



University of Isfahan
Biological Science and Technology
Department of Cell and Molecular Biology
Cellular and Molecular Laboratory
Farzaneh Forouharfar

عنوان:

آشنایی با اصول اولیه کار و مقررات ایمنی، بهداشتی و زیستی در آزمایشگاه

Principles of safety, health and biological regulations in the laboratory

اهداف

۱. آشنایی با مفهوم HSE و بررسی قوانین عمومی و اختصاصی مربوط به حفظ سلامت، ایمنی و محیط زیست در آزمایشگاه

Health, Safety, Environment

۲. بررسی خطرات و حوادث آزمایشگاهی و نحوه پیشگیری از آن ها
laboratory hazard and accident

۳. آشنایی با اقدامات لازم در زمان خروج از آزمایشگاه
Necessary measures when leaving the laboratory

۴. آشنایی با ویژگی و تجهیزات یک آزمایشگاه استاندارد و ایمن
Standard and safe laboratory features

۵. بررسی راه های ورود مواد مضر به بدن
Harmful substances entering the body

HSE

مفهوم HSE

شامل قوانین مقررات و فرآیندهایی در محیط کار افراد و همچنین حفاظت از محیط پیرامون در برابر خطرات است و به معنای سلامت، ایمنی و محیط زیست می باشد. این مفهوم به مجموعه‌ای از اصول و قوانین اشاره دارد که هدف آنها حفاظت از سلامت و ایمنی افراد و محیط زیست در تمامی فعالیت‌ها و محیط‌های کاری مانند آزمایشگاه‌ها می باشد.



HSE



HSE چیست؟



HSE

بهداشت (Health)، ایمنی (Safety) و محیط زیست (Environment) سه اصل اساسی در پایه ریزی قوانین بهداشت حرفه ای هستند که به کمک آنها می توان در راستای فراهم آوری، حفاظت و بالا بردن سطح سلامت نیروی کار گام برداشت.



HSE مخفف چیست؟

Health سلامت

این بخش به حفظ و ارتقاء سلامت جسمی و روانی افراد پرداخته و شامل پیشگیری از بیماری‌ها و مشکلات بهداشتی در محیط کار می‌شود.

مثال‌ها: رعایت موارد بهداشتی، مدیریت استرس، جلوگیری از آسیب‌های بلندمدت به سلامت جسمی و روحی مانند جلوگیری

از مشکلات تنفسی در اثر مواد شیمیایی.

Safety ایمنی

ایمنی به شناسایی و کاهش خطرات و حوادث در محیط کار و آزمایشگاه پرداخته و شامل اقدامات برای پیشگیری از صدمات، جراحات و مرگ و میر است.

مثال‌ها: استفاده از تجهیزات ایمنی (مانند دستکش، عینک، و ماسک)، آموزش‌های ایمنی، طراحی محیط کار به گونه‌ای که خطرات کاهش یابد.

Environment محیط زیست

این بخش به حفاظت از محیط زیست و کاهش تأثیرات منفی بر آن توجه دارد. از جمله فعالیت‌های آن می‌توان به مدیریت زباله‌ها، کاهش آلودگی هوا، آب و خاک اشاره کرد.

مثال‌ها: کاهش استفاده از مواد شیمیایی مضر، مدیریت منابع طبیعی، برنامه‌های کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای

اهداف این قوانین عبارتند از

کاهش خطرات و حوادث: از طریق پیشگیری و آموزش می‌توان وقوع حوادث و خطرات را به حداقل رساند.

حفاظت از سلامت افراد: ایجاد محیط کار سالم و ایمن به کاهش بیماری‌ها، صدمات و استرس در کارکنان کمک می‌کند.

حفاظت از محیط زیست: کاهش آلودگی‌ها و حفظ منابع طبیعی باعث بهبود شرایط زیست‌محیطی می‌شود.

در این راستا بسیاری از کشورها و سازمان‌ها مقررات خاصی برای حفظ سلامت، ایمنی و محیط زیست دارند که عبارتند از:

آموزش مداوم: افراد باید به‌طور مداوم در زمینه ایمنی، بهداشت و محیط زیست آموزش ببینند.
بررسی و ارزیابی خطرات: شناسایی و ارزیابی خطرات در محیط‌های مختلف و اعمال روش‌های کاهش ریسک ضروری است.

خطرات و حوادث آزمایشگاهی



شکل ۱ عوامل زیان آور محیط آزمایشگاه در یک نگاه



فطرات ناشی از مواد شیمیایی



مواد واکنش پذیر

مواد اشتعال پذیر

سموم

مواد فورنده

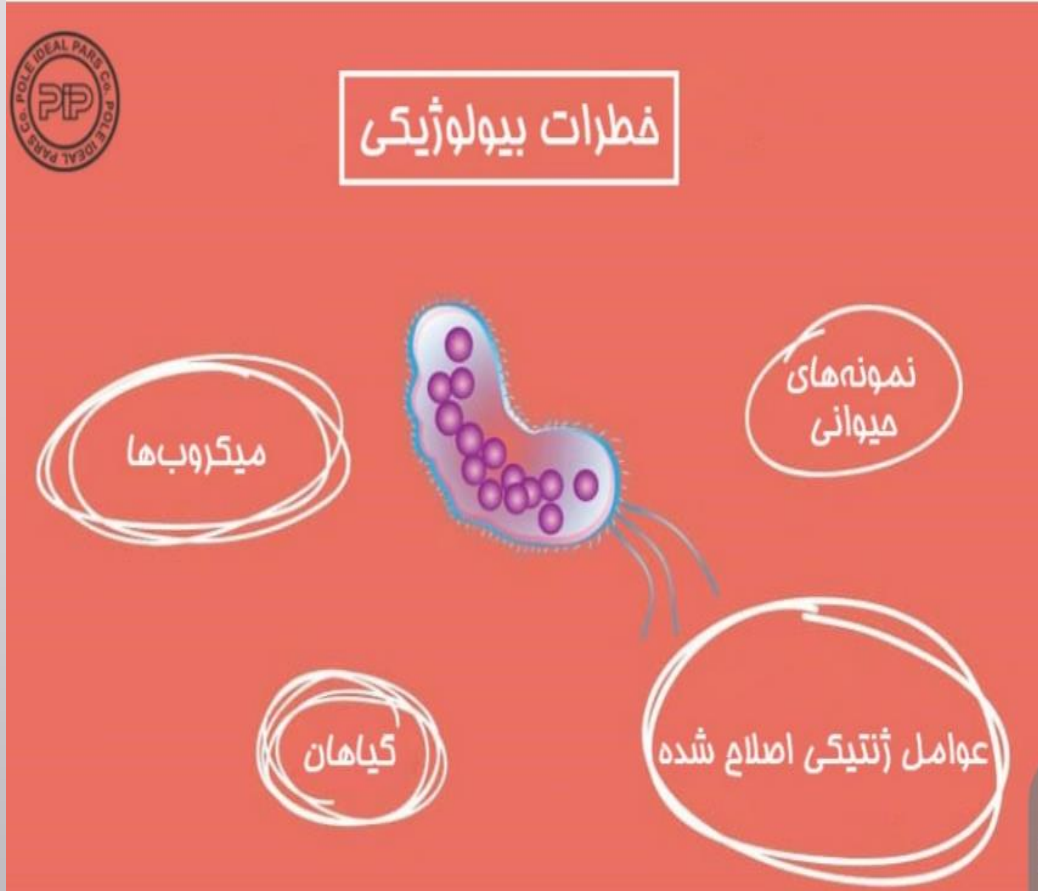
خطرات شیمیایی

حوادث: نشت مواد شیمیایی، آتش سوزی ناشی از مواد قابل اشتعال، تنفس بخارات مضر.
پیشگیری: استفاده از تجهیزات حفاظت فردی (ماسک، دستکش، عینک ایمنی)، نگهداری مواد شیمیایی در ظروف مناسب، تهویه مناسب در محل آزمایش، آموزش در خصوص نحوه کار با مواد شیمیایی.

خطرات فیزیکی



حوادث: برق گرفتگی، سقوط اشیاء سنگین،
آتش سوزی ناشی از دستگاه های الکتریکی.
پیشگیری: استفاده از سیم های برق ایمن و
مناسب، اطمینان از سلامت دستگاه های
برقی، استفاده از کفپوش های غیر لغزنده و
محکم، توجه به قرار دادن ابزار و وسایل در
محل مناسب.



خطرات زیستی

حوادث: تماس با باکتری‌ها، ویروس‌ها یا دیگر میکروارگانیسم‌های مضر، جراحات ناشی از سوزن‌ها یا تیغ‌ها.

پیشگیری: استفاده از تجهیزات حفاظت فردی مانند دستکش، ماسک و روپوش، مدیریت صحیح زباله‌های زیستی، شستشوی دست‌ها

به‌طور مرتب، آموزش در مورد خطرات زیستی.

خطرات ارگونومی

انجام حرکات کششی و استراحت‌های منظم، تنظیم محیط کار به‌گونه‌ای که وضعیت بدن مناسب باشد.

خطرات روانی

حوادث: استرس ناشی از کارهای زیاد، کار در وضعیت‌های نادرست فیزیکی.
پیشگیری: آموزش به کارکنان برای داشتن آرامش.





LAB SAFETY RULES

1



Wear safety goggles, hairnet, lab coat, and gloves.

2



Strictly no food and drinks.

3



Do not perform lab experiments without permission or supervision.

4



Maintain the cleanliness of your workspace.

5



Be careful with glassware and flammable objects.

6



Wash your hands before and after using the laboratory.

7



Do not leave an ongoing experiment unattended.

8



Know emergency numbers and keep safety equipment within reach.

IN CASE OF EMERGENCY:

Call our security office at 123-456-7890

For inquiries and incident reports, email hello@reallygreatsite.com

قوانین و مقررات ایمنی در آزمایشگاه

این مقررات شامل اصول و روش‌های استاندارد برای کار ایمن و جلوگیری از خطرات احتمالی می باشد. مهم‌ترین مقررات ایمنی در آزمایشگاه‌ها عبارتند از:

۱. استفاده از تجهیزات حفاظت فردی

کارکنان باید از لباس‌های آزمایشگاهی، دستکش‌های مقاوم به مواد شیمیایی، عینک ایمنی، ماسک یا فیلترهای تنفسی و کفش‌های مناسب استفاده کنند. در صورت نیاز به حفاظت در برابر خطرات خاص، از تجهیزات اضافی مانند گوش‌گیر، پوشش صورت و دستکش‌های مقاوم به حرارت استفاده شود.

۲. آموزش و آگاهی از خطرات

تمامی کارکنان آزمایشگاه باید دوره‌های آموزشی در زمینه ایمنی و آشنایی با مواد شیمیایی و خطرات آنها را گذرانده و بر پروتکل‌های ایمنی مسلط باشند، در مورد خطرات مواد شیمیایی و تجهیزات آگاهی داشته باشند و اطلاعات لازم را برای مقابله با حوادث به دست آورند.

۳. شناسایی و برچسب‌گذاری مواد

همه مواد شیمیایی، به‌ویژه مواد سمی، قابل اشتعال، خورنده یا واکنش‌دهنده باید به درستی برچسب‌گذاری شوند و اطلاعات کامل در مورد خطرات و نحوه استفاده صحیح در برچسب‌ها درج گردد. برچسب‌ها باید شامل نام ماده، خطرات احتمالی، نحوه نگهداری، تاریخ انقضاء و اطلاعات تماس در مواقع اضطراری باشد.

۴. داشتن تهویه مناسب

آزمایشگاه‌ها باید دارای سیستم تهویه مناسب برای خروج بخارات شیمیایی و گازهای مضر باشند. استفاده از هودهای شیمیایی، سیستم تهویه مرکزی و محیط‌های با فشار منفی برای جلوگیری از تجمع مواد خطرناک ضروری است

۵. رعایت اصول ایمنی در کار با مواد شیمیایی

هنگام کار با مواد شیمیایی خطرناک، باید از تجهیزات مناسب و روش‌های ایمن استفاده شود. از ترکیب مواد شیمیایی بدون آگاهی از واکنش‌های ممکن خودداری شود. مواد شیمیایی باید در ظروف مناسب نگهداری شوند و در صورت نشت یا ریختن ماده، باید فوراً اقدام به پاک‌سازی و تهویه کرد.

۶. مدیریت صحیح دفع پسماند وزباله‌ها

زباله‌های شیمیایی، زیستی و سایر زباله‌های خطرناک باید به‌طور صحیح و طبق دستورالعمل‌های ایمنی جمع‌آوری و دفع شوند. برای دفع مواد شیمیایی و زیستی از سطل‌های مخصوص استفاده شده و نباید مواد خطرناک در سطل‌های عمومی یا غیرمناسب ریخته شوند.

۷. آماده‌سازی برای شرایط اضطراری

تمامی افراد باید با روش‌های مقابله با حوادث مانند آتش‌سوزی، نشت مواد شیمیایی، انفجار و مصدومیت آشنا باشند. ایستگاه‌های شستشوی چشم و بدن، کپسول‌های آتش‌نشانی و خروجی‌های اضطراری باید به‌طور مشخص و در دسترس باشند.

۸. ایمنی در هنگام استفاده از تجهیزات برقی و حرارتی

دستگاه‌ها و تجهیزات برقی باید مطابق با استانداردهای ایمنی نگهداری شوند و سیم‌های برق نباید در معرض رطوبت یا آسیب قرار گیرند. دستگاه‌های حرارتی، مانند بخارآورها یا مشعل‌ها، باید با دقت مورد استفاده قرار گیرند و از نزدیک شدن مواد قابل اشتعال به آنها خودداری شود.

۹. رعایت ایمنی در هنگام کار با میکروارگانیسم‌ها

برای کار با میکروب‌ها و مواد بیولوژیکی باید از تجهیزات حفاظت فردی مانند دستکش، عینک و روپوش استفاده شود. نمونه‌های زیستی باید در ظروف محکم و مقاوم قرار گیرند و در صورت نشت یا آلودگی، باید فوراً اقدام به ضدعفونی کرد.

۱۰. رعایت بهداشت شخصی

پس از هر آزمایش، دستان خود را به‌طور کامل شستشو دهید و از تماس دست‌ها با صورت، چشم‌ها و دهان خودداری کنید. خوردن، نوشیدن و استعمال دخانیات در آزمایشگاه‌ها ممنوع است.

۱۱. نگهداری مناسب مواد

مواد شیمیایی و بیولوژیکی باید به درستی ذخیره شوند، به‌ویژه مواد قابل اشتعال، خورنده و سمی باید در محل‌های مناسب و مطابق با دستورالعمل‌های خاص نگهداری شوند. در هنگام ذخیره‌سازی، باید از انباشته شدن بیش از حد مواد در فضای کوچک جلوگیری شود.

۱۲. نظافت مرتب محیط کار

آزمایشگاه باید به‌طور مرتب تمیز و سازماندهی شده باشد تا خطرات ناشی از آلودگی یا اختلال در عملکرد دستگاه‌ها کاهش یابد. از ریختن مواد شیمیایی یا سایر آلودگی‌ها روی میزها و کفپوش‌ها جلوگیری شود. رعایت این مقررات ایمنی، نه‌تنها از وقوع حوادث جلوگیری می‌کند بلکه به حفظ محیطی سالم و ایمن در آزمایشگاه کمک می‌کند.

قوانین و مقررات بهداشتی در آزمایشگاه

این مقررات برای پیشگیری از آلودگی‌های شیمیایی، زیستی و فیزیکی و همچنین محافظت از سلامت جسمی و روانی افراد ضروری هستند.

مهم‌ترین مقررات بهداشتی کار در آزمایشگاه‌ها عبارتند از

۱. شستشو و ضد عفونی منظم دست‌ها

پس از تماس با مواد شیمیایی، زیستی یا سایر آلاینده‌ها، دست‌ها باید به‌طور کامل با آب و صابون شسته شوند.

در مواردی که استفاده از مواد ضد عفونی‌کننده ضروری است، باید از ضد عفونی‌کننده‌های دست استفاده شود.

۲. استفاده از تجهیزات حفاظت فردی

افراد باید همواره از تجهیزات حفاظت فردی مانند دستکش، عینک ایمنی، ماسک، روپوش و کفش‌های مناسب استفاده کنند.

در صورت کار با مواد بیولوژیکی یا شیمیایی خطرناک، تجهیزات اضافی مانند پوشش صورت و ماسک‌های خاص نیز باید استفاده شود.

۳. آموزش بهداشت فردی

افراد حاضر در آزمایشگاه باید آموزش‌های بهداشت شخصی را قبل از شروع به کار دریافت کنند.

۴. رعایت بهداشت محیط آزمایشگاه

آزمایشگاه باید به‌طور مرتب تمیز شود. از جمله نظافت سطوح کار، وسایل و تجهیزات. استفاده از مواد ضد عفونی‌کننده مناسب برای تمیز کردن و ضد عفونی کردن ابزار، تجهیزات و سطوح ضروری است.

گردگیری و نظافت فیلترهای تهویه و هودها باید به‌طور منظم انجام شود.

۵. عدم وجود مواد غذایی و نوشیدنی

خوردن، نوشیدن و استعمال دخانیات در آزمایشگاه‌ها ممنوع است تا از آلودگی مواد غذایی و نوشیدنی‌ها جلوگیری شود کدر صورت نیاز به مصرف مواد غذایی، از محل آزمایشگاه دور شوید.

۶. رعایت اصول بهداشتی در کار با مواد شیمیایی و زیستی

هنگام کار با مواد شیمیایی یا زیستی خطرناک، باید از ابزار و روش‌های مناسب استفاده کرد تا از تماس مستقیم با این مواد جلوگیری شود.

۷. رعایت نکات مرتبط با سلامتی در هنگام کار با منابع حرارتی و برقی

باید هنگام کار با منابع حرارتی و برقی احتیاط و از تماس دست‌ها با این منابع خودداری شود.

از تجهیزات حرارتی و برقی به‌درستی استفاده شده و تمامی دستگاه‌ها و منابع حرارتی باید تحت نظارت دقیق قرار گیرند.

۸. دور نگه داشتن مواد خطرناک از مسیرهای تنفسی

هنگام کار با مواد شیمیایی بخار شونده یا مواد سمی، باید از سیستم تهویه مناسب مانند هودها استفاده شود تا از تماس این مواد با سیستم تنفسی جلوگیری شود.

۹. مدیریت زباله‌ها

زباله‌های زیستی، شیمیایی و سایر زباله‌های خطرناک باید به‌طور صحیح جمع‌آوری و دفع شوند.

زباله‌های شیمیایی باید در ظروف مخصوص و مقاوم به مواد شیمیایی جمع‌آوری شوند و زباله‌های بیولوژیکی باید در کیسه‌های مخصوص با برچسب‌های ایمنی جداگانه قرار گیرند.

۱۰. استفاده از وسایل شخصی برای محافظت از بدن

لباس‌های آزمایشگاهی باید تمیز باشند و از ورود مواد شیمیایی یا زیستی به بدن جلوگیری کنند.

دستکش‌ها باید به‌طور صحیح استفاده شوند و در صورت تماس با مواد خطرناک فوراً تعویض گردند.

۱۱. رعایت بهداشت روانی و جسمی

کارکنان باید از نظر جسمی و روانی سالم باشند و در صورت احساس بیماری یا خستگی از حضور در آزمایشگاه خودداری کنند.

استراحت منظم و جلوگیری از کار طولانی مدت در شرایط فیزیکی نامناسب نیز برای حفظ بهداشت روانی و جسمی ضروری است.

۱۲. رعایت بهداشت در هنگام کار با تجهیزات پزشکی یا زیستی

در آزمایشگاه‌هایی که با میکروارگانیسم‌ها یا خون و سایر مایعات زیستی کار می‌شود، باید از تجهیزات محافظتی مانند دستکش‌های مقاوم، عینک و روپوش استفاده شود. تمامی ابزارها و وسایل که با مواد زیستی تماس دارند باید پس از هر بار استفاده ضد عفونی شوند.

۱۳. آگاهی از شرایط اضطراری بهداشتی

کارکنان باید با نحوه برخورد با شرایط اضطراری بهداشتی، مانند آلودگی مواد شیمیایی، نشت گاز یا مواجهه با مواد زیستی آشنا باشند.

ایستگاه‌های شستشوی چشم و بدن باید در دسترس و به‌طور مرتب بررسی شوند. رعایت این مقررات بهداشتی در آزمایشگاه‌ها به کاهش خطرات بهداشتی و حفظ سلامت افراد کمک و از آلودگی‌های زیست‌محیطی جلوگیری می‌کند.

قوانین عمومی و اصول اولیه کار در آزمایشگاه

(۱) قبل از شروع آزمایش دستور کار مربوطه را به دقت مطالعه کنید تا تسلط کافی به نحوه انجام کار داشته باشید و نتیجه مطلوب حاصل شود.

(۲) پوشیدن روپوش سفید در آزمایشگاه و استفاده از تجهیزات حفاظت فردی الزامی است.

(۳) هنگام کار با موادی که به پوست شما آسیب میرسانند یا جذب می شوند و نمونه های عفونی از دستکش استفاده کنید.

(۴) ورود افرادی که دچار ضعف ایمنی بوده و ممکن است در معرض خطر آلودگی یا عفونت قرارگیرند به آزمایشگاه مجاز نیست.

(۵) خوردن و آشامیدن و جوییدن آدامس در آزمایشگاه ممنوع است.

(۶) هر ماده شیمیایی باید سمی تلقی شود. بنابراین در کاربرد موادی که در هر آزمایش با آنها سروکار دارید باید نهایت دقت را بکار ببرید.

(۷) اطلاعاتی های نصب شده در آزمایشگاه را مطالعه و موارد را رعایت کنید.

(۸) آزمایشهای خود را بدون اجازه و هماهنگی قبلی با استاد مربوطه انجام ندهید.

(۹) در صورت مشاهده هرگونه خرابی یا مشکل در دستگاهها به اساتید مسئول آزمایشگاه اطلاع دهید.

(۱۰) در صورت عدم استفاده صحیح از دستگاهها و ایجاد خرابی، مسئول خواهید بود.

(۱۱) وسایل آزمایش خود را در موقع آزمایش منظم روی میز قرار داده، جزوه و دست نوشته هایی را که ممکن است خیس یا آلوده گردند در قسمت بالایی میز بگذارید.

(۱۲) از جابجا کردن و تغییر محل دستگاهها بدون هماهنگی با مسئول آزمایشگاه خودداری کنید.

۱۳) وسایل و موادي را که مشترکاً به کار برده میشوند بعد از استفاده، فوراً به جاي خود برگردانید تا سايرين نیز از آنها به موقع استفاده نمایند.

۱۴) چنانچه ظرف محتوي نمونه خود را در یخچال فریزر انکوباتور، بن ماري یا زیرهود قرار مي دهید براي جلوگیری از اشتباه، نام خود را بر روي بر چسب آن يادداشت کنید در غير اين صورت آزمایشگاه مسئولیتی در قبال بیرون ریخته شدن نمونه شما ندارد.

۱۵) هر فرد موظف به رعایت نکات ایمني و بهداشتی حین انجام آزمایشات بوده و در صورت ایجاد هرگونه مشکل احتمالي مسئول خواهد بود.

۱۶) آزمایش هایی که مواد و بخار و گازهاي سمی تولید مي کنند، باید در زیر هود آزمایشگاه انجام شود تا آلودگی هوا به حداقل برسد. از مواد شیمیائی به اندازه مورد احتیاج برداشته و هیچگاه مواد شیمیایی دست خورده را به ظرف اصلی بازنگردانید.

۱۷) مایعات آلوده را با ساولن و یا هیپوکلریت سدیم خنثی کرده سپس داخل سینک خالی کنید.

۱۸) هرگز ماده اشتعال پذیر را در معرض شعله قرار ندهید. هنگام کار با مایعات اشتعال پذیر از هود دودکش دار استفاده کنید.

۱۹) هر گونه استفاده از حلال هاي آلي چنانچه شعله اي در آزمایشگاه روشن باشد، هر چقدر هم كه منبع حرارتی در فاصله دور باشد خطرناك است و بایستی دقت شود.

۲۰) روش صحیح مخلوط کردن محلولهاي غلیظ اسیدی با آب را بیاموزید همیشه بایستی اسید غلیظ را به آرامی به آب بیافزاییم و هرگز آب را به حجم زیاد به اسید اضافه نکنید جهت رقیق کردن اسیدها همیشه باید اسید را بر روی آب بریزید نه آب را بر روی اسید. زیرا اگر آب روی اسید ریخته شود، تولید حرارت نموده و با ایجاد حبابهای هوا ذرات اسید به شدت به اطراف پخش میشود پس از رقیق کردن مدتی باید بگذرد تا اسید سرد شود و سپس از آن استفاده کنید.

۲۱) توجه داشته باشید تحت هیچ شرایطی محلولها را با دهان بوسیله پیت بیرون نکشید و از پیتور استفاده کنید.

۲۲) رعایت نظافت در تمامی لحظات حضور در آزمایشگاه مسئله مهمی است و همواره بایستی میز کار خود را تمیز نگه دارید.

۲۳) مواد زائد دور ریختنی و کاغذهای باطله و چوب کبریت و اجسام جامد مشابه را در سطلهای زباله بریزید و هرگز در سبد سینک قرار ندهید.

۲۴) وسایل شیشه ای شکسته شده، تیز، برنده، سوزن و سرنگ های آلوده را در سiftی باکس قرار دهید. هیچ گاه آنها را در درون 24 سینک نریزید.

۲۵) هنگام کار با مواد فرار در آزمایشگاه عینک ایمنی استفاده کنید. هرگز از لنز چشمی در آزمایشگاه استفاده نکنید. حتی اگر عینک ایمنی هم به چشم داشته باشید این لنزها بخارات را جذب کرده و بیرون آوردن آنها در موارد ضروری مشکل است.

۲۶) از چشیدن، بو کردن و تماس مستقیم با مواد شیمیایی خودداری کنید.

۲۷) عناوین و برچسب های ظرف هر ماده را قبل از مصرف محتویات آن بررسی نمائید. سهل انگاری در این مورد گاهی فاجعه بار است.

۲۸) از دست زدن به وسایل و دستگاههایی که خطرات یا طرز کار آنها را نمی دانید جدا خودداری کرده و از اساتید راهنما کمک بخواهید.

۲۹) اگر اسید یا باز در محلی ریخت آنها را به ترتیب توسط آمونیاک یا اسید استیک خنثی کنید سپس شن ریخته و تمیز کنید.

۳۰) هر قسمت از بدن که با اسید تماس پیدا کند باید فوراً با آب شستشو داده شود و یا اسید توسط بی کربناتها بخصوص بی کربنات سدیم خنثی شود تا زمانی که حباب کف تشکیل شده از بین برود، سپس محل آسیب دیده را باید با آب شستشو داد.

۳۱) در شکستن و خرد کردن مواد جامد برای وزن کزدن تمرین و دقت کافی بعمل آورید ممکن است پاشیدن و پرتاب شدن ذرات جامد به صورت شما یا اطراف موجب خطر گردد .

۳۲) محل های کپسول آتش نشانی ، جعبه کمکهای اولیه و چگونگی استفاده از وسایل ایمنی موجود را بدانید.

۳۳) در موقع حرارت دادن مواد در لوله آزمایش آن را به طرف خود یا دیگران نگیرید چون ممکن است مواد به خارج از لوله پرتاب شود.

۳۴) هرگاه میخواهید محلولی را استنشاق کنید از تنفس مستقیم بخارات آن خودداری کنید بلکه در فاصله معین با دست بخارات را به طرف بینی خود هدایت کنید و این عمل را زیر هود انجام دهید تا مانع از پخش شدن بخارات آن ماده در محیط آزمایشگاه شوید.

۳۵) تا جایی که ممکن است استفاده از اجاق و شعله را محدود کنید و برای گرم کردن مواد و تهیه محلول ها از دستگاههای برقی ایمن استفاده کنید.

۳۶) ظرف محلولها و مواد شیمیایی حتماً دارای برچسب باشد و روی برچسب، اسم محلول یا ماده شیمیایی درجه مخصوص تاریخ تهیه و در صورت لزوم نام تهیه کننده و شرایط نگهداری آن را قید کنید.

۳۷) از محلولهای در حال جوشیدن غافل نشوید زیرا ممکن است تمام محلول بخار شده و ظرف شیشه ای ترک بخورد و بشکند.

۳۸) مواد شیمیایی را در ظرف شیشه ای سربسته حرارت ندهید.

۳۹) ظروف آزمایشگاهی را به طور مستقیم حرارت ندهید و از شعله پخش کن یا توری سیمی استفاده کنید.

۴۰) هرگز مایعاتی که زود شعله ور میشوند را به طور مستقیم روی شعله قرار ندهید و از حمام آب گرم بن ماری استفاده نمایید.

۴۱) در صورت بلع ناخواسته مواد شیمیایی گر ماده فوق اسید یا قلیا بود هرگز استفراغ نکنید بلکه از ضد اسیدها و قلیاها مثل آب سرکه، آبلیمو و ماست استفاده کنید. در صورت خوردن فلزات سنگین از شیر یا سفیده تخم مرغ که فلزات فوق را جذب می کنند استفاده کنید و در مورد آرسنیک و جیوه با خوردن آب نمک گرم و تحریک مکانیکی خود را وادار به استفراغ کنید.

۴۲) چنانچه در حین کار به نحوی ماده شیمیایی وارد چشمانتان شد فوراً چشمان خود را با آب فراوان شستشو دهید.

۴۳) از شوخی کردن و راه رفتن بی مورد در آزمایشگاه اجتناب کنید.

۴۴) برای انجام آزمایشهای ناشناخته با مشورت مسئول آزمایشگاه ، خطرات احتمالی باید پیش بینی شود و تمهیدات لازم باید در نظر گرفته شود.

۴۵) تا جای ممکن در آزمایشگاه نباید به تنهایی کار کرد دانشجویان کارشناسی حتما باید زیر نظراساتید مسیول در آزمایشگاه کار کنند.

۴۶) سمپلرها، پیپتها و لوله های آزمایش را حتما در جای مخصوص به خود قرار دهند و از گذاشتن آنها بر روی سطح میز آزمایش جدا خودداری نمایند. چنانچه این وسایل بر روی سطح میز قرار داده شوند، احتمال غلتیدن و افتادن آنها بر روی زمین وجود دارد که در نتیجه باعث شکستن و پخش آلودگی در محیط میشوند.

اقدامات لازم در زمان خروج از آزمایشگاه

هنگام خروج از آزمایشگاه، باید اقدامات خاصی برای حفظ ایمنی و بهداشت انجام داد. این اقدامات به جلوگیری از آلودگی، بروز حوادث و انتشار مواد خطرناک کمک می‌کنند.

تمیز کردن و جمع‌آوری تجهیزات

تمام ابزار و تجهیزاتی که در طول آزمایش استفاده شده‌اند باید تمیز و ضد عفونی شوند. مواد شیمیایی، بیولوژیکی، یا هر نوع ماده استفاده شده باید به‌درستی جمع‌آوری و در ظروف مخصوص پسماند یا ظروف ذخیره قرار داده شوند. مطمئن شوید که سیستم تهویه آزمایشگاه به‌درستی کار می‌کند و هیچ نوع بخار یا گاز سمی در محیط آزمایشگاه باقی نمانده است.

برداشتن تجهیزات حفاظت فردی

قبل از خروج از آزمایشگاه، دستکش، عینک، روپوش یا هرگونه تجهیزات حفاظتی دیگر را با دقت بردارید. این کار باید به‌صورت صحیح و بدون آلودگی لباس‌ها و پوست انجام شود. پس از برداشتن تجهیزات حفاظت فردی، دست‌ها را به‌طور کامل با آب و صابون شستشو دهید تا از آلودگی‌های شیمیایی یا بیولوژیکی جلوگیری شود.

دفع صحیح پسماندها

اطمینان حاصل کنید که تمامی پسماندهای آزمایشگاهی به درستی تفکیک و در مکان‌های مناسب برای دفع یا بازیافت قرار داده شوند. مطمئن شدن از بسته بودن ظروف شیمیایی: تمامی مواد شیمیایی باید به‌طور صحیح در ظروف بسته و مناسب نگهداری شوند تا از نشت و آلودگی جلوگیری شود..

کنترل وسایل و تجهیزات برقی

قبل از خروج از آزمایشگاه، کنترل وسایل برقی و دستگاه‌های الکتریکی اهمیت زیادی دارد تا از بروز خطرات احتمالی مانند آتش‌سوزی، برق‌گرفتگی یا آسیب به دستگاه‌ها جلوگیری شود.

راههای ورود مواد سمی و مضر به بدن:

این مواد می‌توانند از طریق چندین راه مختلف وارد بدن شوند. در آزمایشگاه‌ها که با مواد شیمیایی، زیستی و خطرناک کار می‌شود، آگاهی از این راه‌ها برای پیشگیری از مسمومیت و حفاظت از سلامت افراد ضروری است. راه‌های اصلی ورود مواد سمی به بدن عبارتند از:

۱. استنشاق (ورود از طریق دستگاه تنفسی)

یکی از راه‌های اصلی ورود مواد سمی به بدن است. مواد شیمیایی و گازهای سمی می‌توانند از طریق استنشاق بخارات، دودها یا گرد و غبار وارد دستگاه تنفسی شوند. در آزمایشگاه‌ها، کار با مواد فرار، مایعات شیمیایی فرار یا ترکیبات سمی، مانند گازهای شیمیایی یا بخارات حلال‌ها، می‌تواند باعث مسمومیت تنفسی شود. پیشگیری: استفاده از هود آزمایشگاهی، ماسک‌های مناسب و سیستم تهویه مناسب در محیط آزمایشگاه.

۲. تماس پوستی (ورود از طریق پوست)

بسیاری از مواد شیمیایی می‌توانند از طریق پوست وارد بدن شوند، به‌ویژه اگر پوست آسیب‌دیده یا رقیق باشد. مواد سمی مانند اسیدها، بازها، مواد شیمیایی حل‌شونده یا سموم می‌توانند از طریق پوست جذب شوند. پیشگیری: استفاده از دستکش، لباس‌های محافظ و روپوش آزمایشگاهی مناسب و جلوگیری از تماس مستقیم با مواد شیمیایی.

۳. بلع (ورود از طریق دستگاه گوارش)

ممکن است مواد شیمیایی به اشتباه از طریق دهان وارد بدن شوند، به‌ویژه در صورتی که پس از کار با مواد شیمیایی دست‌های آلوده خود را به دهان بزنید یا بدون شستشوی دست‌ها غذا یا نوشیدنی مصرف کنید. پیشگیری: عدم خوردن یا نوشیدن در آزمایشگاه، شستشوی کامل دست‌ها قبل از خوردن یا نوشیدن، استفاده از تجهیزات ایمنی مناسب و رعایت اصول بهداشتی.

۴. ورود از طریق چشم‌ها (تماس چشمی)

مواد شیمیایی و سموم می‌توانند از طریق چشم‌ها وارد بدن شوند و باعث آسیب به بافت‌های حساس چشم یا جذب مواد به داخل بدن شوند. این وضعیت ممکن است ناشی از پاشیده شدن مواد شیمیایی، گرد و غبار یا بخارات باشد. پیشگیری: استفاده از عینک ایمنی، محافظ چشم، شیلدهای چشمی و تجهیزات حفاظتی مناسب هنگام کار با مواد خطرناک.

۵. ورود از طریق زخم‌ها و جراحات (تماس با زخم‌ها)

مواد سمی ممکن است از طریق زخم‌های باز، بریدگی‌ها یا خراش‌ها وارد بدن شوند. این خطر به ویژه در آزمایشگاه‌های زیستی یا هنگام کار با مواد آلوده به باکتری‌ها و ویروس‌ها بیشتر است.

پیشگیری: مراقبت از زخم‌ها و جراحات، پوشیدن دستکش‌های مقاوم و لباس‌های محافظ و رعایت اصول بهداشت فردی.

۶. ورود از طریق تزریق (آلودگی از طریق سوزن یا سرنگ)

در آزمایشگاه‌های زیستی یا پزشکی که با مواد بیولوژیکی یا شیمیایی خطرناک کار می‌شود، خطر تزریق مواد سمی از طریق سوزن‌ها یا وسایل پزشکی آلوده وجود دارد.

پیشگیری: استفاده از سوزن‌های یکبار مصرف، ایمنی در کار با مواد زیستی، و ضد عفونی دقیق تجهیزات.



۷. تماس با بخارات و ذرات معلق در هوا

در برخی موارد، مواد سمی به صورت بخار، گاز یا ذرات معلق در هوا وجود دارند که به راحتی می‌توانند وارد بدن شوند، به‌ویژه در صورت عدم استفاده از هود یا سیستم‌های تهویه مناسب. پیشگیری: اطمینان از کارکرد صحیح سیستم تهویه و استفاده از هودهای شیمیایی برای کاهش خطرات ناشی از بخارات و گازها

یک آزمایشگاه استاندارد باید ویژگی‌ها و شرایط خاصی داشته باشد تا ایمنی، کارایی، و دقت نتایج آزمایش‌ها را تضمین کند. ویژگی‌های مهم یک آزمایشگاه استاندارد عبارتند از:

۱. ایمنی

تهویه مناسب: آزمایشگاه باید دارای سیستم تهویه مناسب باشد تا گازها، بخارات شیمیایی و آلودگی‌ها به درستی تخلیه شوند. استفاده از هودهای آزمایشگاهی برای کار با مواد سمی یا بخارات ضروری است.

دستگاه‌های ایمنی: وجود تجهیزات ایمنی مانند شیلد صورت، عینک ایمنی، دستکش، لباس‌های محافظ، و ماسک‌های تنفسی برای محافظت از کارکنان در برابر خطرات شیمیایی، زیستی یا فیزیکی.

دستگاه‌های اضطراری: ایستگاه‌های شستشوی چشم و بدن، کپسول‌های آتش‌نشانی، و سیستم‌های هشدار و تخلیه اضطراری باید در دسترس باشند.

برچسب‌گذاری و هشدار: مواد شیمیایی و خطرناک باید به‌طور دقیق برچسب‌گذاری شده و هشدارهای لازم در معرض دید باشند.

۲. ساختار و طراحی محیط

فضای مناسب: فضای آزمایشگاه باید به گونه ای طراحی شده باشد که کارکنان به راحتی و بدون مزاحمت در آن کار کنند. همچنین باید از نظر نور و دما شرایط مناسب برای آزمایش های دقیق فراهم باشد.

موقعیت تجهیزات: تجهیزات آزمایشگاهی باید در موقعیت های مناسب و دسترس پذیر قرار گیرند تا کار با آنها ساده و سریع باشد.

نظم و تمیزی: آزمایشگاه باید تمیز و مرتب باشد تا از خطرات ناشی از مواد شیمیایی یا زیستی جلوگیری شود و از دست رفتن یا آلودگی نتایج آزمایش ها پیشگیری گردد.

۳. تجهیزات و ابزارها

دستگاه‌ها و ابزار دقیق: آزمایشگاه باید مجهز به ابزارهای دقیق و کالیبره شده باشد تا نتایج آزمایش‌ها به‌طور صحیح اندازه‌گیری و ثبت شوند.

نگهداری و کالیبراسیون: تمامی تجهیزات باید به‌طور منظم نگهداری و کالیبره شوند تا از صحت عملکرد آنها اطمینان حاصل گردد.

آزمایشگاه تخصصی: برای آزمایشگاه‌های خاص (مانند آزمایشگاه‌های شیمیایی، میکروبیولوژی، فیزیکی) باید تجهیزات خاص آن رشته به‌طور کامل موجود باشد.

۴. رعایت اصول بهداشتی

پاکیزگی و ضد عفونی: آزمایشگاه باید به‌طور مرتب ضد عفونی و تمیز شود تا از آلودگی مواد شیمیایی، زیستی یا فیزیکی جلوگیری گردد.

کنترل آلودگی: محیط آزمایشگاه باید به‌گونه‌ای طراحی شده باشد که از پخش آلودگی‌های شیمیایی یا زیستی به دیگر نقاط جلوگیری کند.

۵. مدیریت مواد و مواد مصرفی

ذخیره‌سازی مواد: مواد شیمیایی، دارویی یا بیولوژیکی باید در محیط مناسب و مطابق با دستورالعمل‌های ایمنی نگهداری شوند.

ضد عفونی و دفع صحیح: زباله‌ها و مواد آلوده به‌طور صحیح جمع‌آوری و دفع شوند تا از خطرات احتمالی جلوگیری گردد.

تجهیزات یک آزمایشگاه استاندارد و ایمن

به‌طور خاص برای حفاظت از کارکنان و حفظ کیفیت نتایج آزمایش‌ها طراحی شده‌اند. این تجهیزات باید نه تنها برای انجام آزمایش‌ها و تحقیقات مناسب باشند، بلکه ایمنی را در برابر خطرات مختلف (شیمیایی، زیستی، فیزیکی) نیز تضمین کنند. برخی از مهم‌ترین تجهیزات آزمایشگاهی استاندارد و ایمن عبارتند از

۱) Fume Hoods. هودهای آزمایشگاهی

کاربرد: برای انجام کارهای شیمیایی و میکروبی با مواد سمی، فرار یا خطرناک به‌کار می‌روند. ویژگی‌ها: دارای سیستم تهویه مناسب برای دفع بخارات، گازها و گرد و غبارهای سمی. این هودها باید به‌طور مرتب تمیز و بررسی شوند.

ایمنی: جلوگیری از استنشاق بخارات یا گازهای خطرناک.

۲) Fire Extinguisher. کپسول‌های آتش‌نشانی

کاربرد: برای اطفای حریق‌های احتمالی که ممکن است در آزمایشگاه رخ دهند.

ویژگی‌ها: باید در مکان‌های مشخص و در دسترس قرار گیرند.

ایمنی: جلوگیری از گسترش آتش و محافظت از کارکنان در برابر حریق.

۳. دستگاه‌های شستشوی چشم و بدن Eye Wash Stations and

Safety Showers

کاربرد: برای شستشوی فوری چشم‌ها و بدن در صورت تماس با مواد شیمیایی یا خطرناک.
ویژگی‌ها: باید در نزدیکی محل‌های کار قرار داشته و به‌طور مرتب بررسی شوند.
ایمنی: جلوگیری از آسیب‌های جدی به چشم و پوست در صورت تماس با مواد شیمیایی.

۴. عینک‌های ایمنی و شیلد صورت Safety Goggles and Face

Shield

کاربرد: برای محافظت از چشم‌ها و صورت در برابر مواد شیمیایی، گازها و پاشش مواد خطرناک.
ویژگی‌ها: عینک‌های مقاوم به ضربه و بخار و شیلدهایی که صورت را به‌طور کامل می‌پوشانند.
ایمنی: جلوگیری از آسیب به چشم و صورت در شرایط آزمایشگاهی

۵. لباس‌های محافظ Lab Coats

کاربرد: برای محافظت از بدن در برابر مواد شیمیایی و زیستی.
ویژگی‌ها: باید از جنس مقاوم به مواد شیمیایی و قابل شستشو باشند.
ایمنی: حفاظت از بدن در برابر آسیب‌های ناشی از مواد سمی یا آلوده.

۶. ماسک‌های تنفسی Respirators

کاربرد: برای حفاظت از دستگاه تنفسی در برابر بخارات، گازهای سمی، یا گرد و غبار.
ویژگی‌ها: ماسک‌های فیلتر دار مانند N95 یا P100 برای جلوگیری از استنشاق مواد مضر.
ایمنی: جلوگیری از مسمومیت تنفسی ناشی از گازها یا ذرات معلق در هوا.

۷. سیستم‌های تهویه Ventilation Systems

کاربرد: برای تهویه مناسب هوا و جلوگیری از تجمع بخارات یا گازهای سمی.
ویژگی‌ها: سیستم تهویه باید به‌گونه‌ای باشد که هوای آلوده را از محیط آزمایشگاه خارج کند.
ایمنی: جلوگیری از تجمع مواد شیمیایی مضر در هوای آزمایشگاه.

۸. کمد‌های ذخیره‌سازی ایمن Chemical Storage Cabinets

کاربرد: برای نگهداری ایمن مواد شیمیایی خطرناک.
ویژگی‌ها: کمد‌های مقاوم به مواد شیمیایی و با سیستم تهویه مناسب برای کاهش خطر نشت گازها.
ایمنی: جلوگیری از نشت مواد شیمیایی و محافظت در برابر خطرات آتش‌سوزی یا انفجار.

۹. سیستم‌های علامت‌گذاری و هشدار **Warning Labels and Signage**

کاربرد: برای نشان دادن خطرات موجود در آزمایشگاه مانند مواد شیمیایی خطرناک، دماهای بالا یا شرایط نامناسب.

ویژگی‌ها: برچسب‌های واضح و قابل مشاهده که اطلاعات ایمنی مهم را ارائه می‌دهند.
ایمنی: آگاهی از خطرات و پیشگیری از حوادث.

۱۰. گوشی‌های حفاظتی **Ear Protection**

کاربرد: برای محافظت از شنوایی در برابر صداهاى بلند یا مزاحم.
ویژگی‌ها: گوشی‌های ضدصدا یا پوشش‌های گوش برای کاهش سر و صدای محیط.
ایمنی: جلوگیری از آسیب به شنوایی ناشی از صدای زیاد در آزمایشگاه.

۱۱. کفش‌های ایمنی Safety Shoes

کاربرد: برای حفاظت از پاها در برابر سقوط مواد سنگین یا مواد شیمیایی ریخته‌شده.
ویژگی‌ها: کفش‌هایی که مقاوم به مواد شیمیایی و آسیب‌های فیزیکی باشند.
ایمنی: جلوگیری از آسیب به پاها از مواد سمی یا سقوط اشیاء سنگین.

۱۲. سیستم‌های مدیریت زباله Waste Management Systems

کاربرد: برای جمع‌آوری و دفع صحیح زباله‌ها و مواد آلوده.
ویژگی‌ها: سطل‌های مخصوص برای زباله‌های شیمیایی، زیستی و داغ.
ایمنی: جلوگیری از آلودگی محیط و پیشگیری از تماس با مواد خطرناک.

۱۳. دستگاه‌های کالیبراسیون و آزمایش‌های دقیق Calibration and Testing Instrument

کاربرد: برای اندازه‌گیری دقیق پارامترها و اطمینان از صحت نتایج آزمایش‌ها

ویژگی‌ها: دستگاه‌هایی که به‌طور منظم کالیبره و نگهداری شوند.

ایمنی: اطمینان از دقت نتایج و جلوگیری از اشتباهات ناشی از تجهیزات غیرکالیبره.

۱۴ پوشش‌های حفاظتی

:Face Shields, Aprons, etc

کاربرد: برای محافظت از دیگر بخش‌های بدن مانند صورت و گردن.

ویژگی‌ها: شیلدهای صورت یا پیش‌بندهای مقاوم به مواد شیمیایی و داغ.

ایمنی: جلوگیری از آسیب‌های فیزیکی و شیمیایی به بدن.

تجهیزات ایمنی در آزمایشگاه‌ها باید به‌طور منظم بررسی و نگهداری شوند تا از عملکرد صحیح و ایمن آنها اطمینان حاصل شود.

