوه، سرب)، تالیم، کروم و نمک های آن ها

✓ مواد تهوع آور مثل مرکاپتان ها

✓ مواد اشک آور مثل آسیل هالیدها.

✓ مواد آتشگیر مثل حلال ها

✓ مواد خورنده مانند اسیدهای غلیظ

✓ موادی که در برابر باکتری ها مقاوم بوده و به آسانی تجزیه زیست شیمی نمی شوند، مثل هگزاکلروبنزن

✓ مواد زیستی مثل اجساد جانوران تشریح شده و یا نمونه های بافتی و سلولی

۱۷) از وسایل غیر استاندارد شامل سه راهی های برق نامطمئن استفاده نشود و حتی الامکان وسایل برقی مستقیماً

به پریز وصل شود.

۱۸) از کار با تجهیزات ناقص و یا تجهیزاتی که احتمال معیوب بودن آن می رود، خودداری گردد.

۱۹) از تعمیر دستگاه اجتناب و خرابی دستگاه بلافاصله به کارشناس آزمایشگاه گزارش شود.

۲۰) تعمیر، تعویض و تنظیم رگلاتور سیلندر گازهای تحت فشار و نیز سایر دستگاه ها باید صرفاً توسط متخصص

مربوطه انجام گیرد.

۲۱) تمام حوادثی که اتفاق می افتد حتی اگر جزئی باشد، هرگونه شکستن وسایل، خرابی دستگاه ها، آسیب ها،

کاهش فشار آب یا گاز یا نصب نامناسب تجهیزات گزارش داده شود.

۲۲) از جابجا کردن وسایل بدون هماهنگی با کارشناس آزمایشگاه جدا خودداری شود.

۲۳) هرگز میز کار با لوازم، مواد شیمیایی و محلول ها ترک نشود.

۲۴) از دستکش های فرسوده یا پاره به هیچ وجه استفاده نشود. از رها سازی دستکش هایی که احتمال آلودگی دارند،

جدا خودداری شود.

- ۲۵) قبل از استفاده از وسایلی مثل تلفن باید دستکش ها را درآورده و دست ها شسته شوند.
- ۲۶) قبل از ورود به مکان های عمومی روپوش و لباس آزمایشگاهی تعویض شود.
- ۲۷) پس از انجام کار دو شاخه برق دستگاه از پریز جدا شود.
- ۲۸) پس از اتمام کار، با رعایت روش های استاندارد، میز و محل کار آزمایش تمیز و مرتب شود.
- ۲۹) کلیه ظروف و ابزار مورد استفاده پس از آزمایش کاملا تمیز شود و به محل اصلی خود برگردانده شود.
- ۳۰) زباله های آزمایشگاه اعم از شیمیایی و میکروبی در سطل های زباله درب دار مناسب جمع آوری، در صورت نیاز برچسب گذاری و به نحو مناسب آلودگی زدایی گردیده و سریعا از محیط آزمایشگاه خارج شده و تا زمان حمل و دفن در محل ایمن نگه داری گردد.

ج- رعایت اصول ایمنی هنگام بروز حادثه

- ۱) خونسردی خود را حفظ نمایید.
- ۲) نزدیکترین زنگ خطر آتش سوزی را فعال نمایید.
- ۳) با شماره تلفن های اضطراری تماس بگیرید.
- ۴) اگر ظرفی شکست و مواد شیمیایی ریخت سعی کنید کمتر تنفس نموده و سریعا از محل آلوده دور شوید، سپس موارد زیر را انجام دهید:
 - ✓ مدتی صبر کنید تا مواد معلق ته نشین شود.
 - ✓ محل را با حوله کاغذی بپوشانید
 - ✓ محلول ضد عفونی کننده مناسب را به آرامی در محل بریزید.
 - ✓ به وسیله پنل، پارچه و قطعات شیشه را در داخل Safety Box قرار دهید.
 - ✓ محل را تمیز نموده و در صورت لزوم عمل فوق را تکرار کنید.
- ۵) هنگام پاشش مواد شیمیایی به موارد زیر توجه نمایید:
 - ✓ اگر پاشش در خارج از هود اتفاق بیفتد آزمایشگاه را ترک نمایید.
 - ✓ در صورت پاشش به بدن و یا چشم ها عضو آلوده شده را حداقل ۱۵ دقیقه با آب فراوان بشویید.
 - ✓ در صورت نیاز به مراکز درمانی مراجعه کنید و اقدامات پزشکی لازم را انجام دهید.
- ۶) در صورت نشت مواد سمی یا قابل اشتعال، تجهیزات ایجاد کننده جرقه یا شعله را بلافاصله خاموش نمایید و آزمایشگاه را ترک نمایید.

برخی از مواد شیمیایی ناسازگار

ردیف	ماده شیمیایی	ناسازگار است با
۱	استیک اسید	نیتریک اسید- پرمنگنات ها-الکل
۲	استن	مخلوط سولفوریک اسید و نیتریک اسید-آب اکسیژنه
۳	فلزات قلیایی	آب-کربن تتراکلرید-هالوژن ها-کربن دی اکسید
۴	آلومینیوم	اسیدها-قلیایا-پراکسیدها
۵	آمونیاک	جیوه-کلر-ید-برم
۶	آمونیم نیترات	اسیدها-فلزات پودر شده-مایعات آتش گیر-نیترات ها-گوگرد
۷	کلسیم اکسید	آب
۸	مس	آب اکسیژنه(هیدروژن پراکسید)
۹	سیانیدها	اسیدها
۱۰	مایعات آتش گیر	آمونیم نیترات-هیدروژن پراکسید-نیتریک اسید-سدیم پراکسید
۱۱	هیدروژن پراکسید	مس-کروم-آهن-نمک های فلزی-الکل ها-استن-مواد آتش گیر
۱۲	جیوه	آمونیاک-استیلن
۱۳	نیترات ها و نیتريت ها	اسیدها
۱۴	نیتریک اسید	مایعات و گازهای آتش گیر
۱۵	فسفر	گوگرد-ترکیبات اکسیژن دار مثل کلرات ها-هوا
۱۶	پنتااکسیدفسفر	الکل ها-بازهای قوی-آب
۱۷	پتاسیم پرمنگنات	سولفوریک اسید
۱۸	نقره	تارتاریک اسید-ترکیبات آلومینیوم
۱۹	روی	کلیه مواد اکسید کننده-اسیدها-قلیایا-پراکسیدها
۲۰	سدیم پراکسید	متانول-اتانول-استیک اسید
۲۱	سولفوریک اسید	پتاسیم کلرات-پتاسیم پرکلرات-پتاسیم پرمنگنات