



آیین نامه ایمنی در آزمایشگاه‌ها ، کارگاه‌ها و گلخانه‌های دانشگاه محقق اردبیلی



تهیه و تنظیم: آزمایشگاه مرکزی



آیین نامه ایمنی

در آزمایشگاه‌ها، کارگاه‌ها و گلخانه‌های

دانشگاه محقق اردبیلی

تهیه و تنظیم:

آزمایشگاه مرکزی دانشگاه محقق اردبیلی

دانشگاه محقق اردبیلی

ناشر: معاونت پژوهشی و فناوری دانشگاه محقق اردبیلی

زیر نظر: دکتر مهدی داوری رئیس آزمایشگاه مرکزی و دبیر کمیته
ایمنی، محیط زیست و بهداشت (HSE) دانشگاه

تهیه کنندگان: اعضای کمیته HSE دانشگاه

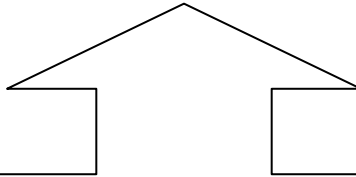
پروفسور مهرداد محرمزاده	معاون اداری، مالی و مدیریت منابع و رئیس کمیته HSE دانشگاه
دکتر مهدی داوری	رئیس آزمایشگاه مرکزی و دبیر کمیته HSE دانشگاه
دکتر ناصر زارع، دکتر علی اشرف سلطانی	نماینده دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی
دکتر علی نعمت‌الله‌زاده، دکتر فربرز معصومی	نماینده دانشکده فنی و مهندسی
دکتر ماندانا امیری، دکتر ابوالفضل بایرامی	نماینده دانشکده علوم پایه
دکتر فاطمه قنادی اصل	رئیس مرکز بهداشت و مشاوره دانشجویی
دکتر فرناز سیفی	نماینده دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی
دکتر عسگر عبداللهی	نماینده دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی مغان

با همکاری: پروفسور محمد نریمانی، دکتر ابوالفضل بضاعت‌پور، سیدحسین کمالی، فهیمه جی‌دار، حسین سلیمی، سید رامین هاشمی، علی حضرت قلی‌زاده، مهدی پیری

صفحه آرایی: مؤسسه فرهنگی صائم چاپ و صحافی:

چاپ: دی ۹۶

ایمن بودن یعنی شما:



۱. برچسب‌ها را مطالعه کنید
۲. MSDS هر ماده را مطالعه کنید
۳. با مواد شیمیایی با دقت کار کنید
۴. از لباس و تجهیزات ایمنی مناسب استفاده کنید
۵. دستورالعمل‌های پیشگیری و مقابله با حوادث را به یاد آورید

آدرس آزمایشگاه مرکزی: اردبیل- انتهای خیابان دانشگاه- دانشگاه محقق اردبیلی- طبقه همکف ساختمان فرهنگ- آزمایشگاه مرکزی- کدپستی: ۵۶۱۹۹-۱۳۱۳۱
شماره تماس مسقیم: ۰۴۵-۳۱۵۰۵۳۳۴ پایگاه اطلاع‌رسانی دانشگاه: www.uma.ac.ir

فهرست مطالب

مقدمه	و
فصل اول: تعاریف	۱
فصل دوم: ساختمان و انبار آزمایشگاه	۵
فصل سوم: خطرات فیزیکی	۱۱
فصل چهارم: خطرات شیمیایی	۲۱
فصل پنجم: خطرات بیولوژیک	۲۹
فصل ششم: ایمنی تجهیزات	۳۹
فصل هفتم: ایمنی کار در کارگاه‌ها	۴۱
فصل هشتم: ارگونومی	۴۷
فصل نهم: دفع پسماندهای آزمایشگاهی	۵۸
برخی از قوانین عمومی مهم در آزمایشگاه:	۶۳

- مفاد بند «۱» مستخرج از صورت جلسه‌ی مورخ ۱۳۹۵/۷/۵ هیأت رئیسه محترم دانشگاه محقق اردبیلی:

پیشنهاد کمیته امور ایمنی، سلامت و محیط زیست (HSE) دانشگاه مورخ ۹۵/۶/۲۴ مطرح و مقرر گردید به منظور ارتقای سطح ایمنی و سلامت دانشجویان، کلیه دانشجویان مقطع کارشناسی ارشد و دکتری در رشته‌هایی که با آزمایشگاه، کارگاه یا گلخانه سروکار دارند، یک دوره کارگاه آموزشی دو ساعته را قبل از تصویب پروپوزال بگذرانند. در این خصوص ضروری است کارگاه آموزشی فوق در هر نیمسال تحصیلی توسط معاونت محترم پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده‌ها و با هماهنگی کمیته HSE دانشگاه (آزمایشگاه مرکزی) برگزار شود. نظارت بر حسن اجرای مصوبه و تعیین رشته‌ها به عهده رئیس محترم دانشکده‌ها خواهد بود.

- مفاد بند «۱۰» مستخرج از صورت جلسه‌ی مورخ ۱۳۹۵/۱۰/۶ هیأت رئیسه محترم دانشگاه محقق اردبیلی:

پیشنهاد کمیته امور ایمنی، سلامت و محیط زیست (HSE) دانشگاه مورخ ۹۵/۶/۲۴ مطرح و مقرر گردید به منظور ارتقای سطح ایمنی و سلامت کارشناسان آزمایشگاه، کلیه کارشناسانی که با آزمایشگاه، کارگاه یا گلخانه سروکار دارند، یک دوره کارگاه آموزشی دو ساعته را بگذرانند. کارگاه آموزشی فوق توسط گروه تشکیلات، تحول اداری و بهره‌وری و با همکاری کمیته HSE دانشگاه (آزمایشگاه مرکزی) برگزار خواهد شد.

آزمایشگاه و کارگاه محیطی است علمی و تحقیقاتی که در آن بررسی‌های علمی و پژوهشی روی مواد، موجودات زنده و برهمکنش‌های آنها و ... صورت می‌پذیرد. از این رو مخاطراتی نیز افراد فعال در این حوزه را تهدید می‌نماید. بی‌شک هرچه زمان حضور در معرض مخاطرات افزایش یابد، ریسک مواجهه با آنها و خطرات و حوادث احتمالی نیز بیشتر خواهد شد.

یاد گرفتن اصول اولیه و الزامات انجام یک کار، از انجام و اتمام آن کار مهمتر است. وقتی برای جلوگیری از سوختن، دستگیره دستمان می‌کنیم، در برابر مواد شیمیایی که اثر خاموشی دارند نیز باید اصول ایمنی را فراگرفت. این اصول ایمنی در نحوه انجام آزمایش، کار با دستگاه و مواد شیمیایی و توانایی مقابله در برابر حوادث احتمالی خلاصه می‌شود. رعایت این نکات به تنهایی، سلامت آزمایش کننده را تضمین نمی‌کند، اما احتمال بروز خطرات را به حداقل کاهش می‌دهد. خطرهای متعددی در آزمایشگاه به‌طور طبیعی وجود دارد، بنابراین لازم است همواره در آزمایشگاه و در طول آزمایش، با هوشیاری و دقت کامل، این خطرات را نیز تا حد مطلوبی کاهش داد.

همچنین فعالیت‌های انجام شده در آزمایشگاه‌ها می‌تواند از طریق پسماندهای تولید شده، به محیط زیست آسیب جدی وارد نماید و ناگفته پیداست که حفاظت از محیط زیست وظیفه همگانی است. دستورالعمل حاضر به‌منظور ایمنی بیشتر قبل از شروع به کار و همچنین حین انجام کار در آزمایشگاه‌ها، کارگاه‌ها و گلخانه‌های دانشگاه تهیه شده است. چرا که از جمله الزامات قانونی هر مؤسسه، برقراری نظام ایمنی، سلامت و محیط زیست (HSE) در محیط-های آزمایشگاهی و کارگاهی دانشگاه‌ها جهت حفظ ایمنی و سلامت استفاده‌کنندگان از خدمات آزمایشگاهی و کارگاهی و شاغلین در آنها می‌باشد. طبق دستورالعمل اجرایی وزارت متبوع، کمیته ایمنی، سلامت و محیط زیست (HSE) آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها در دانشگاه محقق اردبیلی تشکیل شده و مطابق دستورالعمل اجرایی حاضر، در راستای ارتقای ضریب ایمنی، سلامت و محیط زیست فعالیت‌های پژوهشی و پیشگیری از خطرات احتمالی ناشی از انجام آزمایش‌های مختلف شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی و حفظ بهداشت و سلامت افراد و محیط زیست انجام وظیفه می‌نماید. لذا به‌منظور اجرای سیاست‌های فوق و ایجاد محیطی ایمن و سالم، آیین‌نامه ایمنی آزمایشگاه‌ها، کارگاه‌ها و گلخانه‌های دانشگاه محقق اردبیلی به شرح ذیل تدوین می‌شود.

✓ بایستی برای هر آزمایشگاه مسئول ایمنی مشخص گردد. مسئول آزمایشگاه موظف است در آزمایشگاه، شخصی را که آگاه به امور فنی باشد، به عنوان مسئول ایمنی

انتخاب و معرفی نموده و وظایف و حدود اختیارات او را مکتوب و ابلاغ نماید. جایگاه مسئول ایمنی باید در نمودار سازمانی آزمایشگاه مشخص باشد.

چرا مساله ایمنی در آزمایشگاه اهمیت دارد؟

۱. جلوگیری و کاهش آسیب و صدمه به انسان، محیط و طبیعت.
۲. افزایش کارآمدی نیروی انسانی.
۳. شناخت و آگاهی از خطرات (مواد شیمیایی، تجهیزات و وسایل آزمایشگاهی).

مسئولیت ایمنی در آزمایشگاه

همه عوامل انسانی در آزمایشگاه از جمله مدرس، کارشناس، تکنسین، دانشجو، مسئول نظافت و...

خطر Hazard

خطر = منبع، موقعیت یا عملی که دارای پتانسیل آسیب رساندن به کارکنان (اعضای بدن به صورت جراحت، بیماری، مرگ یا ترکیبی از آنها)، تجهیزات و ساختمان‌ها و از بین بردن مواد یا کاهش کارایی در اجرای یک وظیفه از پیش تعیین شده می‌باشد. مانند: پریش شکسته برق، منبع دارای پتانسیل آسیب رساندن، عدم استفاده از عینک ایمنی در آزمایشگاه و عدم رعایت دستورالعمل‌های کاری و ایمنی توسط پرسنل.

ایمنی Safety = میزان درجه دور بودن از خطر

کلمه Danger گویای قرار گرفتن در معرض یک Hazard است به این ترتیب، ایمنی متضاد Danger است و در صدد حذف خطرات بالفعل موجود در محیط کار می‌باشد.

اثرات در تماس قرار گرفتن با خطرات

حاد = اثرات حاد بلافاصله پس از در تماس قرار گرفتن با خطر ایجاد می‌شود. مانند

سوختگی در اثر تماس با مواد شیمیایی خورنده.

مزمن = علائمی که در اثر تماس‌های مکرر در طول ماه‌ها یا سال‌ها ایجاد می‌گردند و شامل انواع سرطان یا واکنش‌های حساسیتی می‌باشند.

اثر تجمعی = برخی مواد شیمیایی، خاصیت انباشته شدن و تجمعی دارند. مانند سرب و جیوه.

اثر تشدید = اثرات تماس با دو یا چند ماده ممکن است بیش از مجموع اثر هر یک از مواد به تنهایی باشد. مانند تماس هم‌زمان و توأم الکل و حلال‌های کلردار.

فصل اول:

تعاریف و معرفی برخی دستگاه‌های مهم (از لحاظ ایمنی آزمایشگاهی)

هودهای بیولوژیک (Laminar)

یکی از اساسی‌ترین وسایل حفاظتی آزمایشگاه‌های بیولوژیک برای انجام آزمایشات می‌باشد و شرایط استریل را برای کارهای مختلف آزمایشگاه فراهم می‌سازد.

الکتروفورز

وسیله‌ای است که برای جداسازی مولکول‌های باردار (شامل ماکرومولکول‌های DNA، RNA و پروتئین‌ها) بر اساس اندازه و بار الکتریکی تحت جریان الکتریکی بکار می‌رود.

سانتریفیوژ

دستگاهی است که به وسیله نیروی چرخشی دورانی الکتروموتور و بر اساس استفاده از نیروی گریز از مرکز باعث ته‌نشین شدن مواد مختلف یک مخلوط یا محلول آزمایشگاهی بر اساس اختلاف جرم‌شان می‌شود.

اولترا سانتریفیوژ

نوعی از سانتریفیوژ با سرعت بسیار بالا می‌باشد که برای تفکیک مواد تشکیل دهنده سلولی کاربرد دارند و دارای یخچال و سیستم خلاء می‌باشند.

سیستم‌های فراصوت

حمام التراسونیک در واقع یک ظرف فلزی است که مقداری آب داخل آن می‌باشد. دستگاه متصل به این ظرف امواج ماورای صوت ایجاد می‌کند. یکی از موارد استفاده این حمام، پخش

ذرات داخل محلول و در نتیجه، یکنواخت شدن محلول مورد نظر می‌باشد که برای مواردی مانند ضدعفونی کردن، شستشو، استخراج، یکنواخت کردن ذرات در محلول و انجام واکنش شیمیایی به کار می‌رود.

اتوکلاو

دستگاهی است که برای استریل نمودن انواع محیط کشت و مایعات و وسایل پزشکی و ابزارهای استفاده شده برای کشت میکروبی کاربرد دارد. اتوکلاوها در درجه حرارت بالای ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد و در محفظه‌های بسته، به تولید بخار آب می‌پردازند.

آون

دستگاهی است که برای استریل نمودن شیشه‌آلات و سایر ابزار آزمایشگاهی مرتبط با کشت قارچ و باکتری و کشت بافت در آزمایشگاه‌های بیولوژیک، دندان پزشکی و غیره استفاده می‌شود.

لامپ UV

این لامپ جهت استریل نمودن سطوح میزها و هود و فضای آزمایشگاه‌های میکروبیولوژی کاربرد دارد و طیف نور آن دارای محدوده ۱۹۰-۴۰۰ نانومتر می‌باشد.

کابینت UV

به منظور استفاده از خاصیت تخریب‌کنندگی اشعه ماوراء بنفش، لامپ UV در داخل محفظه کابینت UV قرار دارد و در آزمایشگاه‌های شیمی و بیولوژیک کاربرد دارد.

سیستم خلاء

جهت مکش (ساکشن) از این سیستم استفاده می‌گردد و در آزمایشگاه مصارف محدودی دارد.

لیوفیلیزر

وسیله‌ای است که برای خشک نمودن فرآورده‌های بیولوژیک مانند سرم، واکسن، دارو و غیره تحت شرایط خلاء بالا و سرما به منظور نگهداری طولانی مدت استفاده می‌شود.

میکسر (مخلوط کن)

وسیله‌ای است که برای مخلوط نمودن انواع مواد کاربرد دارد.

مایکروویو

دستگاهی است که با استفاده از انرژی امواج مایکروویو باعث گرم شدن و ذوب ماده مورد نظر مانند ژل، محیط کشت آگاردار و غیره می‌شود.

لوله‌های مکند

لوله‌های مخصوصی که جهت تخلیه در خلاء با فشار بالا کاربرد دارد.

دستگاه فشار افزا (کمپرسور)

کمپرسورها وسایلی هستند که با صرف انرژی مکانیکی فراوان، گاز را با سرعت به‌درون خود مکیده و سپس آنرا فشرده می‌سازند. در اثر این عملیات، دمای گازی که فشرده می‌شود نیز افزایش می‌یابد. معمولاً گاز پرفشار خروجی از کمپرسورها را از یک سیستم خنک‌کننده عبور می‌دهند تا دمای گاز دوباره به حد معمولی باز گردد.

گلخانه

گلخانه عبارت است از چارچوب یا اسکلتی با پوشش شفاف قابل نفوذ نسبت به نور که در آن با کنترل عوامل اصلی تولید (نور، دما، رطوبت و دی اکسید کربن) و نهاده‌های موثر بر رشد و نمو گیاه، امکان تولید گیاهان و انجام آزمایش‌های مختلف روی آنها فراهم می‌گردد.

فصل دوم:

ساختمان و انبار آزمایشگاه

ماده ۱: اتاق‌ها 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.

ماده ۲: در فضای آزمایشگاه، نصب تجهیزات و یا قرار دادن اشیاء و محصولات نباید مزاحمتی برای عبور و مرور یا کار کارکنان ایجاد نماید و در اطراف هر دستگاه باید فضای کافی برای انجام آزمایش، نظافت و در صورت لزوم، اصلاحات و تعمیرات منظور شود.

ماده ۳: کف اتاق‌ها و قسمت‌هایی که محل عبور یا حمل و نقل مواد است باید صاف و هموار بوده و عاری از حفره و سوراخ، برآمدگی ناشی از پوشش بی‌تناسب مجاری، پیچ و مهره و لوله، دریچه یا برجستگی و هر گونه مانعی که ممکن است موجب گیر کردن و یا لغزیدن اشخاص شود، باشد.

ماده ۴: کف، دیوار و سقف آزمایشگاه و انبار باید قابل شستشو بوده و در موارد ریخته شدن مایعات باید کف دارای شیب کافی باشد تا مواد به طرف مجاری فاضلاب هدایت گردد.

ماده ۵: جنس لوله‌های فاضلاب آزمایشگاهی باید از نوع مقاوم در برابر اسیدها و بازها باشد.

ماده ۶: دیوار اتاق‌های آزمایشگاه باید حداقل از کف تا ارتفاع ۱/۶۰ متر قابل شستشو بوده و از نفوذ آب و رطوبت جلوگیری کند.

ماده ۷: در احداث ساختمان آزمایشگاه، شرایط جوی و اقلیمی مدنظر قرار گیرد و از مصالح نسوز و ضد حریق با قابلیت تحمل وزن اجسام استفاده شود.

آیین نامه ایمنی در آزمایشگاه‌ها، کارگاه‌ها و گلخانه‌های دانشگاه محقق اردبیلی/۶

ماده ۸: برای هر اتاق دو در خروجی تعبیه شود و درها به طرف بیرون اتاق باز شده و به طور اتوماتیک بسته گردد، بدون منفذ باشد و باید از جنس فلز و سطح داخلی آن صاف و بدون شکاف باشد و در هنگام کار کارکنان قفل نگردد.

ماده ۹: درهای آزمایشگاه و انبار باید دارای قفل و کلید مجزا بوده و فقط افراد صلاحیت‌دار مجاز به ورود باشند.

ماده 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.

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

ماده ۱۲: دستگاه‌های شستشوی خودکار اضطراری برای چشم، دست و بدن باید در دسترس کارکنان قرار گیرد.

ماده ۱۳: تهویه محل کار در هر حالت باید طوری باشد که کارکنان آزمایشگاه همیشه هوای سالم تنفس نمایند و همواره آلاینده‌های شیمیایی به طور مؤثر به خارج از محیط هدایت شوند.

ماده ۱۴: در هر آزمایشگاه و انبار باید لوازم اعلام و اطفاء حریق سیار و ثابت متناسب با نوع کار نصب گردد.

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

ماده 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 و با طریقه صحیح کاربرد وسایل و تجهیزات مربوطه آشنا می‌باشند، در آزمایشگاه حضور یابند. ضمناً کارکنان آزمایشگاه نیز باید آموزش‌های لازم اطفاء حریق را دیده باشند.

ماده ۱۷: فاصله بین انبارها باید به نحوی باشد که به راحتی، ماشین‌های آتش‌نشانی در حد فاصل بین آنها حرکت کند.

ماده ۱۸: 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 باشد.

فصل دوم: ساختمان و انبار آزمایشگاه / ۷

ماده ۱۹: استفاده از علائم مناسب برای نمایش خروجی‌های آزمایشگاه‌ها و ساختمان و نصب یک نقشه یا طرح (Floor Plan) در آزمایشگاه که به طور واضح آشکارکننده موارد زیر باشد: نقشه فیزیکی اتاق‌ها، راهروها و مسیرهای ورودی و خروجی، ابعاد اتاق‌ها، محل ورود و خروجی‌های اضطراری، محل تجهیزات و لوازم ایمنی و آتش‌نشانی و جعبه کمک‌های اولیه، تلفن اضطراری، محل تهویه، سیستم‌های گرمایشی، سرمایشی و محل نگهداری مواد شیمیایی و خطرناک.

ماده ۲۰: 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. نصب دستگاه آب‌افشان سقفی در انبار و آزمایشگاه‌های مسقف ضروری می‌باشد.

ماده ۲۱: سیم‌کشی برق حتی‌الامکان ساده و کلیه سیم‌های برق، توان مصرفی لازم را تحمل و به طور مناسب عایق و در کانال قرار گرفته و تعقیب مسیر آن آسان و دارای نقشه باشد و کلید و پریزها و روشنایی از نوع ضد جرقه باشد. لامپ‌های روشنایی باید دارای حفاظ با حباب باشد و از دستگاه‌های حرارتی شعله باز در داخل انبارها نباید استفاده کرد.

ماده ۲۲: در کلیه آزمایشگاه‌ها باید رختکن و سرویس بهداشتی در محل مناسب وجود داشته و از تهویه مناسبی، به بیرون از آزمایشگاه برخوردار باشد.

ماده ۲۳: محل خوردن و آشامیدن باید خارج از محیط آزمایشگاه باشد و آبدارخانه یا محل استراحت در داخل انبار و آزمایشگاه نباشد. استعمال دخانیات در کلیه آزمایشگاه‌ها اکیداً ممنوع می‌باشد.

ماده ۲۴: ساختمان آزمایشگاه باید به صورتی مناسب از فضای اداری تفکیک شده باشد.

ماده ۲۵: تجهیزات محافظت از تابش اشعه خورشید باید در قسمت خارجی پنجره‌ها نصب گردد.

ماده ۲۶: اگر آزمایشگاه دارای پنجره‌هایی است که باز می‌شوند یا دارای سایر منافذ می‌باشد، باید برای جلوگیری از نفوذ آب، گردوغبار و سایر عوامل جوی، مجهز به حفاظی مناسب بوده و لبه پنجره‌ها نیز دارای شیب مناسب باشد.

ماده ۲۷: کف، دیوار و سقف آزمایشگاه باید قابل شستشو بوده و الزاماً بدون زاویه و در مقابل مواد شیمیایی و ضد عفونی‌کننده‌ها مقاوم باشد.

آیین نامه ایمنی در آزمایشگاه‌ها، کارگاه‌ها و گلخانه‌های دانشگاه محقق اردبیلی/ ۸

ماده ۲۸: درها باید دارای سطوحی صاف، غیر جاذب، قابل شستشو و مقاوم در برابر مواد شیمیایی باشند.

ماده ۲۹: 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 پریز برق ایمن باشند.

ماده ۳۰: سطوح میز کار آزمایشگاهی باید قابل شستشو، یکپارچه و مقاوم به مواد شیمیایی و حرارت باشند.

ماده ۳۱: شستشوی روپوش‌های آزمایشگاهی باید در محل کار انجام گیرد.

ماده ۳۲: آزمایشگاه‌های بیولوژیک باید مجهز به سیستم شستشوی اتوماتیک دست باشد و نزدیک در خروجی آزمایشگاه تعبیه گردد. 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.

ماده ۳۴: آزمایشگاه و انبار باید مجهز به تجهیزات تهویه عمومی و در صورت لزوم تهویه موضعی ضد جرقه باشد.

ماده ۳۵: 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. کف انبار می‌بایست صاف و بالاتر از سطح زمین اطراف آن بوده و لغزنده نباشد.

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

ماده ۳۷: قفسه‌بندی و نحوه چیدمان باید به گونه‌ای باشد که فضای مناسب جهت دسترسی آسان و حمل و نقل ایمن فراهم گردد.

ماده ۳۸: سیستم الکتریکی می‌بایست ضد جرقه در نظر گرفته شود و حتماً مجهز به سیستم اتصال به زمین باشد.

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

ماده ۴۰: آزمایشگاه بایستی مجهز به کلید قطع اضطراری برق و پله‌های اضطراری باشد.

ماده ۴۱: محل نگهداری حیوانات آزمایشگاهی باید مجزا از سایر آزمایشگاه‌ها بوده و کف و دیوارهای آن قابل شستشو و از سیستم تهویه قوی برخوردار باشد.

فصل دوم: ساختمان و انبار آزمایشگاه / ۹

ماده ۴۲: محل نگهداری حیوانات آزمایشگاهی باید مجهز به دوش شستشو بوده و کارکنان این بخش دارای کفش، دستکش و لباس کار مناسب باشند و به هنگام ورود و خروج، کف کفش‌ها ضدعفونی گردد.

ماده ۴۳: کلیه افراد متقاضی کار در آزمایشگاه باید آموزش‌های لازم که در برگیرنده اصولی برای به حداقل رساندن تماس با مواد و موارد خطرناک شامل حفاظت شخصی و استفاده از تجهیزات آزمایشگاهی می‌باشد را کسب کنند.

ماده ۴۴: در صورت استفاده از درب، کمد و یا تجهیزات شیشه‌ای در آزمایشگاه، حتما بر روی آنها با علامت مناسب هشدار لازم داده شود تا از برخورد ناخودآگاه افراد با این تجهیزات جلوگیری شود.

ماده ۴۵: تمامی تجهیزات باید به نحوی در جای خود محکم شوند که هنگام وقوع زلزله باعث ایجاد آسیب نشوند.

ماده ۴۶: در هنگام استفاده از جرثقیل، زنجیر یا هر نوع بالابر دیگر نسبت به ایمن بودن اجزاء آنها اطمینان کافی حاصل شود.

فصل سوم:

خطرات فیزیکی

به طور کلی عوامل مخاطره آمیز در آزمایشگاه عبارتند از:

- ۱- عوامل مکانیکی
- ۲- عوامل فیزیکی
- ۳- عوامل شیمیایی
- ۴- عوامل بیولوژیکی
- ۵- عوامل ارگونومیکی
- ۶- عوامل روحی و روانی

مخاطرات عمده در آزمایشگاه:

- آتش
- شکستن ظروف شیشه‌ای
- اجسام تیز
- پاشش
- ظروف تحت فشار و سیلندرهای گاز
- گرما و سرما
- مخاطرات شیمیایی و بیولوژیکی
- تشعشعات

عوامل مکانیکی

رعایت نکات ایمنی در رابطه با تجهیزات مکانیکی:

کاربر باید به‌طور کامل از نحوه استفاده از دستگاه مطلع باشد. هر نقص فنی، حادثه و عدم تنظیم باید فوراً به مسئول مربوطه گزارش گردد. قسمت‌های خطرناک ماشین‌ها باید در تمام مدت کار دارای حفاظ باشند. استفاده از لوازم محافظ مانند عینک و ماسک صورت در مواقع لزوم ضروری است. در زمان کار با ماشین‌های در حال حرکت، لباس‌های آزاد و همچنین شال گردن و موارد مشابه را نباید به تن داشت. وسایل زینتی مانند ساعت را باید قبل از انجام کار خارج کرد.

سانتریفیوژ

دستگاه باید در زمان استفاده کاملاً بالانس باشد. مواد خورنده، سمی و آتش‌گیر باید در ظروف در بسته سانتریفیوژ شود. در هیچ شرایطی نباید حرکت آن‌ها را با دست متوقف کرد. بیش از ظرفیت مجاز بارگیری نشود. سانتریفیوژ باید سالیانه، توسط متخصصین مربوطه کنترل و بازرسی شود.

آسیاب

حداکثر سرعت آسیاب باید نوشته شده و روی دستگاه نصب شود. سرعت ماشین نباید از حداکثر سرعتی که شرکت سازنده مشخص کرده است، بیشتر شود. حفاظ‌های لازم نصب شوند. چشم‌ها باید در هنگام کار محافظت شوند.

عوامل فیزیکی زیان‌آور در محیط کار:

این عوامل به‌طور کلی به پنج دسته تقسیم می‌شوند:

- صدا
- ارتعاش
- روشنایی نامناسب
- پرتوها
- شرایط جوی نامناسب

صدا:

مهمترین دلایل ایجاد صدا در محیط کار عبارتند از:

۱- فرسودگی و عدم سرویس به موقع ماشین آلات

۲- عدم تعادل مکانیکی تجهیزات

✓ اثرات صدا

- اثرات صدا بر سلامت کاربران:

تاثیر فیزیولوژیکی

تاثیر بر مکانیسم شنوایی

تاثیر روانی

- معیارهای آسیب‌رسانی صدا:

فرکانس صدا

مدت زمان تماس

شدت صدا

حساسیت فردی

حدود مجاز مواجهه با صدا

میزان مجاز مواجهه با صدا برای ۸ ساعت کار در روز، برابر با ۸۵ - ۸۰ دسی‌بل می‌باشد.

چنانچه زمان مواجهه با صدا نصف شود، فرد می‌تواند در معرض ۳ دسی‌بل صدای بیشتر قرار

گیرد.

کنترل صدا

✓ سه روش کلی برای کنترل صدا در محیط کار عبارتند از:

کاهش صدا در منابع صوتی

کاهش صدا در مسیر انتشار

استفاده از گوشی‌های حفاظتی

•گوشی‌های روی گوش

•گوشی‌های داخل گوش

ارتعاش

ارتعاش، یک موج مکانیکی است که در اثر نوسان ذره، حول نقطه تعادل خود ایجاد می‌شود. ارتعاش‌های آسیب‌رسان در محیط‌های کاری عبارتند از:

- ارتعاش تمام بدن
- ارتعاش دست و بازو

اثرات ارتعاش

- اثرات ناشی از ارتعاش تمام بدن:

✓تاثیرگوارشی مثل سوء هاضمه و...

✓تاثیر عصبی مانند سرگیجه و...

✓اثرات اسکلتی -عضلانی مثل کمردرد و گردن درد

- اثرات ناشی از ارتعاش دست و بازو:

✓تاثیر نامطلوب بر روی نسوج سخت دست مثل استخوان‌ها و مفاصل

روشنایی نامناسب

تاثیرات ناشی از روشنایی نامناسب عبارتند از:

خیرگی و خستگی چشم

کاهش راندمان فرد

افزایش حوادث آزمایشگاهی

ایجاد خستگی عمومی و کسالت

پرتوها

الف- پرتوهای یون‌ساز

پرتوهایی که موجب یونیزه شدن محیط می‌شوند مانند:

ایکس، گاما، آلفا، بتا، نوترون

ب- پرتوهای غیر یون ساز

این دسته از پرتوها موجب یونیزه شدن محیط نمی‌شوند مانند:

ماوراء بنفش، مادون قرمز، امواج مایکروویو، امواج رادیویی

اثرات ناشی از پرتوهای یون ساز

اثرات زودرس:

✓ آسیب مراکز خون ساز

✓ آسیب دستگاه گوارش

✓ آسیب دستگاه اعصاب مرکزی

اثرات دیررس:

✓ تغییرات ژنتیکی در نسل‌ها

✓ سرطان

✓ آب مروارید چشم

✓ کاهش طول عمر

اثرات ناشی از پرتوهای غیر یون ساز

✓ آسیب‌های چشمی و پوستی

شرایط جوی محیط کار

عوامل اصلی موثر بر شرایط جوی محیط کار عبارتند از:

■ دمای محیط

■ رطوبت محیط

■ گرمای تشعشعی

■ سرعت جریان هوا

■ نوع فعالیت فرد

■ نوع و میزان لباس فرد

■ تطابق فرد

عوارض ناشی از گرما

عوارض کار در محیط‌های گرم:

✓ گرفتگی عضلانی

✓ گرم‌زدگی عمومی

✓ شوک گرمایی

✓ ضعف گرمایی

✓ عوارض پوستی

✓ کاهش تمرکز عصبی و افزایش هیجان پذیری

عوارض ناشی از سرما

✓ کهیر پوستی

✓ سرخی پوست

✓ سرمازدگی موضعی

ماده ۴۴: هنگام کار با تجهیزات گرم‌زا و اجسام داغ باید همواره از ابزار و پوشش مناسب و مقاوم در برابر گرما استفاده گردد.

ماده ۴۵: برای کار طولانی‌مدت در محیط‌های سرد باید از پوشش‌های مناسب و گرم استفاده گردد.

ماده ۴۶: در کار با تجهیزات سرمازا و اجسام سرد همواره می‌بایست از دستکش‌های عایق به-منظور حفاظت از دست‌ها و بازوها استفاده شود.

ماده ۴۷: هنگام کار با نیتروژن مایع همواره از پوشش‌های حفاظتی از قبیل دستکش، حفاظ صورت و چکمه مناسب استفاده گردد.

ماده ۴۸: به‌منظور پیشگیری از صدمات ناشی از سرما، درهای ورود و خروج سردخانه‌ها باید به‌اثرم‌هایی که از داخل قابلیت باز شدن دارند، مجهز شوند.

فصل سوم: خطرات فیزیکی / ۱۷

ماده ۴۹: کلیه تجهیزات سرمازا و سردخانه‌ها باید به سیستم‌های هشداردهنده دستی و اتوماتیک مجهز باشند.

ماده ۵۰: برای گروه حریق‌های الکتریسته مثل آتش‌سوزی کنتور برق و یا کامپیوتر، به دلیل وجود جریان الکتریسیته در این‌گونه لوازم باید ماده اطفایی نارسانا باشد تا از برق‌گرفتگی جلوگیری گردد. برای این‌گونه حریق‌ها از خاموش‌کننده دی‌اکسیدکربن استفاده کنید.

ماده ۵۱: به‌منظور کار در محیط‌هایی که سر و صدای بالاتر از حد مجاز دارند، باید از گوشی‌های مناسب حفاظتی استفاده گردد.

ماده ۵۲: دستگاه‌هایی که سر و صدای زیاد ایجاد می‌کنند، همواره باید توسط عایق صوتی مناسب مهار گردند.

ماده ۵۳: تنظیم، نگهداری و سرویس مستمر دستگاه‌ها به‌منظور جلوگیری از تشدید سر و صدا در محیط الزامی است.

ماده ۵۴: تجهیزات و لوازمی که به سیستم خلاء متصل هستند، برای جلوگیری از پرتاب شدن باید به نحو صحیح مهار گردند.

ماده ۵۵: در آزمایشگاه‌هایی که با مواد رادیواکتیو کار می‌کنند، رعایت کلیه موازین و مقررات انتشار یافته از سوی سازمان انرژی اتمی ایران ضروری می‌باشد.

ماده ۵۶: کلیه افرادی که به نوعی در معرض تشعشعات زیان‌آور می‌باشند، باید همواره به وسایل حفاظت فردی متناسب با نوع اشعه و فیلم مجهز گردند.

ماده ۵۷: جهت کاهش مواجهه با مواد رادیواکتیو در آزمایشگاه‌ها باید از تکنیک‌های علمی و عملی مناسب استفاده گردد.

ماده ۵۸: انبارداری، حمل و نقل و دفع ضایعات مواد رادیواکتیو باید ایمن بوده و از بروز هر گونه انتشار جلوگیری گردد.

ماده ۵۹: در محل‌هایی که از مواد رادیواکتیو استفاده می‌گردد، نصب علائم هشدار دهنده الزامی است.

ماده ۶۰: به هنگام استفاده از لیزر، باید از وسایل حفاظتی چشم و پوست متناسب با نوع لیزر و انرژی آن استفاده شود.

ماده ۶۱: دسترسی به آزمایشگاه‌ها مخصوصاً در زمان کار با لیزر باید محدود گردد.

ماده ۶۲: در هنگام کار با لیزر بایستی برای کلیه خطرات الکتریکی، انفجار، آتش‌سوزی خطرات ناشی از کار با گازهای فشرده، مایعات برودتی، فیوم‌های سمی و مواد رادیواکتیویته تدابیری اتخاذ گردد.

ماده ۶۳: بازدید از اجزاء مختلف دستگاه‌ها از جمله میکروویو به لحاظ حصول اطمینان از نظر عدم نشتی الزامی است.

ماده ۶۴: هنگام کار در محیط آزمایشگاه باید حتماً لامپ UV خاموش باشد.

ماده ۶۵: کلیه تجهیزات برقی سیار و ثابت باید به نحو مناسب به سیستم اتصال به زمین مجهز گردند.

ماده ۶۶: کلیه ادوات و ابزار انتقال برق نظیر کابل‌ها و اتصالات مربوطه باید سالم و پوشش عایق داشته باشد.

ماده ۶۷: حتی‌الامکان سعی شود از سیم‌های رابط برای انتقال برق استفاده نگردد.

ماده ۶۸: تجهیزات معیوب با علائم هشدار دهنده مشخص گردیده و توسط افراد آگاه و متخصص رفع نقص شود.

ماده ۶۹: در محیط‌های مرطوب، به جز وسایل الکتریکی ضد آب استفاده از دیگر وسایل الکتریکی ممنوع می‌باشد.

ماده ۷۰: در استفاده از وسایل مجهز به سیستم آب خنک کننده (مثل سیستم سوکسوله و رفلکس) حتماً از سیستم‌های قطع برق در موارد نشت آب (Water watcher) استفاده شود.

ماده ۷۱: در محلهایی که احتمال وجود گازهای قابل اشتعال و انفجار وجود دارد، استفاده از ادوات برقی ضد جرقه الزامی است.

ماده ۷۲: 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.

ماده ۷۳: در آتش‌سوزی‌های ناشی از برق فقط از دی‌اکسید کربن (CO_2) و یا خاموش کننده‌های شیمیایی خشک استفاده گردد.

ماده ۷۴: سیلندرهای گاز اعم از پر یا خالی باید در محل مناسب و خارج از محوطه آزمایشگاه و به حالت عمودی با استفاده از تسمه، زنجیر یا بست به‌طور ایمن مهار گردند و توسط لوله‌کشی مناسب به داخل آزمایشگاه هدایت شوند.

فصل سوم: خطرات فیزیکی / ۱۹

ماده ۷۵: به هنگام جابجایی سیلندرهای گاز باید رگلاتور از شیر جدا شده و توسط درپوش محافظت گردند.

ماده ۷۶: برای حمل سیلندرهای گاز باید از چرخ دستی‌های مناسب استفاده گردد.

ماده ۷۷: رنگ بدنه سیلندر گاز بایستی براساس استاندارد و متناسب با نوع گاز داخلی آن بوده و برچسب شناسایی نوع گاز روی آن نصب گردد.

ماده ۷۸: کلیه قسمت‌های انتقال دهنده نیرو از قبیل تسمه، فلکه، زنجیر و چرخ دنده و امثال آن و همچنین قسمت هایی از ماشین‌ها که امکان ایجاد سانحه برای فرد داشته باشد، باید دارای پوشش و یا حفاظ با استقامت کافی باشد.

ماده ۷۹: برای جلوگیری از خطر اشتعال در اثر جرقه‌های ناشی از الکتریسیته ساکن، رطوبت نسبی هوا را نباید کمتر از ۵۰ درصد (درجه هیدرومتریک) نگهداشت و برای این منظور بهتر است از وسایل کنترل خودکار استفاده شود.

ماده ۸۰: بارهای الکتریکی را که ممکن است روی اجسام فلزی جمع شوند، باید به روش مناسب به زمین هدایت کرد.

ماده ۸۱: در جایی که احتمال آسیب‌های مکانیکی می‌رود، کابل‌ها باید زره‌دار باشد.

ماده ۸۲: فیوزها باید در خارج از محیط خطر قرار داده شود. هر جا که این عمل امکان نداشته باشد باید فیوزها را در محفظه‌ای نصب نمود که غبار در آن نفوذ نکند و سر پوش آن را قبل از قطع مدار الکتریکی نتوان باز کرد.

ماده ۸۳: باتری‌های الکتریکی ثابت با ولتاژ بیش از ۵۰ ولت باید در اتاق‌های مناسبی که کف آن‌ها در مقابل اسید، مقاومت لازم را داشته و از تهویه مناسبی برخوردارند، قرار گیرند.

فصل چهارم:

خطرات شیمیایی

راه‌های تماس با مواد شیمیایی عبارتند از :

۱. تنفس
۲. جذب
۳. جذب گوارشی
۴. تزریق

تنفس یا Inhalation

- ساده‌ترین و اولین مسیر ورود مواد به داخل بدن محسوب می‌شود.
- آلودگی‌های موجود در هوا از قبیل گازها، بخارات و ذرات ریز می‌توانند مستقیماً به داخل شش‌ها وارد گردند.
- استفاده از هود اولین راهکار برای جلوگیری از این نوع ورود می‌باشد.
- استفاده از ماسک‌ها یا تهویه‌های تخصصی در مواردی که امکان استفاده از هود میسر نیست، لازم است.

جذب یا Absorption

- جذب می‌تواند خیلی سریع از طریق بریدگی‌ها و خراش‌های پوست رخ دهد.

- بسته به ویژگی‌های آلاینده، جذب ممکن است از طریق پوست سالم نیز اتفاق بیفتد مانند جذب فنول.
- در این رابطه، لایه‌های مخاطی و بافت چشم، حساسیت بیشتری دارند.
- استفاده از محافظ‌های ممانعت‌کننده مانند دستکش و همچنین رعایت بهداشت شخصی، اولین اقدام کنترل‌کننده جذب مواد آلاینده به بدن می‌باشد.

جذب گوارشی یا Ingestion

شامل خوردن مستقیم مواد شیمیایی می‌باشد. اغلب زمانی رخ می‌دهند که مواد آلوده در دهان قرار داده می‌شوند. به همین علت به همراه آوردن و مصرف هر گونه مواد غذایی و نوشیدنی در آزمایشگاه ممنوع می‌باشد.

رعایت بهداشت شخصی، برچسب‌زنی و نگهداری مناسب مواد شیمیایی در مکان‌های مشخص برای جلوگیری از این راه تماس بسیار مهم می‌باشد.

تزریق یا Injection

شامل همه زخم‌های فرو رونده می‌باشد مانند سوزن سرنگ، خرده شیشه‌ها و لوله‌های موئین. محافظت در برابر آنها کمی مشکل است. از دستورالعمل‌های مشخص و از پیش تعیین شده استفاده کنید و در هنگام استفاده از این وسایل، احتیاط‌های لازم را به کار گیرید مانند استفاده از پوشش و محافظ سوزن.

برچسب‌های مواد شیمیایی

تمامی ظروف شیمیایی توسط شرکت سازنده برچسب‌زنی می‌شوند. این برچسب‌ها اطلاعات زیر را در اختیار شما می‌گذارد:

- نام ماده‌ی شیمیایی
- نام و آدرس سازنده
- خطرات فیزیکی و سلامتی ماده
- اقدامات پیشگیرانه
- دستورالعمل‌های کمک‌های اولیه

- شرایط صحیح نگهداری و کار با ماده

SIGMA
Life Science

sigma-aldrich.com
SIGMA-ALDRICH™ (DE)
SIGMA-ALDRICH (DE) GmbH, P.O. Box 1458, St. Louis, MO 63178-1458 USA 314-771-5770
Dresdn, P.O. 110, 8950 Steinhilber, Germany 49-7252-970

E CAS 1404-93-9; C₆₆H₇₅O₂N₉O₆₄HCl; FW 1,485;
US Irritant. EU Irritant.
May cause sensitization by skin contact.
Wear suitable protective clothing and gloves.
Target organ(s): Kidneys, Ears.

V1130-25G Batch #: 121K114026

Vancomycin hydrochloride

F 1070 µg vancomycin base per mg
(anhydrous basis)
H₂O content 4%

M Product of Switzerland. MSDS available. SLD5335.
For R&D use only. Not for drug, household or other uses.

N **D** Plant Cell Culture Tested
Store at 2-8°C

I Irritant.

C

H Caution: Substance not yet fully tested (EU).
Reizend Sensibilisierung durch Hautkontakt möglich. Bei der Arbeit geeignete Schutzhandschuhe und Schutzkleidung tragen.
Irritant Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau. Porter des vêtements de protection et des gants appropriés.
Irritante Puede provocar sensibilización en caso de contacto con la piel. Usar ropa protectora y guantes de protección adecuados.
Irritante Può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle. Usare indumenti protettivi e guanti adatti.
Irritierend Kan sensibilisatie veroorzaken bij aanraking met de huid. Draag geschikte beschermende kleding en handschoenen.

O

SIGMA-ALDRICH™

A: Product Name and Description

B: Product Number

C: Further Descriptive Information

D: Recommendations on Handling and Storage E: Hazard Statement.

F: Lot Analysis, Data on activity, purity, degree of hydration, etc., for this lot.

G: Package Size H: Lot Number

I: Hazard Pictogram

J: Further Hazard Information K: CAS Number L: Chemical Formula and Formula

Weight M: Country of Origin

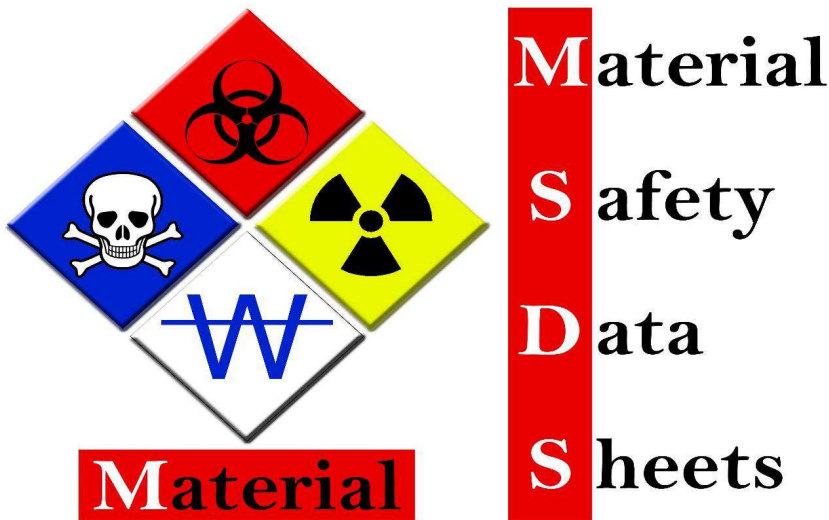
N: Material Safety Data Sheet Available O: EC Number:

اطلاعات موجود در برگه اطلاعات ایمنی

- 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 و محافظت افراد در برابر ماده شیمیایی
- خواص فیزیکی، شیمیایی، پایداری و واکنش‌پذیری

- اطلاعات سمیت ماده شیمیایی، اطلاعات اکولوژیکی
- اصول صحیح معدوم کردن پسماندهای آن

برگه اطلاعات ایمنی مواد (HSE)



علائم مورد استفاده روی برچسب‌ها

به شما کمک می‌کند که شناخت بهتری از ماده شیمیایی و نوع خطری که برای شما در صورت عدم احتیاط ایجاد می‌کند، داشته باشید.

۱- E (Explosive) در جایی غیر از انبار مواد نگهداری شود (قابل انفجار).

۲- O (Oxidizing – Fire Promoting) (اکسید کننده – قابل اشتعال) تماس با مواد قابل اشتعال به حداقل برسد.

۳- T (Very Toxic) (بسیار سمی) تماس با بدن به هر شکلی محدود شود (رعایت حداکثر موارد ایمنی).

۴- T (Toxic) (سمی).

۵- Hn (Harmful) (مضر) نباید با دست تماس پیدا کند.

۶- F (Extremely Flammable) (بهدشت قابل اشتعال، در دمای زیر صفر نگهداری شود).

فصل چهارم: خطرات شیمیایی / ۲۵

۷-F + (Highly Flammable) نگهداری در دمای زیر ۲۱ درجه سانتی‌گراد.

۸-C (Corrosive) (خورنده) از تماس با کلیه سطوح بدن جلوگیری شود.

۹-Xi (Irritant) التهاب آور

ماده ۸۳: کلیه مواد شیمیایی باید برچسب‌های اطلاعاتی لازم را داشته باشند.

ماده ۸۴: برگه اطلاعات ایمنی مواد (MSDS) برای کلیه مواد شیمیایی باید در دسترس باشد.

ماده ۸۵: جابجایی و حمل و نقل مواد شیمیایی باید مطابق با دستورالعمل‌ها انجام گیرد.

ماده ۸۶: ظروف مواد شیمیایی باید در مکان‌هایی نگهداری گردد که احتمال برخورد افراد با آنها وجود نداشته باشد.

ماده ۸۷: مواد شیمیایی باید دور از منابع حرارت و نور مستقیم خورشید قرار گیرند.

ماده ۸۸: از قفسه‌بندی‌های ضد زنگ و مقاوم به مواد شیمیایی با لبه‌های حفاظتی و قدرت تحمل بار کافی با اتصالات مناسب استفاده گردد.

ماده ۸۹: مواد قابل اشتعال و خورنده باید در کابینت‌های مخصوص ضد اشتعال و خوردگی و مجهز به سیستم تهویه مناسب و دور از مواد اکسیدکننده نگهداری گردند.

ماده ۹۰: اسیدهای اکسیدکننده باید از اسیدهای آلی جداگانه نگهداری شوند.

ماده ۹۱: اسیدها باید جدا از قلیاها، سیانیدها و سولفیدها نگهداری شوند.

ماده ۹۲: مواد واکنش‌پذیر باید دور از حرارت، ضربه و اصطکاک نگهداری گردند.

ماده ۹۳: گازهای فشرده اکسیدکننده و غیراکسیدکننده به‌طور مجزا نگهداری شوند.

ماده ۹۴: مواد سمی در محل‌های مناسب و با تهویه موضعی نگهداری شوند.

ماده ۹۵: مواد جامد غیر فرار و غیر واکنش‌پذیر در کابینت‌ها یا قفسه‌های باز لبه‌دار، نگهداری گردند. قلیاها باید در جای خشک نگهداری شوند.

ماده ۹۶: مایعات یا مواد خطرناک نباید در قفسه‌هایی که بالاتر از سطح چشم هستند، نگهداری شوند.

ماده ۹۷: جهت برخورد با ریختگی‌های شیمیایی باید دستورالعمل خاصی وجود داشته و لوازم و تجهیزات لازم شامل پوشش‌های حفاظتی چشم، پوست و سیستم تنفسی، دستکش

مقاوم به مواد شیمیایی، ماده جاذب یا خنثی‌کننده، کیسه پلاستیکی و جاروب و خاک‌انداز موجود باشد.

ماده ۹۸: پسماندهای حلال‌های شیمیایی باید مطابق دستورالعمل‌ها تفکیک و در ظروف مناسب و مقاوم به نشت و دارای برجسب مواد شیمیایی جمع‌آوری شده و دور از حرارت، جرقه، شعله و نور مستقیم خورشید و در محلی با تهویه مناسب نگهداری گردند.

ماده ۹۹: حد قرارگیری در معرض مواد شیمیایی باید طبق دستورالعمل MSDS باشد.

ماده ۱۰۰: از قرار دادن وسایل شخصی از قبیل کیف، موبایل و... روی میز کار آزمایشگاه و سطح آلوده جداً خودداری شود.

ماده ۱۰۱: قبل از ترک آزمایشگاه، باید ضایعات آزمایشگاهی شناسایی، بسته‌بندی و طبق مقررات استاندارد به خارج از محیط آزمایشگاه منتقل شود.

ماده ۱۰۲: قبل از ترک کردن آزمایشگاه، سطوح کاری و کلیه تجهیزات مورد استفاده بایستی تمیز شود.

ماده ۱۰۳: روپوش مخصوص آزمایشگاه بایستی در داخل آزمایشگاه نگهداری شود.

ماده ۱۰۴: قبل از ترک کردن آزمایشگاه، از خاموش بودن تجهیزات برقی بلااستفاده و بسته بودن شیرهای آب و گاز اطمینان حاصل نمایید.

ماده ۱۰۵: در هنگام بازروانی (رفلاکس) واکنش در حضور مایعات قابل اشتعال هرگز از شعله مستقیم استفاده نشود و از محکم بودن و عاری از تنش بودن تمام رباطها اطمینان حاصل شود.

ماده ۱۰۶: مایعات قابل اشتعال هرگز در نزدیکی شعله از ظرفی به ظرف دیگر منتقل نشود.

ماده ۱۰۷: برای گروه مایعات قابل اشتعال مانند اتر، بنزین و گازوییل، از خاموش‌کننده پودر و گاز استفاده شود.

ماده ۱۰۸: هرگز سیستم بسته‌ای را حتی اگر خنک‌کننده هم داشته باشد، حرارت ندهید.

ماده ۱۰۹: در هنگام انجام واکنش‌های گرمازا از سیستم خنک‌کننده مناسب استفاده شود.

ماده ۱۱۰: در سیستم‌های تقطیر، سنگ جوش قبل از شروع کار به ظروف واکنش اضافه شود. توجه داشته باشید هیچ‌گاه به یک مایع در حال جوش، سنگ‌جوش یا جامد یا مایع دیگری اضافه نشود.

فصل چهارم: خطرات شیمیایی / ۲۷

ماده ۱۱۱: در هنگام خشک کردن محلول‌های اتری نبایستی تا اتمام کامل محلول حرارت داده شود. چون پراکسیدهای منفجرشونده در داخل محیط واکنش تشکیل می‌شوند.

ماده ۱۱۲: برای گروه جامدات قابل اشتعال مانند چوب، پنبه، پارچه و... تاثیرگذارترین خاموش‌کننده، آب است، در چنین مواردی از کپسول خاموش‌کننده آب و گاز استفاده شود.

ماده ۱۱۳: برای گروه گازهای قابل اشتعال، هرگز این نوع آتش‌سوزی‌ها را خاموش نکنید. باید اجازه دهید گاز خروجی بسوزد تا از نشت گاز در محل و ایجاد انفجار جلوگیری شود.

ماده ۱۱۴: برای گروه فلزات قابل اشتعال مثل سدیم و فسفر که با آب واکنش انفجاری دارند، برای اطفاء حریق آنها باید از پودر خشک استفاده کرد و هرگز از آب استفاده نشود.

ماده ۱۱۵: هرگز ظروف حاوی مواد و محلول‌ها را بدون درپوش محکم نگهداری نکنید تا ضمن جلوگیری از آلودگی هوای آزمایشگاه، از آلودگی نمونه‌ها با مواد خارجی جلوگیری شود.

ماده ۱۱۶: از بوکردن مستقیم مواد شیمیایی خوداری کنید و برای فهمیدن بوی یک ماده، ظرف محتوی ماده را دور از صورت خود نگه دارید و با دست، بخارات آن را به طرف بینی خود هدایت کنید.

ماده ۱۱۷: آزمایش‌هایی را که با ایجاد گازها یا بخارات سمی همراه می‌باشند باید زیر هود انجام داد.

ماده ۱۱۸: در هنگام جوشاندن محلول‌ها دهانه لوله‌ی آزمایش محتوی محلول را به طرف صورت خود یا همکاران‌تان نگیرید زیرا ممکن است در هنگام حرارت دادن به بیرون پاشیده شود.

ماده ۱۱۹: قبل از ترک کردن آزمایشگاه، دست‌های خود را به دقت بشویید.

فصل پنجم:

خطرات زیستی

ایمنی زیستی "Biosafety" عبارت است از اتخاذ اصول و روش‌هایی که سبب حفاظت کارکنان، دانشجویان و محیط از آلوده شدن به عوامل خطرناک زیستی می‌شود. با اجرای مقررات و رعایت اصول ایمنی زیستی در هنگام کار با نمونه‌های آلوده به مواد زیستی بیماریزا مانند میکروب‌های بیماریزا، زهرابه‌های زیستی و هر نوع محصول و فرآورده انسانی، دامی و گیاهی واجد مواد خطرناک، صدمات و آسیب‌های وارده به انسان و محیط اطراف به شدت کاهش می‌یابد. اولین گام در این مسیر، آشنایی محققین، دانشجویان و کارشناسان با استانداردهای کار در محیط آزمایشگاه و همچنین آزمایش‌هایی است که انجام آنها حتماً با رعایت اصول ایمنی زیستی و تحت نظارت متخصصین خبره صورت گیرد. امروزه به منظور آموزش دانشجویان رشته‌های مختلف مرتبط با مواد بیولوژیکی، واحدهای اجباری آشنایی با اصول ایمنی زیستی و مخاطرات ذکر شده ارائه می‌گردد. در کشور ما نیز ارائه این آموزش‌ها در طی تحصیل و همچنین تداوم آن در طی کار در آزمایشگاه می‌تواند جزو برنامه‌های اصلی واحدهای آموزشی دانشجویان قرار گیرد. در این راستا کلیه دانشجویان تحصیلات تکمیلی که در ارتباط با مواد بیولوژیکی و تابش هستند، موظفند علاوه بر گذراندن دوره‌های عمومی ایمنی، دوره‌های تخصصی ایمنی زیستی را قبل از تصویب پروپوزال خود طی نمایند.

ماده ۱۲۰: محل آزمایشگاه بیولوژیک باید دور از سایر آزمایشگاه‌ها و فضای اداری باشد.

ماده ۱۲۱: تردد افراد متفرقه به آزمایشگاه‌های بیولوژیک ممنوع می‌باشد.

ماده ۱۲۲: برگه یا علائم هشدار دهنده (احتیاط) روی درب ورودی آزمایشگاه زیستی یا نزدیک آن نصب شود. این برگه باید شامل موارد زیر باشد: الف) سطح ایمنی آزمایشگاه (ب) لیستی از مخاطرات (خطرات) مرتبط با کار در آزمایشگاه (مواد عفونی، سمی، رادیواکتیو و ...) ج) نام و آدرس تماس مسئول آزمایشگاه یا هر فرد مسئول.

آیین نامه ایمنی در آزمایشگاه‌ها، کارگاه‌ها و گلخانه‌های دانشگاه محقق اردبیلی/۳۰

ماده ۱۲۳: دستگاه‌های ضد عفونی کننده نظیر اتوکلاو باید در نزدیکترین محل دسترسی آزمایشگاه قرار گیرند.

ماده ۱۲۴: استفاده از هودهای بیولوژیک مناسب برای کنترل عملیاتی که آلودگی میکروبی ایجاد می‌نمایند ضروری بوده و باید به طور مستمر سرویس گردند.

ماده ۱۲۵: جهت جلوگیری از انتشار و کنترل آلودگی در شرایط اضطراری، برنامه سیستماتیک تدوین شده و در دسترس باشد.

ماده ۱۲۶: برای جلوگیری از انتشار آلودگی در محیط، لوله‌های مکند که در رابطه با عوامل عفونی مورد استفاده قرار می‌گیرند باید به فیلترهای مناسب مجهز گردند.

ماده ۱۲۷: در فعالیت‌های بیولوژیک، روپوش‌های آزمایشگاهی باید فقط در محیط آزمایشگاه مورد استفاده قرار گیرند.

ماده ۱۲۸: رفع هر گونه آلودگی بیولوژیک باید فقط توسط افراد ذیصلاح صورت گیرد.

ماده ۱۲۹: کلیه کارکنان آزمایشگاه باید برحسب نوع کار از مراقبت‌های پزشکی و واکسیناسیون برخوردار گردند.

ماده ۱۳۰: در هر آزمایشگاه بیولوژیک باید یک کابینت مخصوص شامل ماده ضد عفونی کننده، پنس، حوله کاغذی، سواب، دستکش یکبار مصرف، خاک انداز قابل اتوکلاو کردن، ماسک، پوشش کفش و لباس محافظ وجود داشته باشد.

ماده ۱۳۱: ضایعات بیولوژیک باید در ظروف دربدار مناسب جمع‌آوری، برچسب‌گذاری و به نحو مناسب آلودگی‌زدایی گردیده، سریعاً از محیط آزمایشگاه خارج شده و تا زمان دفع در محل ایمن نگهداری گردد.

ماده ۱۳۲: کلید لامپ UV باید در خارج از اتاق بوده و دارای لامپ هشدار دهنده جهت اطلاع از روشن بودن لامپ UV باشد.

ماده ۱۳۳: حمل و نقل نمونه‌های بیولوژیک باید در ظروف ایمن و فاقد نشتی با برچسب مشخصات انجام گیرد.

ماده ۱۳۴: در محل دستشویی‌ها باید صابون، مواد ضد عفونی کننده، برس‌های مخصوص ناخن و حوله‌های یکبار مصرف فراهم گردد.

فصل پنجم: خطرات زیستی / ۳۱

ماده ۱۳۵: افرادی که خواستار استفاده از آزمایشگاه یا وسایل آزمایشگاه هستند، باید در رابطه با مخاطرات (خطرات) احتمالی اطلاع داده شده و آموزش مناسب در رابطه با ایمنی به آنها داده شود.

ماده ۱۳۶: آموزش برای افراد مشغول به کار در آزمایشگاه باید مناسب وظایف و مسئولیت افراد باشد. آموزش باید قبل از شروع به کار در آزمایشگاه داده شده و در هر سال تکرار شود. آموزش باید دربرگیرنده اصولی برای به حداقل رساندن تماس با مواد خطرناک شامل حفاظت شخصی و استفاده از تجهیزات آزمایشگاهی مانند سانتریفیوژ، هودهای شیمیایی و بیولوژیکی، اتوکلاو، الکتروفورز، ژل داک و ... باشد.

ماده ۱۳۷: کلیه مواد شیمیایی مورد استفاده در آزمایشگاه و آزمایش‌های مولکولی (به‌ویژه اتیدیوم بروماید، آکریل‌آمید، فنل و سایر محلول‌ها با پایه فنل و کلروفرم) باید از نظر اثرات خطرناک احتمالی آنها برای سلامتی افراد، شرایط آزمایشگاهی لازم برای کار با آنها، نحوه نگهداری و دفع آنها مورد توجه قرار گیرند. بنابراین ضروری است که اطلاعات لازم برای کلیه مواد شیمیایی مورد استفاده را مشخص نموده و در دسترس افراد قرار داد. تمامی پرسنل باید در ارتباط با استفاده صحیح، نحوه نگهداری، کار کردن و چگونگی دفع مواد شیمیایی آموزش لازم را دیده باشند.

ماده ۱۳۸: از کشیدن پیت با دهان و از قرار دادن مواد در دهان به شدت پرهیز گردد.

ماده ۱۳۹: آزمایشگاه بایستی پاکیزه، تمیز و مرتب بوده و عاری از هر نوع وسیله غیر مرتبط و بلااستفاده باشد. سطوح کاری بایستی پس از هر بار کار با مواد عفونی و در پایان هر روز کاری ضدعفونی گردد.

ماده ۱۴۰: تمام مواد و لوازمی که در تماس با عوامل عفونی بوده‌اند، مانند نمونه‌ها و کشت‌ها و همچنین کشت‌های میکروبی بایستی قبل از خروج از آزمایشگاه یا دفع ضدعفونی گردند.

ماده ۱۴۱: خوردن، آشامیدن و دست‌کاری لنزهای چشمی در آزمایشگاه ممنوع است. نباید از لنزهای نرم (soft) که حلال‌ها و بخار حاصل از مواد را به خود جذب می‌نماید، استفاده نمود، مگر این که از عینک‌های حفاظدار و یا ماسک‌های صورت استفاده شود.

ماده ۱۴۲: ذخیره غذا و آب و سایر نوشیدنی‌های مورد نیاز افراد در فضای آزمایشگاه ممنوع است.

آشنایی با برخی مواد بیولوژیک خطرناک:

۱- **اتیدیوم بروماید:** معمولاً به عنوان یک نشانه غیر رادیواکتیو برای شناسایی و مشاهده نوارهای اسیدهای نوکلئیک در الکتروفورز و یا سایر روش‌های جداسازی اسیدهای نوکلئیک به کار می‌رود. این ماده موثر و سرطان‌زاست. از طریق پوست، چشم و دستگاه تنفسی می‌تواند نفوذ کند. کار با پودر آن بسیار خطرناک بوده و نیازمند تأمین شرایط ویژه در آزمایشگاه می‌باشد. بنابراین توصیه بر این است که از تهیه پودر آن اجتناب نموده و در صورت نیاز به تهیه محلول آن در آزمایشگاه، تمامی مراحل کار حتی توزین پودر در داخل هود شیمیایی مناسب انجام شود. بنابراین موارد زیر باید رعایت شود: ۱- هنگام کار با اتیدیوم بروماید باید از دستکش‌های مناسب، عینک‌های محافظ و ماسک استفاده شود. ۲- پسماندهای آلوده به اتیدیوم بروماید (بافرها و ژل‌های آلوده) باید به‌طور مجزا دفع شود. ۳- تجهیزات و سایر لوازم آلوده به اتیدیوم بروماید نباید از اتاق الکتروفورز خارج شود. ۴- در صورتی که لباس یا پوست، آغشته به اتیدیوم بروماید شود، باید فوراً لباس آلوده را از تن خارج کرد و پوست را با مقدار زیادی آب و صابون شستشو داد. ۵- در صورت آلوده شدن چشم باید آن را با مقدار زیادی آب به مدت حداقل ۱۵ دقیقه شستشو داد.

روش‌های مناسب جمع‌آوری و پاکسازی در صورت آلودگی محیط با اتیدیوم بروماید: در هنگامی که آلودگی با مقادیر کم اتیدیوم بروماید اتفاق افتاده است، تمام البسه محافظتی باید آلودگی‌زدایی شوند. استفاده از یک منبع نور UV در محل پخش شدن اتیدیوم بروماید ضروری است. برای جمع‌آوری اتیدیوم بروماید در صورتی که آلودگی به صورت پودر باشد، باید از دستمال کاغذی مرطوب با دقت استفاده شود. اگر محل آلودگی به اتیدیوم بروماید و پخش آلودگی به صورت مایع باشد باید توسط کاغذ و یا دستمال کاغذی خشک رطوبت را جذب کرد. استفاده از نور UV نیز به منظور ردیابی محل‌های باقیمانده اتیدیوم بروماید ضروری است.

توجه: این ماده ممکن است باعث سوزش چشم و تحریک پوست و دستگاه تنفسی شود.

طریقه نگهداری

شیشه حاوی این ماده زمانی که استفاده نمی‌شود بسته نگه داشته شود، جای خنک و خشک و با تهویه مناسب نگهداری شود و از مواد ناسازگار دور باشد.

اقدامات و کمک‌های اولیه:

آسیب پوستی

بلافاصله با آب روان و صابون شستشو شود. دقت شود تمامی شکاف‌ها و درزها کاملاً شسته شود. لباس‌های آلوده بعد از تعویض کاملاً شسته شود.

۲- فنل : فنل به‌عنوان یک گندزدا استفاده می‌شود و در بسیاری از صنایع به‌عنوان ماده اولیه کاربرد دارد. علاوه بر آن، این ماده در آزمایشگاه‌های بیولوژیک و مولکولی نیز کاربرد دارد. این ماده به‌وسیله خوردن و یا در اثر استنشاق بخار آن و از راه پوست جذب بدن می‌شود. خطرات استنشاق: با تبخیر آرام این ماده در حرارت ۲۰ درجه، هوا در حد خطرناکی آلوده شده و بخارات آن برای چشم‌ها، پوست و مجاری تنفسی سوزاننده می‌باشد. استنشاق بخارات آن ممکن است سبب ادم ریوی شود. این ماده ممکن است سبب تاثیر بر سیستم اعصاب مرکزی، قلب و کلیه‌ها شود. همچنین باعث تشنج، اختلالات قلبی، نارسایی تنفسی و کولاپس می‌شود. حتی تماس با آن ممکن است منجر به مرگ شود. تماس طولانی مدت یا مکرر با پوست باعث درماتیت می‌شود. این ماده ممکن است بر کلیه‌ها و کبد نیز تاثیر داشته باشد.

روش‌های پیشگیری از خطر :

۱- قبل از شروع به کار با فنل، MSDS آن را تهیه کرده و با خطرات احتمالی و تجهیزات ایمنی مورد نیاز آشنا شوید.

۲- در صورتی که فنل به شکل مایع است، هنگام کار از هود بخار استفاده شود.

۳- در صورت استنشاق بخارات، از محیط آزمایشگاه خارج شده و هوای آزاد تنفس کنید و در صورت لزوم به پزشک مراجعه شود.

۴- در صورتی که فنل به شکل جامد است، هنگام کار حتماً از ماسک ضد غبار استفاده شود.

۵- در صورتی که به اشتباه بلع شود، شخص را وادار به استفراغ نکنید و سریعاً به پزشک مراجعه شود.

۶- فنل از طریق پوست جذب می‌شود، لذا هنگام کار حتماً از دستکش‌های دولایه از جنس لاستیک ویتون یا نئوپرن استفاده شود.

۷- در صورت تماس فنل با پوست، ۱۵ دقیقه با آب معمولی شستشو داده و کفش و لباس‌های آلوده را از تن خارج کرده و قبل از استفاده مجدد آنها را کاملاً بشویید.

- ۸- هنگام کار با فنل از عینک محافظ استفاده کنید و در صورتی که احتمال ترشح و پاشیدن به صورت وجود دارد از ماسک‌های محافظ صورت باید استفاده شود.
- ۹- در صورت تماس فنل با چشم، مدت ۱۵ دقیقه چشم‌ها را با آب جاری شسته و در صورت لزوم به پزشک مراجعه شود.
- ۱۰- هنگام کار با فنل حتماً از لباس محافظ آزمایشگاه استفاده کنید و در صورتی که امکان پاشیدن به بدن وجود دارد، از پیش‌بندهایی از جنس لاستیک و نئوپرن استفاده کنید.

در صورت آلوده شدن محل:

- ۱- اگر وسعت آلودگی زیاد است و خطر آلودگی تنفسی وجود دارد، حتماً با زدن اعلامیه‌ای بر روی درب آزمایشگاه، دیگران را مطلع سازید تا از رفت و آمد غیرضروری افراد جلوگیری شود. پنجره‌ها را باز بگذارید تا هوای تازه وارد اتاق شود و به مسئول آزمایشگاه و مسئول ایمنی اطلاع دهید.
- ۲- برای رفع آلودگی، خود را با وسایل حفاظتی (ماسک، دستکش، عینک ایمنی و چکمه) محافظت نمایید.
- ۳- همه موارد قابل اشتعال را از محل دور نمایید.
- ۴- فنل را با ورمیکولیت (این ماده باید در آزمایشگاهی که به طور روتین از فنل استفاده می‌نماید، موجود باشد) جذب نموده و مانند ضایعات دیگر فنل بسته‌بندی و دفع نمایید. سعی نمایید که فنل وارد فاضلاب شهری نشود.
- ۵- برای خنثی نمودن می‌توانید از جوش شیرین یا آهک خشک استفاده نمایید.
- ۳- **کلروفرم:** یک ماده اساسی برای بیهوشی از راه تنفسی است، به‌عنوان حلال تهیه عصاره، حشره‌کش، مواد نگهدارنده و شیرین‌کننده محصولات داروئی مورد استفاده قرار می‌گیرد. کلروفرم یکی از خطرناک‌ترین هیدروکربن‌های کلردار فرار می‌باشد. تنفس، بلع و تماس آن با پوست زیان‌آور است و ممکن است سبب بیهوشی، فلج دستگاه تنفسی، توقف ضربان قلب و مرگ به علت ضایعات کبدی و کلیوی شود. باید با کلروفرم در محل‌هایی که تهویه خوبی دارد کار نمود و استفاده از ماسک، عینک و روپوش مناسب توصیه می‌شود.
- ۴- **اکریل آمید:** محلول اکریل آمید باید زیر هود شیمیایی مناسب تهیه گردد.

رفع آلودگی آکریل آمید:

در صورت تنفس عبارات آکریل آمید، شخص را به فضای باز ببرید و اگر تنفس قطع شده بود فوراً از وسایل کمکی تنفس مانند ماسک اکسیژن استفاده نموده و به پزشک مراجعه نمایید. در صورت تماس آکریل آمید با پوست، محل آلوده را با مقدار زیادی آب به مدت ۱۵ دقیقه شستشو دهید. آن ناحیه را با استفاده از دستمال مرطوب شده با پلی اتیلن گلیکول ۴۰۰ بمالید. لباس آلوده را فوراً از تن خارج کنید و به پزشک مراجعه نمایید. در صورت تماس با چشم: با مقدار زیادی آب به مدت ۱۵ دقیقه شستشو دهید و به چشم-پزشک مراجعه نمایید.

در صورت بلعیدن، شخص را وادار نمایید که مقدار زیادی آب بنوشد، او را وادار به استفراغ نمایید و به پزشک مراجعه نمایید. اگر محلی به آکریل آمید آلوده شد:

۱- سعی کنید که تا حد امکان خود را محافظت نمایید.

۲- اگر وسعت آلودگی زیاد است و خطر آلودگی تنفسی وجود دارد، حتماً با زدن اعلامیه‌ای روی درب آزمایشگاه، دیگران را مطلع سازید. پنجره‌ها را باز بگذارید تا هوای تازه وارد اتاق شود. فوراً اتاق را ترک نموده و به مسئولین آزمایشگاه و ایمنی اطلاع دهید. ۳- با استفاده از شن یا دیگر مواد جاذب غیرقابل اشتعال آن را جذب نمایید. روی سطح آلوده را با محلول پتاسیم پرسولفات (۱/۶٪) و سپس با محلول سدیم متابی سولفیت (۱/۶٪) بیوشانید، ۳۰ دقیقه صبر کنید و سپس با مقدار زیادی آب شستشو دهید.

۵- **فرمالدئید:** ترکیبی است که به دو شکل محلول و جامد وجود داشته، سمی، خورنده و شدیداً محرک است. امکان ایجاد بیماریهای تنفسی (به شکل سرفه، سوزش مجاری تنفسی، تنفس سطحی و خفگی) و چشمی و همچنین سوختگی پوستی در اثر تماس با آن وجود دارد. فرمالدئید ترکیبی سرطان‌زا است و احتمال ایجاد حساسیت‌های تنفسی و پوستی وجود دارد. روش‌های پیشگیری از خطر:

۱- موقع کارکردن با فرمالدئید از تجهیزات محافظت شخصی، عینک محافظ، لباس کار، ماسک مخصوص بخار، دستکش و کفش مناسب استفاده کنید.

۲- در صورتی که با محلول فرمالدئید کار می‌کنید حتماً از هود بخار استفاده کنید.

۳- در صورتی که امکان ترشح و پاشیدن به صورت وجود دارد از ماسک مخصوص محافظ

صورت استفاده کنید.

۴- اگر استنشاق اتفاقی آن رخ داد، فرد را به هوای آزاد منتقل کرده و در صورت لزوم به پزشک مراجعه شود.

۵- در صورت بلع اتفاقی آن، شخص را وادار به استفراغ نکنید و بلافاصله به پزشک مراجعه شود.

۶- در صورت تماس فرمالدئید با پوست، شستشو با آب معمولی به مدت ۱۵ دقیقه و خارج کردن البسه آلوده و شستشوی آنها قبل از استفاده مجدد ضروری است، در صورت لزوم به پزشک مراجعه شود.

۷- در صورت ترشح یا تماس با چشم، خارج کردن لنزهای تماسی (در صورتی که در چشم شخص لنز تماسی باشد)، شستشو با آب معمولی به مدت ۱۵ دقیقه و معاینه توسط پزشک.

۸- حتی المقدور از حالت‌هایی که باعث تشدید خطر می‌شود، مانند تکرار مصرف و مصرف طولانی مدت به شکل اسپری کردن جلوگیری کنید.

۹- فرمالدئید را در ظروف دهانه تنگ نگهداری کرده و درب آن کاملاً بسته باشد به طوری که اصلاً به خارج نشت نداشته باشد.

۱۰- فرمالدئید را در ظروف خشک و دور از گرما و جرقه و شعله (دمای کمتر از ۲۰ درجه) و در مکانی که هوای آن به راحتی تهویه می‌شود نگهداری کنید.

۱۱- ظروف حاوی فرمالدئید را در مکانی نگهداری کنید که احتمال سقوط و ریختن نباشد.

۱۲- در صورتی که محلول فرمالدئید ریخت، آن را به وسیله یک جسم جاذب مانند کاغذ خشک یا ماسه نرم جمع‌آوری کنید.

۱۳- از دست زدن به فرمالدئید ریخته شده بدون دستکش اجتناب کنید.

۱۴- از ورود فرمالین به مجاری فاضلاب و فضاهای در بسته خودداری کنید و در صورت لزوم، جلو مسیر محلول را به طریقی مسدود کنید.

۱۵- هرگز به فرمالدئید جامد آب اضافه نکنید مگر با رعایت اقدامات ایمنی: مکانی که هوا کاملاً تهویه می‌شود (زیر هود) و تجهیزات ایمنی لازم برای دستگاه تنفسی در اختیار باشد.

۱۶- برای مواقع ضروری باید دوش شستشوی چشم و صورت در آزمایشگاه موجود باشد.

۱۷- شستشوی دست و بازو و صورت قبل از خوردن، آشامیدن و قبل از خروج از آزمایشگاه انجام شود.

۱۸- فرمالدئید را از مواد اکسیدکننده، فلزات، اسیدها و بازها دور نگه دارید.

۱۹- ترکیب قابل اشتعال است بنابراین:

اگر حجم آتش کم باشد: از کپسول‌های حاوی پودر استفاده شود.

اگر حجم آتش زیاد باشد، از آب به شکل اسپری کردن یا از کف و مه آتش‌نشانی استفاده شود.

پاکسازی مواد بیولوژیکی

۱- فوراً به دیگران اطلاع دهید تا آزمایشگاه را ترک نمایند.

۲- مسئول آزمایشگاه یا مسئول ایمنی را در جریان قرار دهید.

۳- وسایل و مواد مورد نیاز (مانند وایتکس، مایع ضدعفونی کننده، دستمال و حوله‌های کاغذی یا پارچه‌ای، انبر، کیسه اتوکلاو و غیره) برای رفع آلودگی را فراهم نمایید.

۴- از وسایل حفاظتی خاص (پیش بند یکبار مصرف، محافظ چشم، دستکش، پوشش کفش و ماسک) استفاده نمایید.

۵- سطح آلوده را با استفاده از ماده ضدعفونی کننده مناسب به ترتیب زیر پاکسازی نمایید:

الف- تمام سطح آلوده را با حوله‌های کاغذی یا روزنامه بیوشانید.

ب- محلول هیپوکلریت سدیم (وایتکس) رقیق شده ۱۰٪ را به آرامی از اطراف به سمت مرکز ناحیه آلوده بریزید. از پاشیده شدن مواد جلوگیری نمایید.

ج- ۲۰ دقیقه صبر نمایید.

د- بعد از جمع کردن دستمال‌های آلوده، با پارچه یا دستمال کاغذی آغشته به ماده ضدعفونی کننده (الکل) محل آلوده را تمیز نمایید.

ه- وسایل غیرقابل اتوکلاو شدن را با استفاده از ماده ضدعفونی کننده تمیز نمایید.

و- وسایل تیز آلوده را در ظرف مخصوص ظروف تیز قرار دهید. وسایل آلوده دیگر که در طی مراحل تمیز کردن مورد استفاده قرار گرفته را درون کیسه وسایل آلوده قرار دهید و آن را با برچسب مناسب مشخص نمایید.

ی- وسایلی که باید دوباره مورد استفاده قرار گیرند را در کیسه‌های مخصوص قرار داده و اتوکلاو نمایید.

ر- روپوش مورد استفاده در طی پاکسازی را از تن خارج نموده و در کیسه مخصوص برای اتوکلاو شدن ارسال کنید.

ز- وقتی دستکش‌ها را از دست خارج نمودید حتماً دست‌ها را بشویید.

اشعه ماوراء بنفش: یک پرتو الکترومغناطیسی است که در محدوده‌ی طول موج‌های پائین‌تر از ۴۰۰ نانومتر واقع می‌شود. اشعه ماوراء بنفش در آزمایشگاه‌های بیولوژی به منظورهای مختلف استفاده می‌شود. از قبیل بررسی و کنترل نوارهای موجود در ژل الکتروفورز و یا به-عنوان میکروب‌کش در هودهای ایمنی زیستی.

قرار گرفتن در معرض اشعه ماوراء بنفش (UV) بدون استفاده از محافظ مناسب و به مدت طولانی می‌تواند عوارض احتمالی زیر را ایجاد کند:

- ۱- صدمات چشمی: شامل التهاب قرنیه (کراتیت)، آب‌مرورید (کاتاراکت)، سوزش شبکیه و ناخنک.
 - ۲- صدمات پوستی: اشعه ماوراء بنفش (UVA) که بالاترین طول موج محدوده UV را دارد، بیشترین نفوذ را در پوست داشته و سبب چروکیدگی و پیری زودرس پوست می‌شود.
- اشعه ماوراء بنفش (UVB) ممکن است با تحریک مولکول‌های DNA سبب ایجاد سرطان پوست شود. قرمزی، تحریک پوست، سوزش و خارش پوست از دیگر عوارض احتمالی تماس با اشعه UV است.

روش‌های پیشگیری از خطر:

هنگام کار در آزمایشگاه‌های زیست‌شناسی:

- ۱- استفاده از عینک محافظ UV هنگام بررسی ژل‌های الکتروفورز توسط دستگاه ترانس لومیناتور.
- ۲- استفاده از سپرهای ایمنی محافظ صورت در هنگام کار با UV.
- ۳- استفاده از دستکش محافظ و پیراهن آستین بلند.
- ۴- استفاده از پیش‌بند محافظ در صورت لزوم.
- ۵- بسته بودن دریچه جلویی هودهای بیولوژیک، زمانی که اشعه UV آن روشن است.
- ۶- نصب برچسب خطر در مورد مکان‌هایی که برای ورود به آن مکان، استفاده از تجهیزات ایمنی در برابر UV لازم است.
- ۷- روشن کردن تهویه در مکان‌هایی که مدتی اشعه UV در آن قسمت تاییده شده است.
- ۸- در صورتیکه چشم یا پوست توسط UV آسیب دیده باشد، فرد مزبور توسط پزشک معاینه شود.
- ۹- استفاده از تجهیزات ایمنی فردی توسط افراد دیگری که در آزمایشگاه حضور دارند.

فصل ششم:

ایمنی تجهیزات

ماده ۱۴۳: قبل از استفاده از تجهیزات و دستگاه‌های آزمایشگاهی، بایستی افراد در خصوص بهره‌برداری ایمن و بهینه، آموزش‌های لازم را از طریق مراجع ذیصلاح کسب نمایند.

ماده ۱۴۴: نگهداری و سرویس دوره‌ای برای کلیه تجهیزات باید انجام گیرد .

ماده ۱۴۵: قبل از سرویس و تعمیر، باید آلودگی‌زدایی دقیق از کلیه دستگاه‌ها به‌عمل آید.

ماده ۱۴۶: کلیه دستگاه‌ها باید به صورت دوره‌ای توسط افراد ذیصلاح کالیبره گردند.

ماده ۱۴۷: کلیه تجهیزات گرمای آزمایشگاهی باید مجهز به ترموستات، فیوزهای پشتیبان، در موارد لزوم، درهای قفل شونده و همچنین عایق حرارتی مناسب باشند.

ماده ۱۴۸: کلیه دستگاه‌های گرمازا باید در مکان مقاوم به حرارت و دور از تجهیزات حساس به حرارت قرار گیرند.

ماده ۱۴۹: وسایل گرمازا می‌بایست در فاصله مناسب از حسگرهای حرارتی قرار گیرند.

ماده ۱۵۰: محل استقرار دستگاه اتوکلاو حتی‌المقدور توسط اتاکی از سایر تجهیزات آزمایشگاه مجزا گردد.

ماده ۱۵۱: قفل، فشارسنج و دماسنج اتوکلاو باید روزانه کنترل شود و از قرار دادن مواد شیمیایی و آتش‌زا در آن خودداری گردد.

ماده ۱۵۲: کلیه سیستم‌های حرارت‌زایی که در روند کاری تولید گاز می‌نمایند، باید جهت تخلیه گازهای ایجاد شده، مجهز به سیستم تهویه مناسب بوده و یا داخل هود قرار بگیرند.

آیین نامه ایمنی در آزمایشگاه‌ها، کارگاه‌ها و گلخانه‌های دانشگاه محقق اردبیلی/۴۰

ماده ۱۵۳: انواع سانتریفیوژها، مخلوط‌کن‌ها و لیوفیلایزرها به هنگام استفاده از مواد بیولوژیک و حلال‌های آلی باید زیر هود مناسب قرار گیرند.

ماده ۱۵۴: هنگام به کار بردن لیوفیلایزر استفاده از اتصالات O-Ring و فیلترهای هوا برای لوله‌های خلاء الزامی است. لوله‌های شیشه‌ای خلاء باید کنترل گردند تا معیوب نباشند. برای تعویض لوازم شیشه‌ای دستگاه باید از قطعات مخصوص خلاء استفاده شود.

ماده ۱۵۵: الزاماً از لوله‌های دردار در سانتریفیوژها استفاده گردد.

ماده ۱۵۶: در صورت شکستن لوله‌ها در داخل سانتریفیوژ باید قسمت‌های داخلی دستگاه با روش و ابزار مناسب پاکسازی و ضدعفونی گردد.

ماده ۱۵۷: بدنهٔ تانک الکتروفورز باید فاقد هر گونه شکاف و نشتی باشد.

ماده ۱۵۸: بر روی دستگاه الکتروفورز باید علائم هشداردهنده‌ی ویژه ولتاژ بالا نصب گردد.

ماده ۱۵۹: لوازم شیشه‌ای باید قبل از استفاده، از نظر وجود شکستگی و ترک مورد بازرسی قرار گیرند.

ماده ۱۶۰: لوازم شیشه‌ای شکسته یا غیرقابل استفاده باید در محفظه‌های مجزا و مقاوم جمع‌آوری شوند.

فصل هفتم:

ایمنی کار در کارگاه‌ها

ماده ۱۶۱: محل کار در کارهای عملی باید طوری باشد که اشخاص با ایمنی و راحتی خاطر در آن کار کرده و حداکثر راندمان از کار آنها حاصل شود. در کارگاه که محلی است برای بکارگیری انواع ابزار جهت تغییر و ساخت قطعه یا قطعات، باید نکات ایمنی بسیاری رعایت گردد، به عبارت بهتر، علاج واقعه قبل از وقوع باید کرد.

ماده ۱۶۲: ابزار و ادواتی که در کارگاه از آن استفاده می‌شود، باید در جای مناسب و در معرض دید اشخاص باشد تا با یک نگاه بتواند آن را دیده و تشخیص دهد.

ماده ۱۶۳: برای انجام کار از ابزار مناسب استفاده شود.

ماده ۱۶۴: ابزار طبق دستورالعمل مربوطه به کار برده شود.

ماده ۱۶۵: کتابچه دستور العمل چگونگی به کار بردن ابزار مطالعه شود.

ماده ۱۶۶: کنترل ابزارها قبل از شروع به کار موجب جلوگیری از بروز سانحه در موقع کار می‌شود.

ماده ۱۶۷: ابزار صدمه دیده تعمیر و یا تعویض شود.

ماده ۱۶۸: پس از استفاده از وسایل، آن‌ها را تمیز کرده و در جای خود قرار دهید.

ماده ۱۶۹: قبل از کار با هر دستگاه و وسیله‌ای، طرز کار با آن را کاملاً یاد بگیرید تا به‌طور صحیح از آن استفاده نمایید.

ماده ۱۷۰: ابزار فقط برای انجام کاری که طراحی شده است، به کار گرفته شوند.

ماده ۱۷۱: همیشه از ابزار مناسب و اندازه مناسب استفاده شود، به کار بردن ابزار نامناسب باعث خراب شدن کار و صدمه رساندن به قطعات خواهد شد.

- ماده ۱۷۲:** قبل از به‌کارگیری ابزار، از نظر صدمه بازرسی شوند.
- ماده ۱۷۳:** وقتی که از ابزار برقی استفاده می‌شود، قطعه کار روی میز مهار شده یا محکم به گیره بسته‌شود. اگر امکان بستن آن میسر نبود، حتماً باید توسط یک نفر گرفته شود.
- ماده ۱۷۴:** هنگام کار با ابزار، انگشتری، حلقه، دستبند و سایر وسایل زینتی از فرد دور شود، زیرا این وسایل ممکن است گیر کنند و موجب صدمه به دست شوند.
- ماده ۱۷۵:** دست‌ها، موی سر و البسه خود را از لبه تیز و قسمت‌های گردنده ابزار دور نگه دارید.
- ماده ۱۷۶:** اگر از ابزار کلیددار استفاده می‌شود، بعد از اتمام کار، کلید آن برداشته شود.
- ماده ۱۷۷:** دستورالعمل نگهداری ابزار مطالعه شود.
- ماده ۱۷۸:** برای آزمایش تیز بودن ابزار تیز، از یک قطعه چوب استفاده شود و هرگز از انگشتان دست برای این کار استفاده نشود.
- ماده ۱۷۹:** هنگام کار روی نردبان، ابزار دستی کوچک در کمر بند و یا کیسه قرار داده شود.
- ماده ۱۸۰:** ابزار سنگین را در دلو یا جعبه طناب‌دار قرار داده و بالا کشیده شود.
- ماده ۱۸۱:** در موقع حمل ابزار، قسمت‌های برنده آن دور از بدن نگه داشته شود.
- ماده ۱۸۲:** ابزار کوچک روی تخته دیواری آویزان شده و یا در قفسه، جعبه ابزار یا کشتو نگهداری شود.
- ماده ۱۸۳:** هرگز ابزار تیز و برنده در جیب حمل نشود.
- ماده ۱۸۴:** در هنگام کار با دریل‌ها، اره برقی، رنگ پاش، ماسه‌پاش و سایر ابزارهای که تولید براده، تراشه و ذرات معلق می‌نمایند، حتماً از وسایل حفاظتی صورت خصوصاً عینک ایمنی استفاده شود.
- ماده ۱۸۵:** در هنگام کار با ابزارهای که تولید صدای بیشتر از حد مجاز می‌نمایند، از گوشی ایمنی مناسب استفاده شود.
- ماده ۱۸۶:** برای حفاظت از پای خود، کفش ایمنی پوشیده شود.
- ماده ۱۸۷:** انگشتری، حلقه و سایر وسایل زینتی را از دست خود خارج کنید، زیرا این وسایل به قسمت‌های گردنده ابزار گیر کرده و باعث صدمه به دست شما می‌شوند.

فصل هفتم: ایمنی کار در کارگاه/ ۴۳

ماده ۱۸۸: در هنگام کار با ابزاری که دارای قطعات گردنده می باشند، از پوشیدن دستمال گردن، شال، لباس‌های آستین‌گشاد و لباس کارهایی که قسمت‌هایی از آن پاره شده، خودداری شود.

ماده ۱۸۹: از ابزار برقی که دارای پوشش عایق باشند، استفاده شود.

ماده ۱۹۰: برای ابزار برقی حتماً سیم اتصال بکشید (خصوصاً ابزاری که فاقد پوشش عایق هستند).

ماده ۱۹۱: حتی‌الامکان از پلاگ‌های سه شاخه استفاده شود.

ماده ۱۹۲: ابزار برقی به‌وسیله سیم آنها بلند یا حمل نشود.

ماده ۱۹۳: سیم‌های زده‌دار ابزار برقی تعویض شوند.

ماده ۱۹۴: برای خارج کردن پلاگ از پریز، آن را محکم گرفته و بکشید، هیچگاه سیم پلاگ کشیده نشود.

ماده ۱۹۵: قبل از اتصال پلاگ به پریز، بررسی شود که سوئیچ وسیله خاموش باشد.

ماده ۱۹۶: ابزار برقی در حالت روشن روی زمین گذاشته نشود.

ماده ۱۹۷: هنگام تمیز کردن یا تعویض قطعات ابزار برقی، بایستی آن را خاموش کرد و پلاگ آن از پریز خارج شود.

ماده ۱۹۸: اگر بدنه ابزار برقی در هنگام کار داغ شد و یا دود مشاهده شد، فوراً سوئیچ خاموش گردد.

ماده ۱۹۹: اگر از یک سیم سیار استفاده می‌شود، دقت شود که سیستم اتصال زمین داشته باشد و اطمینان حاصل شود که این سیم برای وسیله، مناسب و اندازه آن برای دسترسی به محل کار کافی است.

ماده ۲۰۰: هنگام کار در خارج از ساختمان، برای جلوگیری از شوک حاصل از رطوبت زمین، حتی‌الامکان از ابزار باطری‌دار استفاده شود.

ماده ۲۰۱: هنگام کار در خارج از ساختمان یا در ارتفاع، از سیم‌های سیاری که دارای سیستم اتصال زمین می‌باشند، استفاده شود.

ماده ۲۰۲: در هنگام کار با آچار، دهانه آچار برای اطمینان از عدم پریدگی، سائیدگی و ترک بازرسی شود.

آیین نامه ایمنی در آزمایشگاه‌ها، کارگاه‌ها و گلخانه‌های دانشگاه محقق اردبیلی/ ۴۴

ماده ۲۰۳: آچار به اندازه کافی بلند انتخاب شود و از به کار بردن وسایل دیگری مانند لوله برای زیاد کردن نیرو اجتناب شود، با فشار زیادی ممکن است آچار شکسته و باعث مصدومیت شما شود.

ماده ۲۰۴: به طور متعادل بایستید و آچار را به سمت خود بکشید، به سمت مقابل فشار ندهید زیرا ممکن است آچار لیز خورده و شما صدمه ببینید.

ماده ۲۰۵: از آچار به عنوان چکش استفاده نشود، ممکن است آچار در رفته و روی دست شما بخورد.

ماده ۲۰۶: روی پیچ و مهره‌های زنگ زده، روغن نفوذکننده ریخته شود و سپس با آچار چکش خور، بکس و یا یک آچار مقاوم باز شود.

ماده ۲۰۷: در کارگاه، پیچ‌گوشته‌هایی انتخاب شود که دسته آنها به اندازه کافی بلند باشد تا کاملاً در دست شما جا بگیرد. دسته کوتاه پیچ‌گوشته فشار زیادی به وسط کف دست وارد می‌کند.

ماده ۲۰۸: با رعایت نظم و ترتیب، از اتلاف وقت و عصبانیت بی‌مورد در کارگاه جلوگیری شود.

ماده ۲۰۹: روشنایی محل کار باید به اندازه کافی باشد تا چشم خسته نشود. از تابش مستقیم به چشم نیز جلوگیری شود.

ماده ۲۱۰: تهویه کارگاه، مناسب باشد و باید طوری طراحی گردد تا میزان سر و صدا به حداقل برسد.

ماده ۲۱۱: محدوده کارگاه وسعت لازم را داشته باشد تا اشخاص به راحتی در آنجا کار کنند.

ماده ۲۱۲: تمیزی و نظافت محیط کار موجب بازدهی فکری و کاری بیشتری شده و از نظر روانی در پیشبرد کار موثر است.

ماده ۲۱۳: مواد نفتی و مایعات در مسیر راه نباشد تا در کف کارگاه نریزد.

ماده ۲۱۴: از دستکاری کردن ادواتی که در کارگاه وجود دارند و مرتبط با کار آن روز نیست، خودداری شود.

ماده ۲۱۵: نواقص احتمالی دستگاه‌ها را به سرپرست کارگاه اطلاع داده و از دستکاری کردن دستگاه معیوب خودداری شود.

ماده ۲۱۶: در محیط کار از لباس کار یا روپوش مناسب استفاده شود.

فصل هفتم: ایمنی کار در کارگاه / ۴۵

ماده ۲۱۷: در انجام کارها دقت فراوان داشته و آرامش خود را حفظ کنیم. در محیط کار از شوخی و بازی پرهیز شود.

ماده ۲۱۷: وسایل نوک تیز مانند پیچ‌گوشتی در جیب قرار داده نشود.

ماده ۲۱۸: هرگز لباس خود را با هوای فشرده تمیز نکنیم و یا شلنگ هوای فشرده را به طرف همکاران و دوستان خود نگیریم، چون ذرات ریز درون شلنگ می‌تواند به چشم صدمه بزند.

ماده ۲۱۹: از جرقه‌های دستگاه سنگ‌زنی، اره برقی و دستگاه جوشکاری دور شویم تا لباس-مان آسیب نبیند.

ماده ۲۲۰: سیم‌های برقی که داخل لوله نیستند (مانند سیم‌های دریل برقی، دستی یا سنگ سنباده دستی) باید کاملاً سالم بوده و زدگی نداشته باشند.

ماده ۲۲۱: در موقع کار، حواس شخص فقط به کار خود بوده و فقط به صفحه کار خود نگاه کند.

فصل هشتم:

ارگونومی

ارگونومی یا مهندسی فاکتورهای انسانی از دو کلمه یونانی Ergo به معنی قانون و قاعده و Nomos به معنی کار مشتق شده است و عبارت است از دانش به کار بردن اطلاعات علمی موجود درباره انسان (و روش‌های علمی تولید چنین اطلاعاتی) در طراحی محیط کار.

اهداف ارگونومی

ارگونومی ظرفیت‌ها و توانمندی‌های انسان را بررسی می‌کند و سپس اطلاعات به دست آمده را در طراحی مشاغل، فرآورده‌ها، محیط‌های کار و تجهیزات به کار می‌بندد. آشکارترین اثر مثبت به کار بردن این علم در محیط کار مثل آزمایشگاه و گارگاه، بالا رفتن سطح ایمنی، بهداشت، تطبیق کار با پرسنل آزمایشگاه و در نهایت رضایت شغلی و بهبود بهره‌وری است.

ابعاد ارگونومی

در ارگونومی به موضوعات مختلف پرداخته می‌شود مانند:

- ✓ طراحی پست‌های کار
- ✓ طراحی ابزار و وسایل کار
- ✓ آنتروپومتری
- ✓ بررسی کمی و کیفی نیروهای وارده بر بدن
- ✓ طراحی پایانه‌های نمایشگر بصری
- ✓ ارزیابی ریسک ابتلا به اختلالات اسکلتی

- ✓ شیفت کاری
- ✓ انتقال فنآوری مناسب
- ✓ مباحث سازمانی و مدیریتی

مشکلات ارگونومیک در محیط‌های شغلی

مهمترین تاثیر شرایط غیر ارگونومیک، ایجاد انواع اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌باشد. از جمله این شرایط عبارتند از:

- ✓ انجام کار در وضعیت بدنی نامناسب منجر به اختلالات ضربه‌ای تجمعی
- ✓ انجام حرکات تکراری در طول شیفت کار
- ✓ اعمال نیروی بیش از حد در طول کار
- ✓ حمل دستی بار به شکل نادرست
- ✓ سندروم کانال کارپال
- ✓ ایستادن یا نشستن طولانی مدت
- ✓ عدم گردش یا چرخش کار
- ✓ عدم استراحت کوتاه مدت بین کاری
- ✓ ارتعاشات
- ✓ سرما و فشارهای موضعی

بروز اختلالات اسکلتی - عضلانی در آزمایشگاه

کارکنان آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌ها به‌طور عمده در طول مدت انجام فعالیت‌های زیر در معرض بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی می‌باشند:

- ✓ کار با پیپت
- ✓ میکروسکوپ
- ✓ میکروتوم
- ✓ رایانه
- ✓ هودهای آزمایشگاهی
- ✓ سانتریفیوژ

برای رسیدن به یک محیط آزمایشگاهی ارگونومیک، توجه به اصول ارگونومی در مراحل ذیل ضروری می‌باشد:

- مرحله طراحی و راه‌اندازی آزمایشگاه
- مرحله چیدمان لوازم و تجهیزات
- مرحله به‌کارگیری لوازم، مواد، تجهیزات و انجام آزمایش‌ها

نکات مهم در کار با پیپت

- ✓ استفاده از پیپت‌هایی با مکانیسم ماشه‌ای و پیپت‌های چندکاناله
- ✓ استفاده از انگشت اشاره و انگشت شست
- ✓ استفاده از پیپت‌های کوتاه
- ✓ به ازای هر ۲۰ - ۳۰ دقیقه کار با پیپت، ۵ - ۳ دقیقه استراحت
- ✓ استفاده از کفپوش‌های نرم در کار طولانی‌مدت و ایستاده
- ✓ استفاده از صندلی قابل تنظیم
- ✓ حد دسترسی آسان نمونه‌ها

نکات مهم در کار با رایانه

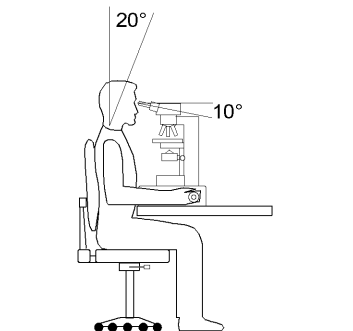
- ✓ رعایت اصول صحیح نشستن
- ✓ استقرار موشواره در مجاورت صفحه کلید
- ✓ استفاده از صندلی قابل تنظیم
- ✓ رعایت فاصله ۷۰ - ۵۰ سانتی‌متری فرد از نمایشگر
- ✓ تنظیم لبه بالایی نمایشگر در امتداد چشم فرد
- ✓ به ازای هر ساعت کار با رایانه، ۱۰ - ۵ دقیقه استراحت (نرمش در هنگام استراحت)

نکات مهم در کار با میکروسکوپ

- ✓ استقرار میکروسکوپ در لبه میز کار
- ✓ استفاده از صندلی قابل تنظیم ارگونومیک
- ✓ استفاده از زیر پای

✓ اجتناب از کار طولانی مدت با میکروسکوپ

موقعیت بدن در حال کار با میکروسکوپ



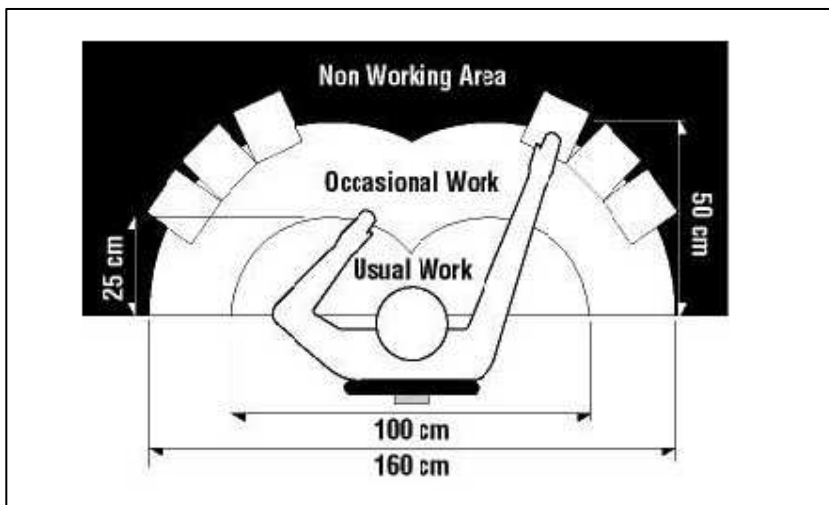
نکات مهم هنگام کار پشت هود

کار پشت هودهای آزمایشگاهی به دلیل وضعیت بدنی نامناسب حین کار، دسترسی محدود به وسایل و فقدان فضای کافی برای انجام فعالیت‌ها، با محدودیت‌هایی در حرکات همراه بوده و در نتیجه، فشار قابل ملاحظه‌ای را به مفاصل و سیستم اسکلتی-عضلانی به ویژه اندام‌های انتهایی فوقانی، گردن و پشت وارد می‌نماید. از جمله عوامل ایجادکننده خطر در این فعالیت شغلی می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ✓ حرکت مکرر دست‌ها، مچ و ساعد به‌ویژه هنگام کار با پیپت
- ✓ محدودیت فضا برای پاها و زانوها مخصوصاً در هودهای قدیمی
- ✓ استرس‌های تماسی روی بازوها، مچ، زانوها و پاها (این حالت زمانی روی می‌دهد که نیرویی بر سطح کوچکی از بدن متمرکز گشته و فشار قابل ملاحظه‌ای را بر آن نقطه وارد نماید. این حالت که معمولاً در محل لبه‌های تیز میزها و نقاطی مانند آن به وجود می‌آید، موجب احساس درد، محدودیت در انجام حرکات، کاسته شدن از قدرت و سرعت در انجام کار می‌شود).
- ✓ وضعیت بدنی نامناسب و استاتیک در گردن، تنه، پاها، بازوها و مچ‌ها

فصل هشتم: آرگونومی / ۵۱

- ✓ محدودیت در تغییر وضعیت بدن و فشار بیش از حد بصورت نامتعادل بر ماهیچه‌ها، تاندون‌ها و مفاصل
 - ✓ کار در وضعیتی با آرنج‌های بالا آمده
 - ✓ کار در حالت ایستاده به مدت طولانی، با وضعیت غیرطبیعی (یا امکان بسیار محدود تغییر وضعیت)
 - ✓ قرارگیری وسایل و ظروف در محلی دور از دسترس
- اقداماتی که در جهت کاستن از اثر عوامل مذکور و پیشگیری از اختلالات اسکلتی-عضلانی قابل اجراست، عبارتند از:
- ✓ پرهیز از کشیدگی بدن هنگام گرفتن وسایل و مواد: بدین منظور بهتر است که وسایل و مواد در نزدیک‌ترین نقطه ممکن به بدن فرد قرار گیرند. مناسب‌ترین محل برای قرارگیری وسایل و مواد با توجه به میزان استفاده از آنها در نقاطی مقابل فرد و حداکثر با فاصله‌ای به اندازه طول دست است.



- ✓ انجام فعالیت با رعایت حداقل ۱۵ سانتی‌متر فاصله نسبت به هود. این وضعیت با امکان برقراری جریان مطلوبی از هوا، تامین‌کننده سلامت و ایمنی نیروی کار خواهد بود.

نواحی مناسب و نامناسب برای چیدن مواد و ابزار کار در سطح میز

- ✓ اتخاذ وضعیت بدنی مناسب هنگام کار: بدین منظور باید از صندلی‌های ارگونومیک با قابلیت تنظیم و نشستن گاهی مجهز به محل قرارگیری پا استفاده نمود.
- ✓ استفاده از زیرپایی لاستیکی در مواردی که انجام کار به صورت ایستاده برای طولانی مدت اجتناب ناپذیر باشد.
- ✓ پرهیز از اعمال استرس‌های تماسی در مچ و ساعد: بدین منظور، لبه‌های تیز هود باید با اسفنج پوشانده شود. در غیر اینصورت اعمال نیروی زیاد به این نواحی ضمن اختلال در عملکرد تاندون‌ها موجب ایجاد التهاب در آنها خواهد شد.
- ✓ استراحت در فواصل زمانی معین: این اقدام به ویژه در هنگام کارهای تکراری موجب کاهش فشار وارد بر ماهیچه‌ها و دیگر اجزای سیستم اسکلتی - عضلانی خواهد شد.
- ✓ نظافت شیشه هود، پاکیزه نگهداشتن شیشه هود نه تنها از خستگی چشم بلکه از به خود گرفتن وضعیت بدنی نامناسب می‌کاهد.
- ✓ کنترل سیستم روشنایی هود: برخورداری هود از لامپ سالم و تمیز، روشنایی خوبی را درون هود تامین می‌نماید. این کار ضمن تامین آسایش بینایی از اعمال فشار بی-جهت به چشم جلوگیری می‌کند.
- ✓ نصب هود در ارتفاعی که دید بهتر برای چشم‌ها و فضای کافی برای پاها را فراهم سازد.

کار پشت میز آزمایشگاه

ارتفاع نامناسب میز کار یکی از دیگر عوامل آسیب‌زا در کارهای آزمایشگاهی به شمار می‌آید، چرا که اغلب میزهای آزمایشگاهی دارای ارتفاع ثابتی هستند و این موضوع، موجب عدم تناسب آن برای فعالیت‌های مختلف و همچنین افراد با جثه‌های متفاوت می‌شود. در همین رابطه، استفاده از میزهای آزمایشگاهی به‌عنوان میز کامپیوتر نیز جزو شرایط نامناسب کار در آزمایشگاه محسوب می‌شود. موضوع اخیر موجب می‌شود تا فرد، وضعیت نامناسبی را به خود گرفته و به همین دلیل، مستعد ابتلاء به اختلالات اسکلتی-عضلانی گردد.

فصل هشتم: آرگونومی / ۵۳

به منظور پیشگیری از اثرات منفی ارتفاع نامناسب میز کار در آزمایشگاه‌ها، اقدامات زیر توصیه می‌شود:

- ✓ برای انجام کار چه در حالت ایستاده و چه نشسته، اتخاذ وضعیت بدنی درست الزامی است.
 - ✓ در صورت انجام کار به صورت نشسته، باید از صندلی قابل تنظیم و دارای تکیه‌گاهی برای دست‌ها استفاده کرد.
 - ✓ هنگام انجام کار به صورت نشسته، وجود فضای کافی برای پا در زیر میز ضروری است. در غیر این صورت، انجام کار به صورت نشسته توصیه نمی‌شود.
 - ✓ چنانچه میز مجهز به کتو باشد، بهتر است که جهت راحتی هر چه بیشتر به‌ویژه برای پاها، کتو را از زیر میز خارج ساخت.
 - ✓ در صورت انجام کار به صورت ایستاده، استفاده از زیر پای ضدخستگی توصیه می‌شود.
 - ✓ استراحت‌های کوتاه‌مدت همراه با حرکات بدنی از اثرات سوء وضعیت بدنی نامناسب و فعالیت استاتیک ماهیچه‌ها خواهد کاست.
- تمرینات کششی برای پرسنل آزمایشگاه
- ۱- شانه‌های خود را در جهت عقب بگردانید.
 - ۲- در حالی که پشت دست‌هایتان را به کمر تکیه داده‌اید شانه‌های خود را به آرامی به سمت عقب برانید.
 - ۳- انگشتان دست‌ها را در هم وارد کرده و در حالی که کف دست به سمت زمین است، بازوهای خود را تحت کشش قرار دهید.
 - ۴- بازوهای خود را در مقابل خود نگه داشته، تنه خود را یکبار به سمت راست و سپس به سمت چپ بچرخانید.
 - ۵- دست‌های خود را روی استخوان لگن گذاشته، تنه را یکبار به سمت راست و سپس به سمت چپ خم کنید.
 - ۶- دست راست خود را روی شانه چپ گذارده و با استفاده از دست چپ آرنج راست را مورد کشش قرار دهید. این کار را برای دست مخالف تکرار کنید.
 - ۷- انگشتان دست‌ها را در هم وارد کرده و در حالتی که کف دست رو به جلو است بازوهای خود را مورد کشش قرار دهید.

۸- انگشتان دست‌ها را در هم وارد کرده و در حالتی که کف دست رو به بالاست بازوهای خود را مورد کشش قرار دهید.

۹- در حالیکه کف دست‌ها را پشت سر قرار داده‌اید، آرنج‌ها را به سمت عقب مورد کشش قرار دهید.

۱۰- در وضعیتی که بازوها در امتداد شانه و کف دست رو به بالاست، بازوها را رو به عقب تحت کشش قرار دهید.

۱۱- بازوها را در حالتی که کف دست رو به بالاست تحت کشش قرار دهید.

۱۲- پس از قرار دادن کف دست رو به بالا و ساعد در ارتفاع لگن، بازوهای خود را به عقب مورد کشش قرار دهید.

۱۳- در حالتی که دست‌ها در پشت بدن قرار دارد، انگشتان دست‌ها را در هم وارد کرده و بازوها را به سمت پایین مورد کشش قرار دهید.

۱۴- با قرار دادن یک پا در جلوی بدن، پای عقب را مستقیم نگهداشته و وزن خود را روی پای جلو منتقل کنید.

تجهیزات ایمنی در مقابل خطرات (PPE (Personal Protective Equipments

به کلیه تجهیزات لازم برای محافظت در برابر مواد خطرناک گفته شده و شامل انواع دستکش، انواع عینک‌های محافظ، کلاه ایمنی، ماسک، چکمه، روپوش و هر چیز دیگری که شما را در برابر خطرهای موجود در آزمایشگاه محافظت می‌کند، می‌باشند.

آگاهی از این‌که چه زمانی از چه نوع تجهیزاتی استفاده کنیم، کلید محافظت ما در برابر خطرناک‌هاست. مواد شیمیایی می‌توانند انواع خطرها را ایجاد کنند مانند آتش سوزی، خوردگی، مسمومیت و غیره که باید در مقابل آنها تجهیزات ایمنی کافی را در اختیار داشت، این تجهیزات عبارتند از:

✓ روپوش آزمایشگاه

✓ عینک ایمنی

✓ دستکش

✓ ماسک (بسته به نوع ماده و آیا اینک بخار یا غبار ایجاد می‌کند)؟

تجهیزات ایمنی باید در دسترس بوده و آزمایش‌گر باید مراقب آنها باشد که همیشه سالم، تمیز و عاری از آلودگی باشند. نگهداری صحیح نه تنها باعث افزایش عمر این تجهیزات شده بلکه هزینه آنها را نیز کاهش می‌دهد.

ماده ۲۲۲: فضای کار به لحاظ ارگونومی به نحوی طراحی شده باشد که باعث خستگی مفرط افراد در حین کار نگردد.

ماده ۲۲۳: ایجاد سیستم اتوماسیون در آزمایشگاه برای جلوگیری از حرکات تکراری الزامی است.

ماده ۲۲۴: برای جلوگیری از عوارض ارگونومیک باید مواد، امکانات، ابزارآلات و تجهیزات به نحو مناسب در دسترس باشند.

ماده ۲۲۵: ابزارآلات معیوب و غیر استاندارد نباید مورد استفاده قرار گیرند.

ماده ۲۲۶: صفحات نمایشگر باید هم سطح چشم بوده و از نظر درخشندگی قابل تنظیم باشند.

ماده ۲۲۷: از صندلی‌هایی که مطابق اصول ارگونومیک طراحی شده، استفاده گردد.

فصل نهم

امحاء پسماندهای آزمایشگاهی

برنامه مدیریت پسماند شامل مراحل تفکیک (جداسازی) در محل تولید، جمع‌آوری و برچسب‌گذاری، حمل و نقل تا محل بی‌خطر سازی، مرحله بی‌خطر سازی یا آمایش، بسته‌بندی، ذخیره (انبارش) موقت، حمل و نقل از محل تولید، بارگیری و دفع نهایی می‌باشد.

پسماندهایی که در آزمایشگاه تولید می‌شود، شامل موارد زیر می‌باشند:

۱. پسماندهای عادی و غیر آلوده

۲. پسماندهای عفونی مانند سرم و سایر مایعات بدن، کشت‌های میکروبی و غیره

۳. پسماندهای تیز و برنده مانند سرسوزن، تیغه اسکالپل، شیشه‌های شکسته، سرسمپلر و غیره

۴. پسماندهای شیمیایی شامل انواع مواد و معرف‌های آزمایشگاهی (کیت‌های مورد استفاده)

۵. پسماندهای آسیب‌شناسی تشریحی و بافت‌شناسی

۶. پسماندهای پرتوزا

۷. پسماندهای آلوده به مواد بیولوژیک مانند آکریل‌آمید و اتیدیوم بروماید

آمایش و دفع پسماندهای آلوده:

۱) تمامی ظروف یک‌بار مصرف حاوی محیط‌های کشت میکروبی باید در کیسه مخصوص اتوکلاو (ترجیحاً زردرنگ و با علامت خطر زیستی) قرار داده شده و تحت شرایط استاندارد، آنها را اتوکلاو نموده و سپس در کیسه زباله ضخیم سیاه‌رنگ دفع شوند.

۲) لوله‌های یک‌بار مصرف حاوی لخته خون، سرم و دیگر مایعات بدن را ترجیحاً در کیسه مخصوص، اتوکلاو نموده و در کیسه زباله ضخیم سیاه‌رنگ دفع می‌نماییم و یا در صورت رعایت نمودن اصول ایمنی، لخته و مایعات بدن (با حجم زیاد) را در سینک مخصوص این کار با جریان ملایم آب تخلیه نموده و سپس در وایتکس تجاری با رقت ۱/۱۰ به مدت حداقل یک ساعت قرار می‌دهیم و یا در شرایط استاندارد توسط شهرداری یا شرکت‌های مجاز حمل و در پسماندسوز آمایش گردیده و یا در زیر زمین دفن بهداشتی می‌شود. وسایل فوق جهت حمل در کیسه زباله زرد رنگ (با علامت خطر زیستی) قرار می‌گیرند.

۳) دستکش آلوده به خون و یا سرم، پنبه آغشته به خون، سواب و اپلیکاتور آلوده، دیسک‌های تشخیصی آلوده و نظایر آن را در کیسه مخصوص اتوکلاو، قرارداداده و تحت شرایط استاندارد اتوکلاو نموده و در کیسه زباله ضخیم سیاه‌رنگ دفع می‌نماییم و یا در کیسه زباله زرد رنگ (با علامت خطر زیستی) جهت حمل در شرایط استاندارد توسط شهرداری یا شرکت‌های مجاز، قرار داده و در پسماند سوز آمایش شده و یا در زیر زمین دفن بهداشتی می‌شود.

۴) نوار ادرار استفاده شده را در محلول وایتکس تجاری با رقت ۱/۱۰ به مدت یک ساعت قرار داده و یا در کیسه زباله زرد رنگ (با علامت خطر زیستی) قرار داده و در شرایط استاندارد توسط شهرداری یا شرکت‌های مجاز، حمل و در پسماندسوز آمایش شده و یا در زیر زمین طبق شرایط استاندارد دفن می‌شود.

۵) از آنجا که مدفوع می‌تواند به‌عنوان یک منبع مهم ویروس، باکتری و انگل و غیره محسوب شود، معمولاً جهت آمایش نمونه‌های مدفوع باید از روش سوزانیدن استفاده شود. بنابراین ترجیحاً باید ظروف حاوی نمونه‌های مدفوع در شرایط استاندارد توسط شهرداری یا شرکت‌های مجاز، حمل و در پسماندسوز آمایش شود. به منظور جلوگیری از ایجاد آلودگی در زمان حمل و نقل و دفع، محلول فرمالین ۵ یا ۱۰ درصد در ظرف مدفوع حاوی انگل به نسبت سه حجم فرمالین و یک حجم

مدفوع ریخته و به مدت حداقل نیم ساعت آن را نگهداری می‌نماییم و سپس آنها را جهت حمل توسط شهرداری در کیسه زباله زرد رنگ (با علامت خطر زیستی) قرار می‌دهیم.

۶) نباید بیش از سه چهارم حجم کیسه‌های حاوی پسماند پر شود تا به‌توان به آسانی در آنها را بست. بدیهی است که مایعات نباید مستقیماً در داخل کیسه ریخته شوند، بلکه باید ظروف حاوی آنها در کیسه قرار گیرد. در صورت لزوم جهت دفع پسماند، می‌توان از دو کیسه استفاده نمود.

۷) باید به‌وسیله استفاده از اندیکاتورهای شیمیایی و بیولوژیکی از صحت عملکرد دستگاه اتوکلاو در مورد پارامترهای زمان، درجه حرارت و فشار اطمینان حاصل نمود.

۸) پسماندهای تیز و برنده می‌توانند در بدن ایجاد جراحت نمایند، مانند سرسوزن، لانس، تیغه اسکالپل، تیغه میکروتوم، شیشه‌های شکسته، لوله‌های مویینه (میکروهما توکریت)، سرسمپلر، لام، اسلایدهای رنگ‌آمیزی شده و غیره که می‌توانند آلوده و یا غیرآلوده باشند. این ظروف باید در برابر ضربه و سوراخ‌شدگی مقاوم باشند. در آنها کاملاً بسته شده، نشتناپذیر بوده و قابل اتوکلاو شدن باشند. وقتی که سه چهارم محفظه پرشد، اتوکلاو و سپس به‌طریقه بهداشتی دفع شوند.

۹) سرسوزن‌ها ترجیحاً همراه با سرنگ‌ها در محفظه مقاوم (ظروف ایمن) قرار داده شوند. در غیر این صورت، جهت جدا نمودن سرسوزن از سرنگ باید از محل‌های تعبیه شده در قسمت در این ظروف استفاده کرد و سرنگ‌ها را در کیسه مخصوص اتوکلاو قرار داده و اتوکلاو نموده و در کیسه زباله ضخیم سیاه‌رنگ دفع می‌نماییم.

۱۰) نحوه دورریز تیغ‌های برنده در تجهیزاتی مانند میکروتوم و کرایوستات نیز باید مورد توجه قرار گیرد و تیغ‌های غیرقابل استفاده در ظروف ایمن قرار داده شده و دفع گردد.

۱۱) پسماندهای تیز و برنده نباید در کیسه‌های پلاستیکی جمع‌آوری شوند. پسماندهای تیز و برنده آلوده علاوه بر خطر بریدگی و ایجاد جراحت، خطر انتقال آلودگی را نیز به دنبال دارند.

۱۲) پسماندهای شیمیایی شامل انواع مواد و معرف‌های آزمایشگاهی، کیت‌های تشخیصی، مواد ضد عفونی کننده، مواد خورنده و سوزاننده، مواد آتش‌زا، سمی، سرطان‌زا، واکنش‌زا، قابل انفجار و غیره می‌باشند. پسماندهای شیمیایی در سه گروه کم‌خطر و پرخطر و بی‌خطر قرار می‌گیرند و مرحله تفکیک باید درباره این پسماندها نیز به خوبی اجرا شود.

۱۳) پسماندهای شیمیایی بی‌خطر حاصل کار با موادی مانند اسیدهای آمینه، قندها و غیره می‌باشند که خصوصیات پسماندهای کم‌خطر و پرخطر را ندارند.

۱۴) پسماندهای شیمیایی کم‌خطر، حاصل کار با برخی از محلول‌ها و کیت‌های تشخیصی بوده و همچنین کیت‌های تاریخ گذشته را نیز شامل می‌شود که باید طبق توصیه شرکت سازنده و یا وارد کننده با توجه به برگه اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی (MSDS) موجود در کیت عمل نمود. به منظور آمایش پسماندهای شیمیایی حاصل از کار با کیت‌های تشخیصی می‌توان آنها را با مقادیر زیادی آب رقیق کرده و در فاضلاب دفع نمود. باید توجه نمود که قبل از این عمل نباید پسماندها باهم مخلوط شوند. ترجیحاً یک سینک مخصوص به این امر اختصاص داده شود.

۱۵) پسماندهای شیمیایی پرخطر حاصل کار با مواد شیمیایی قابل انفجار، قابل اشتعال، خورنده، سوزاننده، سمی، بسیار سمی، واکنش‌زا، سرطان‌زا، التهاب‌زا و مضر می‌باشد که برای دفع آنها باید طبق توصیه شرکت سازنده و یا وارد کننده با توجه به برگه اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی مربوطه عمل نمود. همچنین آزمایشگاه‌ها می‌توانند با توجه به نوع پسماند، آنها را در ظروف شیشه‌ای و یا پلاستیکی مقاوم به‌طور جداگانه جمع‌آوری نموده و سپس طبق توصیه مراکز تولیدکننده،

توزیع‌کننده و یا واردکننده مواد شیمیایی اقدام به رقیق‌سازی با آب، خنثی‌سازی با مواد خنثی‌کننده و روش‌های دیگر بر حسب نوع ماده نمایندند. اجرای این مراحل نیاز به برنامه‌های آموزشی دارد.

۱۶) پسماندهای پرتوزا شامل مواد و وسایلی هستند که آلوده به مواد پرتوزا می‌باشند. مسئولیت برنامه‌ریزی در مورد چگونگی مدیریت پسماندهای پرتوزا و حمل و نقل و دفع این مواد به عهده سازمان انرژی اتمی است. میزان و نحوه دفع پسماندهای پرتوزا باید طبق قوانین سازمان باشد و اگر میزان پسماند تولیدی بسیار زیاد باشد، سازمان در ارتباط با نوع و حجم این گونه پسماندها، خود را موظف به حمل آنها می‌داند.

۱۷) پسماندهای آلوده به مواد پرتوزا باید در مبدأ تولید، از سایر پسماندها تفکیک شوند، زیرا در غیر این صورت کلیه پسماندهای تولید شده جزو پسماندهای پرتوزا تلقی می‌گردند. برای بسته‌بندی و جمع‌آوری پسماندهای پرتوزا باید با استفاده از ظروف مورد تایید سازمان انرژی اتمی ایران استفاده شود که این ظروف باید دارای برچسب مخصوص حاوی علامت خطر اشعه و همچنین نوع پسماند باشند.

۱۸) معمولاً در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی از روش‌های دفع در فاضلاب، ذخیره جهت تجزیه و یا حمل توسط سازمان انرژی اتمی استفاده می‌شود. معمولاً دفع پسماندهای مایع پرتوزا در فاضلاب انجام می‌شود که باید از سینک مخصوص این کار استفاده شود و قبل از دفع، متناسب با میزان و غلظت پسماند، با آب رقیق گردد. این سینک باید با علائم هشدار دهنده خطر اشعه مشخص شود. باید توجه نمود که اگر نیمه عمر ماده پرتوزا کوتاه بوده و با نگهداری صحیح تجزیه می‌گردد، نباید از طریق سیستم فاضلاب دفع شود، بلکه باید مطابق با استانداردهای سازمان در محل مخصوصی جهت فرآیند تجزیه ذخیره شود.

۱۹) شستشوی وسایل آلوده: از آنجا که بخشی از فرآیند مدیریت پسماند در ارتباط با فرآیند شستشو می‌باشد، به‌طور خلاصه به نحوه شستشوی وسایل آلوده می‌پردازیم:

پلیت‌ها و لوله‌های شیشه‌ای حاوی کشت میکروبی را در کیسه مخصوص اتوکلاو قرار داده و تحت شرایط استاندارد اتوکلاو نموده و سپس فرایند شستشو را انجام داده و جهت سترون‌سازی در آن تحت شرایط ۱۸۰-۱۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۲ تا ۴ ساعت قرار می‌دهیم.

باید به‌وسیله استفاده از اندیکاتورهای شیمیایی و بیولوژیکی از صحت عملکرد دستگاه آن در مورد پارمترهای زمان و درجه حرارت اطمینان حاصل نمود.

برخی از قوانین عمومی مهم در آزمایشگاه

اگرچه تاکنون مطالبی در خصوص عوامل زیان‌آور، نحوه کاهش ریسک‌های مواجهه با آنها، شرایط اضطراری و آمادگی مقابله با آن، سیستم‌های تهویه آزمایشگاهی، خطرات زیستی و سطوح ایمنی در مقابل آن، پسماندها و مدیریت آن بیان شده است ولی برخی قوانین عمومی مربوط به سلامت، ایمنی و محیط زیست (HSE) در آزمایشگاه‌ها را می‌توان به‌صورت زیر بیان نمود و بی‌شک عمل به آنها سهم بسزایی در کاهش مخاطرات و ریسک‌های موجود در آزمایشگاه خواهد داشت:

- ۱- مسئولیت پذیر بودن در زمان حضور در آزمایشگاه.
- ۲- استفاده و نگهداری صحیح و ایمن تجهیزات آزمایشگاه، جزو وظایف است.
- ۳- مطالعه کلیه دستورالعمل‌های ایمنی در آزمایشگاه‌ها جزو ملزومات حضور در آزمایشگاه است.
- ۴- خودداری از هر گونه ماجراجویی و سعی در حل مشکلات احتمالی به‌صورت انفرادی و بدون اطلاع مسئولین.
- ۵- خوردن، آشامیدن، استعمال دخانیات و آرایش کردن در آزمایشگاه ممنوع است.
- ۶- جویدن آدامس نیز می‌تواند یکی از راه‌های ورود عوامل مخاطره‌آمیز به بدن باشد، پس از آن اجتناب گردد.
- ۷- بوئیدن مستقیم کلیه مواد شیمیایی و نمونه‌ها می‌تواند بسیار خطرناک بوده و نباید صورت گیرد.
- ۸- پوشیدن کفشی که به‌طور کامل پا را محافظت نمی‌کنند، نظیر کفش‌های جلوباز یا ساندل‌ها در آزمایشگاه مجاز نیست.

۹- انجام هر گونه شوخی و حرکات خارج از عرف و چهارچوب مکان‌های علمی، تحقیقاتی می‌تواند منجر به صدمات جبران ناپذیری گردد.

۱۰- استفاده از تجهیزات آماده‌سازی مواد نوشیدنی و خوراکی در آزمایشگاه نظیر قهوه‌جوش و غیره ممنوع است.

۱۱- وجود جعبه، کیف‌های قرارداده شده بر روی زمین و بین میزها، سیم‌های برق روی زمین و سایر وسایلی از این دست می‌تواند منجر به زمین خوردن افراد و مخاطرات مترتب گردد.

۱۲- آلوده بودن و آلوده ماندن میزهای کار در تماس با مواد شیمیایی و بیولوژیک، می‌تواند بسیار مخاطره‌آمیز باشد.

۱۳- برای نگهداری از مواد شیمیایی و یا بیولوژیک و نمونه‌ها هرگز از ظروف مواد خوراکی نظیر مربا، عسل و ... استفاده نشود. تمامی ظروف (غیرخالی) داخل آزمایشگاه باید دارای برچسب‌گذاری صحیح به همراه شرایط دید کافی آن باشند.

۱۴- موارد مطروحه در انبار کردن، نگهداری و چیدمان مواد شیمیایی در قفسه‌ها رعایت گردد.

۱۵- همه آزمایشات و عملیات مورد نیاز جهت جلوگیری از بازگشت بخارات سمی به بیرون از هود، باید کاملاً در داخل هود (حداقل ۱۵ cm داخل هود) انجام گیرد.

۱۶- به راهنماها و جداول انتخاب تجهیزات حفاظت فردی از جمله دستکش در مراجع دقت شده و بر اساس آنها (نوع و میزان مخاطرات) تجهیزات انتخاب گردد.

۱۷- توجه به اصول ارگونومی در هنگام کار در آزمایشگاه ضروری است و عدم توجه به آن می‌تواند باعث آسیب‌های اسکلتی و عضلانی گردد.

۱۸- توجه به موارد مربوط به ایمنی برق نظیر: رعایت فاصله مناسب، استفاده از رله‌ها و فیوزها، استفاده از تجهیزات حفاظت فردی مناسب و عایق‌ها و ... ضروری است.

۱۹- توجه به ایمنی نگهداری و استفاده از سیلندرهای گاز فشرده نظیر موارد ذیل ضروری است:

۱۹-۱ عدم انباشت آنها بصورت افقی و بر روی هم.

۱۹-۲ پرهیز از نگهداری آنها به صورت ایستاده و بدون مهار.

۱۹-۳ قرارگیری سرپوش سیلندرها در مواقعی که سیلندرهای گاز فشرده مورد استفاده نیستند.

- ۱۹-۴ رعایت ایمنی کپسول‌های (سیلندرهای) گازهای مختلف جهت جلوگیری از واردی همچون انفجار کپسول اکسیژن در صورت تماس با مایعات هیدروکربنی نظیر روغن‌ها و....
- ۲۰- استفاده از تجهیزات حفاظتی مناسب چشم در زمان مواجهه با نور UV (امواج ماوراء بنفش).
- ۲۱- رعایت مسائل ایمنی در خصوص کارکردن با مایعات بسیار سرد نظیر نیتروژن مایع.
- ۲۲- عدم استفاده از دستکش‌های داخل آزمایشگاه در بیرون از آن به دلیل امکان انتقال مخاطرات (شیمیایی، بیولوژیک) به بیرون از آزمایشگاه.
- ۲۳- رعایت جوانب کار با تجهیزات تیز، پسماندهای تیز، ظروف شیشه‌ای، پسماندهای شیشه‌- های شکسته و...
- ۲۴- پرهیز از تعمیر خودسرانه ماشین‌آلات و تجهیزات.
- ۲۵- عدم دور ریز پسماندها در سینک دستشویی در خصوص محل استقرار سینک.
- ۲۶- اطمینان از خاموش بودن وسایل گرمازا پس از استفاده (نظیر چراغ گاز).
- ۲۷- پرهیز از پوشیدن لباس‌هایی که دارای آستین‌های کوتاه و ... هستند.
- ۲۸- استفاده از یخچال و فریزر آزمایشگاه جهت نگهداری مواد خوراکی و غذایی اکیداً ممنوع است.
- ۲۹- پاکیزگی آزمایشگاه یکی از راه‌های کاهش حوادث است.
- ۳۰- اطمینان از شناسایی و علامت‌گذاری کلیه مخاطرات.
- ۳۱- کار به تنهایی در آزمایشگاه ممنوع است.
- ۳۲- مواد قابل اشتعال بیش از یک روز بر روی میز نگهداری نشوند (خارج از محل مناسب نباشند).
- ۳۳- مواد سمی خطرناک حتماً در کدها و یا کابینت‌ها با امکان قفل شدن نگهداری شوند.
- ۳۴- درب ظروف حتماً بسته شود (پرهیز از نگهداری مواد شیمیایی و بیولوژیک در ظروف با درب باز).
- ۳۵- عدم استفاده از تجهیزاتی که طرز کار ایمنی با آنها فرا گرفته نشده است.
- ۳۶- قریب به ۲۵٪ حوادث آزمایشگاهی مربوط به سرخوردن، افتادن و سقوط می‌باشد. از این رو دسترسی به تجهیزات و مواد شیمیایی و تمیز نگه داشتن محیط آزمایشگاه از اهمیت خاصی برخوردار است.

- ۳۷- استفاده از دهان برای کار با پیپت و مواد شیمیایی ممنوع است.
- ۳۸- در نظر گرفتن وسایل و کیت مخصوص ریخت‌وپاش، نشت و جاری شدن مواد شیمیایی در آزمایشگاه.
- ۳۹- کلیه وسایل و تجهیزات پس از انجام آزمایشات و تحقیقات باید به محل‌های خود بازگردانده شوند.
- ۴۰- شستن دست‌ها پس از انجام آزمایشات و پایان کار الزامی است.
- ۴۱- انجام آزمایشات بدون مجوز و هماهنگی اکیدا ممنوع است.
- ۴۲- شناسایی مسیره‌های ورود و خروج، تجهیزات اعلام و اطفاء حریق، واکنش در شرایط اضطراری، جعبه کمک‌های اولیه و دانستن شماره‌های ضروری، بسیار حیاتی و ضروری است.
- ۴۳- دستورالعمل‌های ایمنی نصب شده در آزمایشگاه و MSDS مواد آزمایشگاهی مطالعه و رعایت شوند.
- ۴۴- ضایعات آزمایشگاهی را شناسایی، بسته‌بندی و طبق مقررات استاندارد به خارج از محیط آزمایشگاه منتقل کنید.
- ۴۵- تجهیزات و وسایل خراب را خاموش و با رعایت مقررات استاندارد از محیط کار (و دسترس دیگران) خارج کنید.
- ۴۶- از خاموش بودن تجهیزات برقی و گازی مورد استفاده اطمینان حاصل نمایید.
- ۴۷- از بسته بودن کلیه شیرهای آب و گاز اطمینان داشته باشید و کلیه چراغ‌های برق را خاموش نمایید.
- ۴۸- درب آزمایشگاه را بسته و از قفل بودن آن اطمینان حاصل نمایید.



دانشگاه محقق اردبیلی

HSE

HEALTH

SAFETY

ENVIRONMENTAL

آدرس پست الکترونیک برای ارائه پیشنهادات: central-lab@uma.ac.ir
سامانه آزمایشگاه مرکزی دانشگاه محقق اردبیلی: <http://services.uma.ac.ir:8080>



1357

University of Mohaghegh Ardabili

HSE

HEALTH

SAFETY

ENVIRONMENT

Safety Regulations in Laboratories, Workshops and Greenhouses of UMA

CAUTION

CHEMICAL STORAGE ONLY

NO FOOD OR DRINK
IN THIS UNIT



By: Central Laboratory

