

مقررات ایمنی آزمایشگاه

هدف از رعایت نکات ایمنی در آزمایشگاه، حفظ سلامتی شما و به دست آوردن نتیجه ی مطلوب است بنابراین قبل از انجام هر کار آزمایشگاهی لازم است موارد ایمنی مربوط به آن را فرا بگیرید.

- ◆ در آزمایشگاه محل کپسول آتش نشانی، جعبه کمکهای اولیه و محل کلید برق را به خاطر بسپارید.
- ◆ در هنگام حضور در آزمایشگاه حتما از روپوش آزمایشگاه استفاده کنید.
- ◆ از انجام شوخی های بی مورد اجتناب کنید.
- ◆ استفاده از لنزهای چشمی در آزمایشگاه مجاز نیست.
- ◆ از کار با تجهیزات ناقص و یا تجهیزاتی که احتمال معیوب بودن آن می رود، باید خودداری گردد.
- ◆ در مکانهایی که خطرهای احتمالی برای چشم مثل نور ماوراء بنفش، لیزر، پرتاب اجسام و یا براده فلزات و ... وجود دارد باید از تجهیزات حفاظتی مناسب چشم و صورت استفاده گردد.
- ◆ تعمیر، تعویض و تنظیم رگلاتور سیلندر گازهای تحت فشار باید توسط متخصص مربوطه انجام گیرد و دانشجو به هیچ عنوان مجاز به انجام آنها نیست.
- ◆ هرگز به قسمتهایی که احتمال برق گرفتگی در آنها وجود دارد (سیم های لخت ترمینالها، پشت دستگاه ها و ...) دست نزنید.
- ◆ همه مواد شیمیایی فرار و موادی که بخارات سمی دارند حتما در زیر هود باز گردند.
- ◆ بوئیدن محلولهای شیمیایی کار بسیار خطرناکی است مخصوصاً اگر ماده مورد نظر مجهول باشد.
- ◆ مواد شیمیایی فرار و موادی که بخارات سمی دارند حتماً در زیر هود باز گردند.
- ◆ در موقعیتهای اضطراری (نشستی ها یا پرش مواد و ...) یا هنگام کار با مواد فرار، سمی و رادیواکتیو و در شرایطی که سیستمهای تهویه نمی توانند کنترل مناسبی برای شرایط محیطی داشته باشند، باید از ماسک تنفسی استفاده کرد.
- ◆ قبل از برداشتن ظرف محتوی ماده شیمیایی بر چسب مشخصات و تاریخ تهیه آنرا بخوانید و همیشه مقدار ماده را متناسب با مصرف انتخاب کنید.
- ◆ برگه اطلاعات ایمنی مواد شیمیایی (MSDS) را برای هر ماده مورد مصرف تهیه نمایید.
- ◆ هیچگاه مواد شیمیایی استفاده شده را به شیشه اصلی باز نگردانید.
- ◆ هرگز مواد شیمیایی محلول را به وسیله پیپت با دهان نکشید.
- ◆ سعی کنید دست شما به مواد شیمیایی آلوده نشود. برای برداشتن محلولهای شیمیایی از پیپتهایی با سرپوش پلاستیکی (پوار) استفاده کنید
- ◆ پیپت یا قره چکان را هرگز به داخل شیشه های اصلی محلول فرو نبرید.
- ◆ انبار کردن و نگهداری وسایل غیر ضروری در زیر هودها ممنوع می باشد.





- ♦ برای رقیق کردن اسید، همیشه اسید را قطره قطره بر روی آب بریزید و محلول را آرام هم بزنید. پس از رقیق کردن باید مدتی بگذرد تا اسید به تدریج سرد شود سپس از آن استفاده نمود.
- ♦ در حین انجام آزمایش برای مشاهده واکنش صورت خود را مستقیم بالای ظرف یا دستگاه قرار ندهید. هنگام گرم کردن ظرف یا لوله آزمایش دهانه آنرا سمت خود یا دیگران نگیرید.
- ♦ در نزدیکی محلی که با شعله یا گرما کار می شود نباید مواد شیمیایی فرار و آتشگیر قرار بگیرد.
- ♦ از نگهداری طولانی مدت هر ماده شیمیایی در برابر نور خورشید باید خودداری شود.
- ♦ انبار کردن مواد شیمیایی توسط دانشجو باید با مسئولیت کامل و رعایت دقیق شرایط انبار کردن مواد مورد نظر انجام گیرد تا از سوانحی که در اثر عدم اطلاع دیگران ممکن است حادث شود اجتناب گردد.
- ♦ مواد سمی یا خطرناکی مانند محلول های غلیظ هیدروکلریدریک اسید، سولفوریک اسید و یا نیتریک اسید را در پایین ترین قسمت قفسه ها نگهداری کنید تا در موقع افتادن اثر تخریبی کمتری داشته باشد این اسیدهای اکسید کننده را از سایر اسیدهای آلی مانند استیک اسید و یا ترکیباتی مانند هیدروکسیدها، سیانیدها و سولفیدها دور نگه دارید.
- ♦ موادی مانند سدیم، پتاسیم، P_2O_5 ، P_2S_5 ، FeS ، کلسیم کاربید با آب واکنش انفجاری می دهند. در هنگام کار با این مواد رعایت نکات ایمنی ضروری است و باید از کمترین مقدار این مواد استفاده نمود.
- ♦ هنگام آزمایش اثر آب بر فلزهای قلیایی و واکنش اسید با باز، سر خود را بالای ظرف محتوی مواد واکنش دهنده قرار ندهید و در صورت تماس دست با این مواد دست خود را به صورت و دهان خود نمالید بلکه با آب فراوان آنها را شستشو دهید.
- ♦ کلر، آرسنیک، سدیم سیانید، سدیم آزید و هیدروژن سیانید از جمله مواد شیمیایی با سمیت بالا هستند. برخی از مواد شیمیایی نیز سرطان زا هستند از جمله فرمالدئیدها، آب اکسیژنه، کلسیم کربنات، کلروفرم، بنزن و ... با این که مواد شیمیایی می توانند سمی یا سرطان زا باشند لازم است در هنگام کار با این مواد علاوه بر استفاده از روپوش، عینک ایمنی و روشن نمودن هود یا هواکش آزمایشگاه از حداقل مقدار مواد استفاده نمود و از چشیدن، بوییدن و تماس با مواد جدا پرهیز نمایید.
- ♦ مواد شیمیایی حساس به نور مانند برم، دی اتیل اتر، نمک های جیوه و سدیم یدید را در محلی تاریک نگه داری کنید.
- ♦ مواد اکسید کننده را در محل های خشک، خنک و دور از آفتاب نگه داری کنید و بهتر است از چوب پنبه، درب های لاستیکی و یا فلزی برای بستن ظروف حاوی این مواد استفاده نشود. (از درب های لاستیکی اولیه ی این ظروف استفاده کنید).
- ♦ در صورتیکه ماده ای پس از استفاده نگهداری شود، باید بر روی ظرف آن موارد زیر نوشته شود: (در غیر اینصورت ماده دور ریخته خواهد شد و کارشناس آزمایشگاه هیچ مسئولیتی در نگهداری آنها نخواهد داشت).

الف: نام استفاده کننده

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

ج: تاریخ ساخت یا استفاده

د: تاریخ انقضاء یا اتمام استفاده

ه: شرایط نگهداری



♦ در آزمایشگاه مواد غذایی و نوشیدنی مصرف نکنید. غذا و نوشیدنی می تواند به طور اتفاقی آلوده گردند.

♦ از ریختن مواد شیمیایی به خصوص موارد زیر در سینک آزمایشگاه جدا خودداری کنید:

۱: موادی که تمایل شدیدی برای ترکیب با آب دارند مانند: فلزات قلیایی، ترکیبات آلی فلزی، هیدریدها، آسید هالیدها.

۲: مواد سمی از قبیل فنولها، سیانیدها، نمک فلزات سنگین (مثل جیوه، سرب)، تالیوم، کروم و نمکهای آنها

۳: مواد تهوع آور مثل مرکاپتانها

۴: مواد اشک آور مثل آسید هالیدها

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

۶: مواد آتشگیر مثل حلالها

۷: مواد خورنده مانند اسیدهای غلیظ

۸: مواد بیولوژیک

۹: مواد جامد و خطرناک، مواد نامحلول (رسوب)، و ...

♦ بسیاری از مواد شیمیایی در صورت در کنار هم بودن ممکن است واکنشهای خطرناکی را انجام دهند که در بعضی موارد حتی می تواند سبب انفجار شود. بنابراین هیچگاه موادی را که با هم واکنش خطرناکی می دهند را کنار هم قرار ندهید. حتی اگر احتمال وقوع حادثه بسیار کم باشد. چرا که ممکن است دو شیشه حاوی دو ماده شیمیایی ناسازگار در اثر یک حادثه و یا غفلت بشکنند و مواد آنها با هم ترکیب شده و زبان های جبران ناپذیری را به وجود آورد. برای جلوگیری از اینگونه حوادث مواد زیر را کنار هم قرار ندهید:

| ناسازگار با... | ماده شیمیایی |
|--|---|
| عوامل اکسیدکننده: مانند اسید کرمیک - اسید نیتریک - ترکیبات هیدروکسیل دار - اتیلن گلیکول - پرکلریک اسید - پراکسیدها - پرمگناتها | اسید استیک |
| اسید نیتریک - اسید سولفوریک - سایر عوامل اکسیدکننده | استون |
| کلر برم مس - فلئور نقره - جیوه | استیلن |
| آب - تتراکلرید کربن - سایر ترکیبات هیدروکربنی کلردار - دی اکسید کربن - هالوژنها | فلزات قلیایی و قلیایی خاکی مانند: پودر آلومینیوم - منیزیم - کلسیم - لیتیم - سدیم - پتاسیم |
| جیوه (مثلاً در فشارسنج جیوه ای) - کلر - هیپوکلریت کلسیم - ید برم - هیدروفلوریک اسید | آمونیاک (بی آب) |
| اسیدها - پودر فلزات - محلولهای قابل اشتعال - کلراتها - نیتريت ها - گوگرد - ترکیبات آلی ریز یا مواد قابل احتراق | نیترات آمونیوم |
| اسید نیتریک - پراکسید هیدروژن | آنیلین |
| عوامل کاهنده | مواد حاوی آرسنیک |
| اسیدها | آزیدها |



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
پژوهشگاه علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محلی



وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
پژوهشگاه علوم و تکنولوژی پیشرفته و علوم محلی

| | |
|--|--|
| عوامل مربوط به کلر را مشاهده کنید | برم |
| آب | اکسید کلسیم |
| هیپوکلریت کلسیم سایر عوامل اکسیدکننده | کربن فعال |
| نمکهای آمونیوم - اسیدها پودر فلزات - گوگرد ترکیبات آلی ریز یا مواد قابل احتراق | کلراتها |
| آمونیاک - استیلن - بوتادین - بوتان - متان - پروپان یا سایر گازهای بدست آمده از نفت) - هیدروژن - سدیم کاربید بگزن - پودر فلزات - ترانتین | کلر |
| آمونیاک - متان - فسفین - (PH3) سولفید هیدروژن | دی اکسید کلر (ClO2) |
| اسید استیک - نفتالین - کامفور - گلیسرول - الکل - محلولهای قابل اشتعال | اسید کرمیک (کرومیوم تری اکسید) |
| استیلن - پراکسید هیدروژن | مس |
| اسیدها | سیانیدها |
| نیترات آمونیوم - اسید کرمیک - (H2CrO4) پراکسید هیدروژن - اسید نیتریک - سدیم پراکسید - هالوژنها | محلولهای قابل اشتعال |
| فلئور - کلر - برم - اسید کرمیک - پراکسید سدیم - سایر عوامل اکسید کننده | هیدروکربن ها (مانند: بوتان - پروپان - بنزین) |
| قلیا | اسید هیدروسیانیک |
| پرمنگنات پتاسیم - اسید سولفوریک | اسید هیدروفلئوریک |
| اکسیدهای فلزی - پودر مس - عوامل اکسیدکننده | سولفید هیدروژن |
| اسیدها - زغال فعال - آمونیاک | هیپوکلریت ها |
| استیلن - آمونیاک (گاز یا محلول آبی) - هیدروژن | ید |
| استیلن - فولمینیک اسید - آمونیاک | جیوه |
| پودرهای فلزی و غیرفلزی - سولفید های فلزی - محلولهای قابل احتراق | نیترات ها |
| استیک اسید - نیلین - اسید کرمیک - هیدروسیانید اسید - سولفید هیدروژن - گازها و محلولهای قابل اشتعال - مس - آلیاژ برنج - فلزات سنگین - قلیایی ها | اسید نیتریک |
| نمکهای آمونیوم - آمیدها - فسفیدها - عوامل کاهنده | نیتريت ها |
| اسیدها - بازها - آمین ها - هالیدها | نیترو پرافین ها |
| نقره - کلریت ها - اوره | اسید اگزالیک |
| روغنها - گریس - هیدروژن - سایر عوامل کاهنده شامل گازها، محلولها و مواد جامد قابل اشتعال | اکسیژن |
| مشابه کلرات ها | پرکلرات ها |
| عوامل کاهنده مانند: استیک انیدرید - بیسموت و آلیاژهای آن - الکاها - کاغذ - پشم - گریس - روغنها | پرکلریک اسید |
| هوا - اکسیژن - قلیاها - هالوژنها - اکسیدهای هالوژن - عوامل اکسیدکننده | فسفر (سفید) |



| | |
|----------------|---|
| پتاسیم | تتراکلرید کربن - دی اکسید کربن - آب |
| پرمگنات پتاسیم | گلیسرول - اتیلن گلیکول - جنز آلدهید - سایر عوامل کاهنده - اسید سولفوریک |
| سدیم | تتراکلرید کربن - دی اکسید کربن - آب |
| پراکسید سدیم | اتانول - متانول - اسید استیک - گلاسیال - استیک انیدرید - جنز آلدهید - کربن دی سولفید - گلیسرین - اتیلن گلیکول - استیل استات - متیل استات - فورفورال |
| سولفیدها | اسیدها |
| سولفوریک اسید | پرمگنات ها - آب - محلولهای آبی - عوامل کاهنده - کلرات ها - پرکلرات ها - اسید نیتریک |

در جدول زیر به تعدادی از واکنش های مواد نا سازگار با هم اشاره شده و محصول هر واکنش به همراه خطرات احتمالی آن قید شده است :

| ردیف | دو ماده ناسازگاری که نباید در کنار هم باشند | واکنش های ممکن |
|------|---|--|
| ۱ | فلز آلومینیوم و آمونیوم نیترات | حاصل یک ماده ی قابل انفجار است |
| ۲ | آمونیوم نیترات و استیک اسید | مخلوط این دو ممکن است باعث احتراق گردد مخصوصا اگر استیک اسید غلیظ باشد |
| ۳ | هیدروژن پر اکسید و اکسید سرب | یک واکنش شدید و قابل انفجار است |
| ۴ | هیدروژن پر اکسید و سولفید آهن | یک واکنش شدیداً گرمازا است |
| ۵ | جیوه نیترات و متانول | میتواند باعث ایجاد فولمینات جیوه شود که یک ماده قابل انفجار است |
| ۶ | نیتریک اسید و فسفر | فسفر در حضور نیتریک اسید خود به خود آتش می گیرد |
| ۷ | پتا سیم سیانید و پتا سیم پر اکسید | مخلوط این دو ماده اگر حرارت داده شود می تواند باعث انفجار گردد |
| ۸ | سدیم نیترات و سدیم تیو سولفات | مخلوط نمونه های خشک این دو می تواند قابل انفجار باشد |
| ۹ | سولفید سرب و هیدروژن پر اکسید | واکنشی است شدیداً قابل انفجار |

خواهشمندیم کار در آزمایشگاه را جدی تلقی کنید و برای حفظ سلامتی خود و دیگر افراد رعایت نکات ایمنی را فراموش نکنید.

هر دانشجو موظف است قبل از کار در آزمایشگاه تعهدنامه انجام کار در آزمایشگاه را با نظارت استاد راهنمای خود پر و امضاء نماید.

