

ایمنی عوامل شیمیایی و تجهیزات آزمایشگاهی

قوانین و مقررات در آزمایشگاه شیمی را موارد ایمنی می‌نامیم. هر گاه اصول ایمنی رعایت نشود، احتمال وقوع حادثه حتمی است.

قواعد کلی

- ۱- همیشه هنگام کار در آزمایشگاه باید نظم و انضباط را رعایت کنید. زیرا آزمایشگاه محل کارهای جدی و خطرناک است و نیز در تمامی مراحل کار باید روپوش آزمایشگاهی، دستکش و عینک پوشیده باشید.
- ۲- خوردن و آشامیدن و استفاده از لوازم آرایشی و استعمال دخانیات در آزمایشگاه ممنوع است.
- ۳- هرگز در آزمایشگاه نباید انفرادی کار کرد.
- ۴- ظروف آزمایشگاه نباید به عنوان ظروف غذا مورد استفاده قرار گیرند.
- ۵- جای جعبه کمک‌های اولیه، آتش خاموش کن، پتوهای ضد آتش، شیر آتش‌نشانی و دوش آب را یاد بگیرید.
- ۶- حوادث را، هر چقدر کوچک، سریعاً به مسئول آزمایشگاه گزارش دهید. در صورت نداشتن اطلاعات کافی در مورد مهار حادثه باید از انجام کارهای خودسرانه برای کنترل آن خودداری کنید.
- ۷- هرگز بدون اجازه مسئول آزمایشگاه و یا بدون داشتن اطلاعات کافی از فعل و انفعالات مواد شیمیایی، آزمایشی را انجام ندهید.
- ۸- قبل از به کار بردن مواد شیمیایی همیشه باید از صحت نوشته روی برچسب ظروف آن اطمینان حاصل کنید.
- ۹- هرگز حجم و مقادیر لازم گفته شده در آزمایش را افزایش ندهید. زیرا اگر واکنش میان مواد شیمیایی شدید باشد در این صورت انفجاری شدید رخ خواهد داد.
- ۱۰- پس از خاتمه هر آزمایش کمی صبر کنید تا چنانچه وسایل شما در اثر حرارت گرم شده‌اند به تدریج سرد شوند و ارتباط دستگاه با منبع آب و برق قطع شوند.
- ۱۱- در تمام مدت حضور در آزمایشگاه، کف آزمایشگاه را خشک نگه دارید.

۱۲- هر گونه شوخی در آزمایشگاه ممنوع است.

۱۳- کنترل گاز، آب و برق آزمایشگاه قبل از ترک آن ضرورت دارد.

۱۴- در خلال انجام آزمایش، در آزمایشگاه حضور داشته باشید.

۱۵- بوییدن محلول‌های شیمیایی کار بسیار خطرناکی است، مخصوصاً اگر ماده مورد نظر مجهول باشد. هنگامی که می‌خواهید بوی مایعی را استشمام کنید هرگز صورت خود را مستقیماً در برابر دهانه ظرف آن نگه ندارید، به خصوص اگر مایع داخل آن قبلاً گرم شده باشد. گازهای حاصل را مستقیماً بو نکنید و با دست بخارات آن را به سوی بینی خود هدایت کنید.



شکل ۱: روش بو کردن

۱۶- هرگز مواد داخل آزمایشگاه شیمی را مزه نکنید. زیرا حتی اگر مواد موجود سمی هم نباشند، احتمال آلوده بودن آنها به مواد سمی وجود دارد.

۱۷- در یخچال آزمایشگاه فقط مواد شیمیایی نگهداری شود.

۱۸- ظروف موادی که می‌توانند با یکدیگر به شدت واکنش دهند را کنار هم و یا در یک قفسه نگهداری نکنید.

۱۹- ظروف مایعاتی که فرّار بوده (مانند آمونیاک) و یا بخاراتی سمی تولید می‌کنند (مانند برم) و یا آتش‌گیرند (مانند الکل، اتر، اسیدهای غلیظ و ...) را همواره باید زیر هود نگهداری کنید و حتی برداشتن از آنها هم باید در زیر هود انجام شود.

۲۰- هرگز شعله‌ای را به ظرفی که محتوی مواد فرّار و آتشگیر نظیر الکل، اتر، سولفید کربن و ... است نزدیک نکنید، بلکه همواره باید اینگونه مواد را از کنار هرگونه شعله و جرقه الکتریکی دور نگه دارید.

۲۱- برای کار با لوله آزمایش نباید بیش از $\frac{2}{3}$ حجم لوله مایع ریخته شود.

۲۲- برای رقیق کردن اسیدها، باید اسید را اندک اندک به آب اضافه کرد.

۲۳- برای آمیختن محلول‌ها، همیشه یکی از محلول‌ها را به روی دیگری در حالی که بهم می‌زنید، بیفزایید.

۲۴- قبل از حرارت دادن محلول‌ها، چند عدد ساچمه شیشه‌ای بیندازید. این عمل سبب می‌شود که محلول یکنواخت بجوشد و از بیرون پریدن محلول جلوگیری می‌کند.

۲۵- هیچ وقت محلولی را در ظرف در بسته حرارت دهید.

۲۶- حرارت دادن مواد باید در زیر هود صورت گیرد.

۲۷- هنگامی که می‌خواهید لوله شیشه‌ای و یا ترمومتر را وارد چوب پنبه‌ای بکنید، نخست لوله و جداره‌های سوراخ شده چوب پنبه را گلیسرول بزنید و به دور لوله، حوله‌ای بپیچید و در دست راست بگیرید و چوب پنبه را با حوله دیگری در دست چپ بگیرید. اکنون لوله را با چرخاندن (نه فشار دادن) وارد چوب پنبه کنید.

۲۸- از نگاه کردن مستقیم به ظرفی که در حال جوش است و یا واکنشی در آن صورت می‌گیرد، بپرهیزید.

۲۹- در هنگام برداشتن مواد با پیپت، از پوآر استفاده کنید. پیپت کردن با دهان ممنوع است. زیرا بیشتر محلول‌های آزمایشگاهی سمی هستند و در اثر پر کردن پیپت با دهان، بخارات آن وارد دهان شما خواهد شد.

۳۰- به یاد داشته باشید که شما تنها در آزمایشگاه کار نمی‌کنید، هنگامی که ماده‌ای را در لوله آزمایشی ریخته و حرارت می‌دهید دهانه لوله را به سوی دوست خود نگیرید. زیرا ممکن است در اثر جوش آمدن ماده از داخل لوله به صورت دوستتان بپاشد.



شکل ۲: روش حرارت‌دهی لوله آزمایش

۳۱- هرگاه اسید، قلیا و اجسام خورنده روی پوست و یا لباس‌تان ریخت، زود آن را با مقدار زیادی آب بشویید.

۳۲- از ریختن ماده‌های حل نشدنی در آب مانند شیشه، کبریت، کاغذ صافی و رسوب‌ها در دستشویی و فاضلاب‌ها خوداری نمایید. قبل از ترک آزمایشگاه، دست‌های خود را کاملاً تمیز، بشویید.

۳۳- مواد قابل اشتعال و انفجار را نباید در مجاورت شعله و یا گرما قرار داد، هر چند که منبع حرارتی در فاصله دور مستقر باشد.

۳۴- شیر گازهای آزمایشگاه را پس از استفاده ببندید، برای روشن نمودن آنها نیز اول کبریت را روشن کنید و بعد شیر گاز را باز کنید.

۳۵- عجله در آزمایش‌های شیمیایی منجر به نگرفتن نتیجه خواهد شد.

معرفی علائم هشدار دهنده

در صورتی که اطلاعات کافی در مورد خصوصیات مواد شیمیایی داخل یک ظرف و یا خطرات احتمالی یک دستگاه نداشته باشید، وجود علائم هشدار دهنده بر روی آنها موجب می‌شود تا در هنگام استفاده از آنها احتیاط‌های اولیه و لازم را بکنیم. مهمترین و رایج ترین علائم هشدار دهنده بر روی برچسب ظروف مواد شیمیایی و دستگاه‌های موجود در آزمایشگاه، عبارتند از:

۱- ماده سمی:



این علامت یعنی ماده شیمیایی داخل ظرف به شدت سمی است. هنگامیکه با این مواد سر و کار داریم، باید هدف به حداقل رسانیدن تماس با این ترکیبات باشد. در هنگام کار با مواد سمی، پنجره هود را حتی الامکان پایین بکشید.

۲- ماده منفجره:



مواد قابل انفجار مواد شیمیایی هستند که در اثر برخورد یا تکان شدید و یا فشار و یا گرما در یک لحظه انرژی فراوانی از خود رها می‌کنند.

۳- ماده آتش‌زا:



یعنی ماده شیمیایی داخل ظرف آتشگیر بوده و باید از کنار هرگونه آتشی دور نگه داشته شود. ۳-۱ مایعات قابل اشتعال: مایعاتی که نقطه اشتعال آنها کمتر از ۳۷ درجه سانتی‌گراد است.

۲-۳ گازهای قابل اشتعال: گازهایی که در دما و فشار معمولی و در غلظت‌های (۱-۱۳) درصد با هوا

ترکیبات قابل اشتعال بوجود می‌آورند

۴- ماده خورنده:



یعنی ماده شیمیایی داخل ظرف خاصیت خوردگی زیادی دارد.

۵- ماده رادیواکتیو:



یعنی ماده شیمیایی داخل ظرف خاصیت پرتوزایی داشته و سرطان زا است.

۶- ماده محرک:



مواد محرک موادی هستند که ماده شیمیایی داخل ظرف فرار بوده و شدیداً به مخاط بینی و گلو آسیب

می‌رسانند. این مواد اثر سوزاننده و تاول‌آور داشته و بر حسب شدت می‌توانند باعث مرگ شوند. مثل اسید

کلریدریک.

نکات و توصیه‌های عمومی انجام آزمایش‌ها

- ۱- همیشه بعد از انجام آزمایش‌ها ظروف استفاده شده را ابتدا با آب معمولی کاملاً شسته و سپس یکبار با آب مقطر آب بکشید تا بدین ترتیب کلیه رسوبات باقیمانده از روی جداره ظروف پاک شود.
- ۲- هرگز مواد شیمیایی استفاده شده و یا آلوده شده به مواد شیمیایی دیگر را به ظرف اصلی نگهداری آن برگردانید، چون حتی وجود مقادیر کمی از آلودگی در مواد شیمیایی موجود در آزمایشگاه می‌تواند موجب اشتباه و خطا در نتیجه کار آزمایش شود.
- ۳- همیشه درب ظروف مواد شیمیایی را پس از برداشتن مواد کاملاً ببندید چون در غیر این صورت هوا وارد ظرف شده و اکسیژن و رطوبت موجود در آن می‌تواند موجب تغییر ماهیت مواد شیمیایی داخل ظرف شود.
- ۴- موادی در مقابل نور تجزیه و یا فاسد می‌شوند را همیشه باید در ظروف تیره نگهداری کنید و از قرار دادن آنها در قفسه‌هایی که نور مستقیم خورشید به آنها می‌تابد، خودداری کنید.
- ۵- در انجام آزمایش‌هایی که در آنها به آب مقطر نیاز است حتماً باید از آب مقطر استفاده کنید و هرگز به جای آن از آب معمولی استفاده نکنید زیرا در آب معمولی املاح و رسوبات گوناگونی وجود دارد که می‌تواند موجب خطا در نتیجه آزمایش شود.
- ۶- در هنگام خواندن حجم مایع داخل لوله وسایلی نظیر پیپت، بورت و... همواره باید دقت کرد که سطح گودی مایع با خط نشانه ظروف مماس باشد زیرا فقط سطح گودی مایع داخل لوله است که به عنوان سطح واقعی می‌تواند حجم دقیق محلول را تعیین کند.
- ۷- از حرارت دادن ظروف شیشه‌ای خالی حتی به طور غیر مستقیم هم خودداری کنید. زیرا با وجود اینکه این ظروف از جنس شیشه پیرکس و مقاوم در برابر حرارت هستند اغلب در چنین حالتی ترک می‌خورند.
- ۸- از حرارت دادن ظروف شیشه‌ای و به خصوص ظروفی مانند ارلن و بشر بر روی شعله مستقیم چراغ بونزن یا چراغ الکلی خودداری کنید. زیرا در این حالت دمای شعله پخش نشده و به طور یکسان به همه

جای ظروف نمی‌رسد و در نتیجه این ظروف ترک می‌خورند که برای جلوگیری از این اتفاق باید از توری نسوز استفاده کرد.

۹- از ریختن محلول‌های غلیظ و قوی قلیایی به داخل ظروفی مانند کروزه چینی، کپسول چینی و ... که از جنس چینی هستند خودداری کنید زیرا محلول‌های غلیظ و قوی قلیایی موجب خوردگی این ظروف می‌شوند در حالی که اینگونه ظروف اغلب در برابر محلول‌های اسیدی مقاوم هستند.

تهیه گزارش کار آزمایشات

برای نگارش گزارش کار، در صفحه اول (صفحه جلد) مشخصات و موارد زیر ارائه شود:

۱- عنوان آزمایش

۲- نام درس و رشته تحصیلی

۳- نام تهیه کنندگان

۴- نام استاد مربوطه

۵- تاریخ انجام آزمایش

در صفحات بعدی، موارد زیر را با توجه به مباحث مطرح شده در کلاس و منابع دیگر تکمیل نمایید.

۱- نام آزمایش

۲- هدف آزمایش

۳- تئوری آزمایش

۴- وسایل مورد نیاز

۵- مواد مورد نیاز

۶- شرح کار آزمایش

۷- محاسبات و نتیجه گیری

۸- پاسخ به سوالات مطرح شده

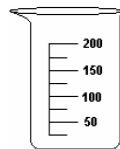
آشنایی با وسایل و دستگاه‌های آزمایشگاهی

لوله آزمایش:



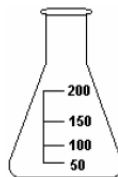
از این وسیله بیشتر برای انجام آزمایش‌های ابتدایی و نیز مواقعی که حجم محلول‌های به کار رفته در آزمایش کم است، استفاده می‌شود که دارای اندازه‌های مختلفی بوده و هیچگاه نباید هنگام حرارت دادن بیش از یک سوم لوله را از محلول پر کرد.

بشر:



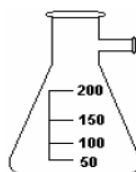
از این وسیله بیشتر برای حرارت دادن، جوشاندن و یا برداشتن حجمی تقریبی از محلول‌ها استفاده می‌شود که دارای اندازه‌های مختلفی است.

ارلن:



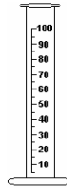
از این وسیله بیشتر برای حرارت دادن محلول‌ها و نیز جهت انجام عملیات تیتراسیون و یا صاف نمودن و رسوب گیری محلول‌ها استفاده می‌شود که دارای اندازه‌های مختلفی است.

ارلن تخلیه:



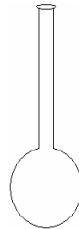
از این وسیله بیشتر برای انجام عملیات رسوب گیری سریع استفاده می‌شود.

استوانه مدرج (مزور):



از این وسیله بیشتر برای برداشتن مایعات و به خصوص محلول‌های خطرناک استفاده می‌شود که دارای اندازه‌های مختلفی است.

بالن ته گرد:



از این نوع بالن بیشتر برای انجام عملیات تقطیر، رفلکس کردن و گرم کردن محلول‌ها استفاده می‌شود که دارای اندازه‌های مختلف و شکل‌هایی با گردنه کوتاه و یا بلند است.

بالن ژوژه:



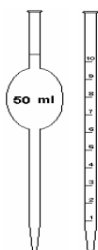
از این نوع بالن بیشتر برای تهیه دقیق محلول‌ها و نگهداری آنها استفاده می‌شود که از نوع بالن‌های ته صاف بوده و دارای درب مخصوص به خود می‌باشد و نیز اندازه‌های مختلفی داشته که محدوده حجم آنها توسط خطی که بر روی گردنه بالن وجود دارد مشخص می‌شود.

بالن سه دهانه:



از این نوع بالن بیشتر در آزمایش‌هایی استفاده می‌شود که بخواهیم به طور همزمان دو ماده را وارد کرده و از دهانه سوم آن یک ماده دیگر را خارج کنیم.

پیپت:



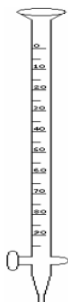
از این وسیله بیشتر برای برداشتن حجم دقیقی از مایعات استفاده می‌شود که دارای دو نوع مدرج و حباب‌دار بوده و هر دو نوع اندازه‌های حجمی مختلفی دارند که البته نوع مدرج آن کاربرد بیشتری دارد چون توسط نوع مدرج می‌توان به هر اندازه دلخواه مقداری از محلول‌ها را سنجیده و برداشت. ولی توسط نوع حباب‌دار تنها یک حجم از پیش تعیین شده قابل برداشت است که میزان حجم در نوع حباب‌دار معمولاً بر روی حباب آن نوشته شده است و محدوده آن توسط خطی که بر روی لوله بالای حباب وجود دارد تعیین می‌شود و در هنگام استفاده از آن باید حتماً توسط پیپت پرکن (پوآر)، پیپت را پر کرده و به کمک آن میزان محلول داخل پیپت را کنترل کرد.

پوآر:



پوآر وسیله‌ای است که به انتهای پیپت وصل می‌شود و برای ورود و خروج مایعات به پیپت مورد استفاده قرار می‌گیرد. پوآر دارای ۳ دکمه A، E و S است. دکمه A برای خالی کردن هوای داخل پوآر است. دکمه S برای مکش محلول است. دکمه E برای تخلیه محلول داخل پوآر است.

بورت:



از این وسیله بیشتر برای اضافه کردن حجم دقیقی از یک محلول به محلولی دیگر و به خصوص برای انجام عملیات تیتراسیون استفاده می‌شود که دارای اندازه‌های مختلفی بوده و البته نوعی دیگر از بورت وجود دارد که به نام بورت اتوماتیک شناخته می‌شود و در آن توسط یک مکندۀ محلول از مخزن مایع به داخل بورت کشیده شده و بورت پر می‌شود و در هنگام کار با بورت باید به این نکات توجه داشت که قبل از استفاده از آن حتماً باید سطح محلول با درجه صفر روی بورت مماس باشد و نیز در داخل بورت حباب‌های بزرگ هوا وجود نداشته باشد.

قطره چکان:



از این وسیله بیشتر برای اضافه نمودن چند قطره از معرف‌های شیمیایی و یا محلول‌های غلیظ به مواد و محلول‌های دیگر استفاده می‌شود که این وسیله از دو قسمت بطری و سر مخصوص تشکیل شده و برخی از انواع آن تیره رنگ است و نیز از نظر سر مخصوص هم دارای دو نوع شیشه‌ای و لاستیکی بوده که استفاده از نوع تمام شیشه‌ای آن در آزمایشگاه‌های شیمی رایج‌تر است.

شیشه ساعت:



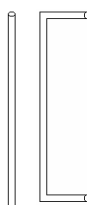
از این وسیله بیشتر برای خشک نمودن سریع نمونه‌های کوچکی از محلول‌ها و توزین مواد شیمیایی پودری شکل و نیز در مواقعی هم به عنوان درب بشر در آزمایش‌های مختلف استفاده می‌شود.

لوله موئین:



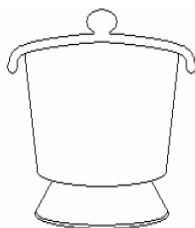
از این وسیله بسیار کوچک و نی شکل شیشه‌ای بیشتر برای انجام آزمایش‌های تعیین نقاط ذوب و جوش نمونه‌ها به روش میکرو استفاده می‌شود.

لوله شیشه‌ای (لوله انتقال):



از این وسیله لوله‌ای شکل در آزمایش‌های مختلف برای انتقال پیوسته مایعات و گازها از یک ظرف به ظرف دیگر استفاده می‌شود که دارای اندازه‌های مختلف و نیز دارای دو نوع شیشه‌ای و لاستیکی است که چون از نوع لاستیکی آن فقط می‌توان در صورتی که مواد منتقل شونده داغ نباشند استفاده کرد. بنابراین کاربرد نوع شیشه‌ای آن رایج‌تر است.

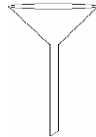
دسیکاتور:



از این وسیله که شبیه یک قابلمه بزرگ شیشه‌ای است بیشتر برای گرفتن رطوبت و خشک کردن مواد استفاده می‌شود و چون این وسیله رطوبت موجود در مواد را توسط مواد جاذب الرطوبه‌ای مانند کلرید کلسیم و یا اسید سولفوریک غلیظی که در ظرف پایین آن قرار دارد جذب می‌نماید. پس نباید درب آن را

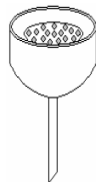
به مدت طولانی باز گذاشت. زیرا در غیر این صورت رطوبت موجود در محیط آزمایشگاه جذب مواد جاذب الرطوبه آن شده و موجب کاهش کارایی دستگاه می‌شود.

قیف شیشه‌ای:



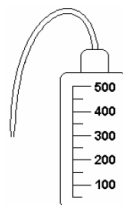
از این وسیله بیشتر برای انجام عملیات صاف نمودن محلول‌ها و رسوب‌گیری از آنها استفاده می‌شود.

قیف بوختر:



از این وسیله بیشتر برای انجام عملیات رسوب‌گیری سریع از محلول‌هایی که دیر صاف می‌شوند استفاده می‌شود که اساس کار آن نیز به کمک مکش ایجاد شده توسط فشار آب و یا پمپ تخلیه است.

پیست:



از این وسیله رایج آزمایشگاهی بیشتر برای نگهداری آب مقطر و محلول‌های رقیق استفاده می‌شود که با فشار دادن مخزن پلاستیکی قابل انعطاف آن، آب از لوله خمیده خارج می‌شود.

اسپاتول:



از این وسیله برای خرد کردن و برداشتن مواد جامد استفاده می‌شود که دارای دو نوع چینی و فلزی است.

لوله شوی:



از این وسیله برای شستن و تمیز کردن جداره داخلی ظروف آزمایشگاهی نظیر لوله آزمایش، ارلن، بالن،

بشر و ... استفاده می‌شود.

آون:

از این دستگاه بیشتر برای خشک کردن مواد و ظروف آزمایشگاهی توسط گرما و نیز حرارت دادن

یکنواخت ظروف حاوی نمونه‌های آزمایشگاهی استفاده می‌شود.

حمام آبگرم:

از این دستگاه که داخل مخزن آن همواره مقدار معینی آبگرم قرار دارد برای گرم کردن ملایم و یکنواخت

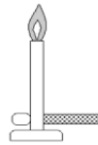
ظروف حاوی مواد شیمیایی استفاده می‌شود.

کوره الکتریکی:

از این دستگاه برای گرم کردن شدید و سوزاندن کامل مواد و نیز ذوب کردن برخی از فلزات استفاده

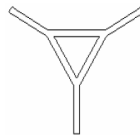
می‌شود و رایج‌ترین نوع آن می‌تواند مواد مختلف را تا ۱۲۰۰ درجه سانتی‌گراد گرم کند.

چراغ بونزن:



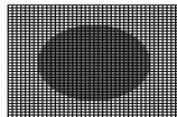
از این وسیله که رایج‌ترین منبع حرارتی موجود در آزمایشگاه‌های شیمی است، بیشتر برای گرم نمودن ظروف آزمایشگاهی حاوی مواد شیمیایی استفاده می‌شود که سوخت مورد نیاز آن گاز شهری و یا گاز کپسول است.

مثلث نسوز:



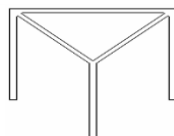
از این وسیله که بر روی سه پایه آزمایشگاهی قرار می‌گیرد بیشتر برای نگه داشتن ظروف آزمایشگاهی و به خصوص کروزه چینی بر روی شعله مستقیم چراغ بونزن استفاده می‌شود.

توری نسوز:



از این وسیله توری شکل که بر روی سه پایه آزمایشگاهی قرار می‌گیرد بیشتر برای حرارت دادن غیر مستقیم ظروف آزمایشگاهی استفاده می‌شود که لایه ضخیم کاغذ نسوز وسط آن با پخش کردن حرارت شعله چراغ بونزن موجب می‌شود تا ظروف آزمایشگاهی و به خصوص ظروف شیشه‌ای در هنگام حرارت دادن نشکنند.

سه پایه:



از این وسیله بیشتر برای نگه داشتن توری نسوز و مثلث نسوز بر روی شعله چراغ بونزن استفاده می‌شود که چراغ بونزن هم در زیر آن قرار می‌گیرد.

کروزه چینی (بوته چینی):



از این وسیله بیشتر برای گرم کردن شدید به منظور خشک کردن و یا سوزاندن کامل مواد و نیز جهت ذوب کردن موادی نظیر سرب، پارافین و ... در داخل کوره‌های الکتریکی و یا بر روی شعله چراغ بونزن استفاده می‌شود که دارای دو نوع چینی و پلاتینی است.

پنس بوته (گیره کروزه):



از این وسیله بیشتر برای جابه‌جایی و نگه داشتن کروزه و کپسول چینی استفاده می‌شود.

گیره لوله آزمایش:



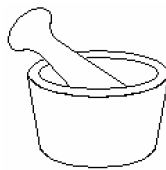
از این وسیله برای جابه‌جایی لوله آزمایش و به خصوص نگه داشتن آن در هنگام گرما دادن استفاده می‌شود.

کپسول چینی:



از این وسیله بیشتر برای تبخیر نمودن سریع محلول‌ها و یا مانند کروزه چینی جهت ذوب کردن مواد جامد استفاده می‌شود.

هاون چینی:

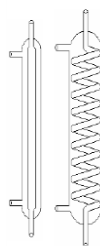


از این وسیله بیشتر برای خرد کردن و نرم کردن مواد جامد استفاده می‌شود.

کاغذ صافی:

بیشترین کاربرد کاغذ صافی برای انجام عملیات صاف کردن و رسوب‌گیری از محلول‌ها است. ولی در مواردی نظیر آزمایش‌های کروماتوگرافی کاغذی و ... هم می‌توان از آن استفاده کرد که ورق‌های آن عموماً به دو صورت دایره‌ای و مربعی شکل برش خورده است.

مبرد (خنک کننده):



یکی از ابزارهای آزمایشگاهی است که به منظور سرد کردن بخارات و تبدیل آنها به مایع استفاده می‌شود. این وسیله بیشتر در فرایند تقطیر و برای سرد کردن بخارات حاصل از تقطیر مخلوط چند مایع به منظور جداسازی آنها به کار می‌رود. این ابزار شیشه‌ای از دو لوله که با فاصله در داخل هم قرار دارند تشکیل شده است. از لوله داخلی بخار عبور کرده و از فاصله بین دو لوله نیز آب سرد عبور کرده و با جذب حرارت بخارات آن را مایع می‌کند. لوله داخلی در بعضی از انواع مبرد فتر مانند و در بعضی نیز حباب‌دار است. از

ابتدا و انتهای میرد بخارات وارد و خارج می‌شود و از دو لوله جانبی روی بدنه آب سرد وارد و خارج می‌شود.

دکانتور (قیف جدا کننده):



یکی از ابزار آزمایشگاهی است که مایعات را بر اساس چگالی از هم جدا می‌کند. مثلاً اگر مخلوط روغن و آب را در مخزن این دستگاه بریزیم، بر حسب چگالی مواد در داخل این ظرف تفکیک می‌شود. اگر شیر زیر ظرف را باز کنیم مایعی که دارای چگالی بالا است در زیر قرار گرفته و از دستگاه خارج می‌گردد تا اینکه به مرز جدایی مایعات (روغن و آب) برسد، در چنین حالتی شیر را می‌بندیم و دستگاه با موفقیت دو مایع مخلوط را از هم جدا می‌کند.

درپوش (چوب پنبه):



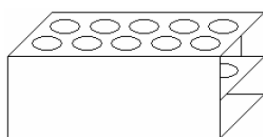
از این وسیله برای بستن دهانه لوله آزمایش، ارلن، بالن و ... استفاده می‌شود و البته می‌توان به کمک چوب پنبه سوراخ کن هم وسط آن را جهت عبور لوله‌های شیشه‌ای سوراخ کرد که دارای اندازه‌های مختلفی در دو نوع چوب پنبه‌ای و لاستیکی است.

همزن میله‌ای:



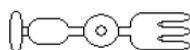
از این وسیله که یک میله بلند توپر می‌باشد، بیشتر برای هم زدن محلول‌ها استفاده می‌شود و دارای دو نوع شیشه‌ای و پلاستیکی است.

قفسه لوله آزمایش:



از این وسیله برای نگهداری و طبقه‌بندی تعداد زیادی از لوله‌های آزمایش استفاده می‌شود که دارای اندازه‌های گوناگون هشت‌تایی، ده‌تایی و ... و در انواع مختلفی نظیر فلزی، چوبی و ... وجود دارد.

گیره بورت:



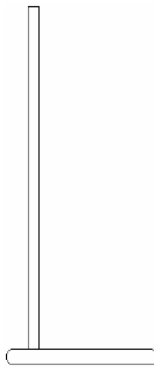
از این وسیله بیشتر برای نگه داشتن وسایل مختلفی نظیر بورت، بالن، ارلن، لوله آزمایش، دماسنج و ... در حالت ثابت استفاده می‌شود.

حلقه قیف (گیره قیف):



از این وسیله برای نگه داشتن وسایل مختلفی نظیر قیف شیشه‌ای، دکانتور، بشر و ... استفاده می‌شود.

پایه فلزی:



از این وسیله برای نگه داشتن و سوار کردن وسایلی نظیر گیره بورت و حلقه قیف استفاده می‌شود و در هنگام انجام عملیات تیتراسیون باید مراقب بود تا محلول تیتراکننده بر روی صفحه فلزی آن نریزد.

دماسنج (ترموتر):

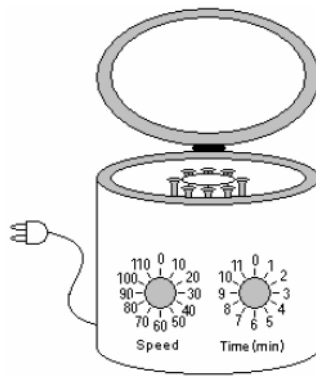


از این وسیله برای سنجش دمای مایعات و گازهای مختلف در هنگام حرارت دادن و یا انجام گرفتن واکنش‌های شیمیایی میان آنها استفاده می‌شود و دارای انواع مختلفی نظیر الکلی، جیوه‌ای، دیجیتالی و ... است که نوع جیوه‌ای آن در آزمایشگاه‌های شیمی بیشترین کاربرد را دارد.

ترازوی آزمایشگاهی:

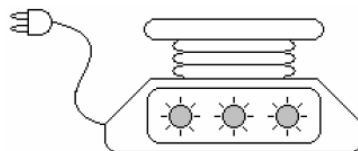
از این دستگاه برای وزن کردن انواع مواد شیمیایی موجود در آزمایشگاه استفاده می‌شود و حداقل دقت مطلوب آن برای استفاده در آزمایشگاه باید در حدود 0.1 گرم باشد که دارای انواع مختلفی نظیر ترازوی دیجیتالی، ترازوی دو کفه‌ای، ترازوی سه اهرمی و ... بوده و رایج‌ترین نوع آنها ترازوی دیجیتالی است.

دستگاه سانتریفیوژ:



از این دستگاه که با گردش سریع خود نیروی گریز از مرکز زیادی را تولید می‌کند برای ته نشین کردن سریع رسوبات بسیار ریز موجود در محلول‌ها و نیز جداسازی مخلوطی از دو مایع که اختلاف چگالی کمی داشته و به سختی از هم جدا می‌گردند استفاده می‌شود که دارای دو نوع برقی و دستی بوده و در هنگام کار با آن باید توجه داشت که به منظور جلوگیری از خراب شدن دستگاه همواره باید تعادل دو طرف دستگاه را با قرینه قرار دادن نمونه‌ها در داخل دستگاه حفظ کرده و نیز سرعت چرخش دستگاه را هم در نوع برقی آن باید به تدریج افزایش داد.

هیتر (گرمکن الکتریکی):



از این دستگاه بیشتر برای گرم کردن یکنواخت به همراه هم زدن خودکار محلول‌های داخل ظروف آزمایشگاهی استفاده می‌شود و سه نوع پیچ تنظیم بر روی آن وجود دارد که از پیچ ترمو برای تنظیم درجه حرارت تولیدی و از پیچ تایمر برای تنظیم مدت زمان گرم کردن نمونه‌ها و از پیچ سرعت همزن هم برای تنظیم سرعت همزن مغناطیسی استفاده می‌شود بدین صورت که برای استفاده از همزن مغناطیسی یک قطعه کوچک مغناطیسی مخصوص را داخل ظرف محلول انداخته و بعد از گذاشتن ظرف بر روی صفحه دستگاه، همزن مغناطیسی آن را فعال می‌کنند و بدین ترتیب با چرخیدن قطعه کوچک داخل ظرف محلول هم زده می‌شود.