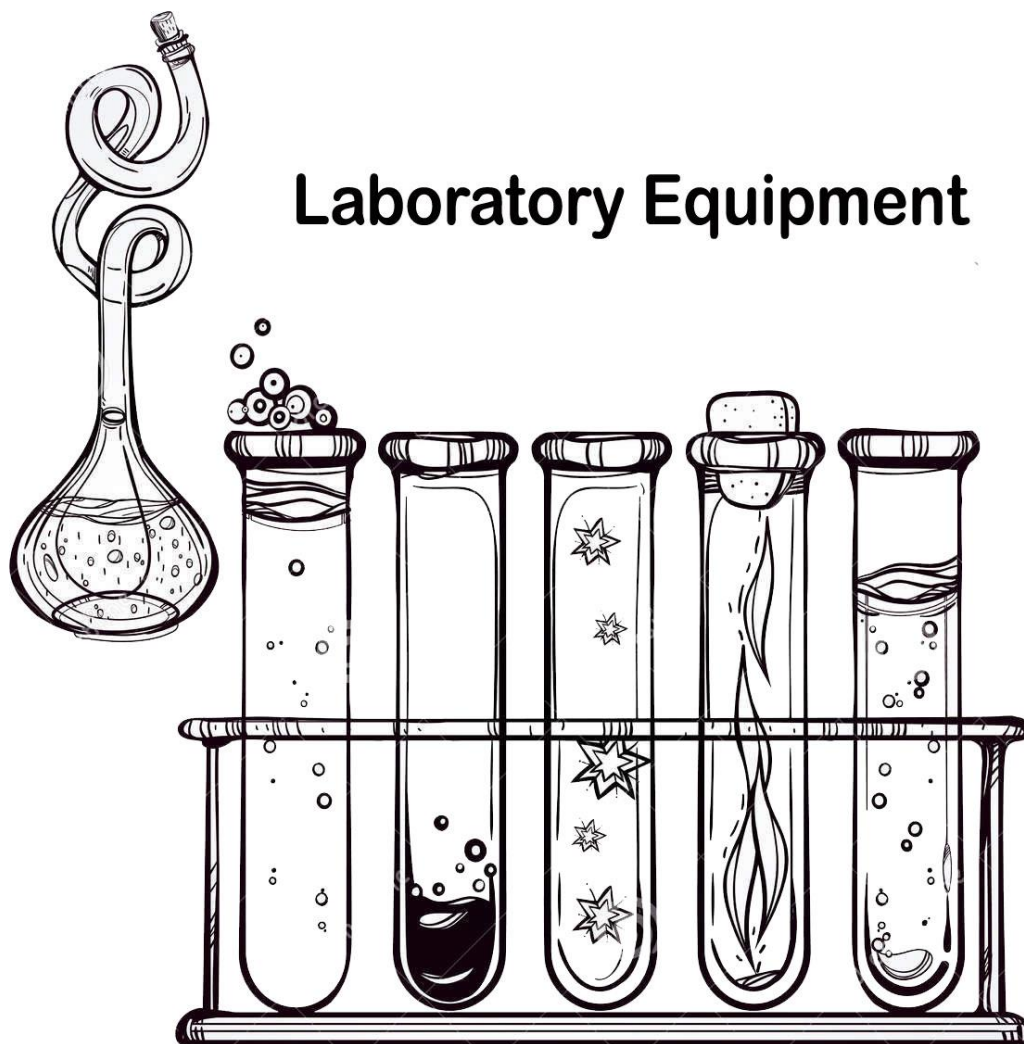


آشنایی با کاربرد و تصاویر وسایل آزمایشگاهی



Laboratory Equipment



لوله آزمایش (test tube): لوله ای است برای نگه داری و گرم کردن محلول ها و مایعات و نباید در هنگام گرم کردن آن نباید بیش از ۱,۳ ظرفیت آن را پر کرد. آن را ته گرد می سازند تا در برابر گرمای مستقیم آتش، نشکنند.

برس لوله یا لوله شور (Wire brush): نوعی برس که برای شستن و تمیز کردن دیواره ی درونی لوله ی آزمایش کاربرد دارد برای شستن لوله آزمایش، برس را درون لوله آزمایش قرار می دهند و می چرخانند.



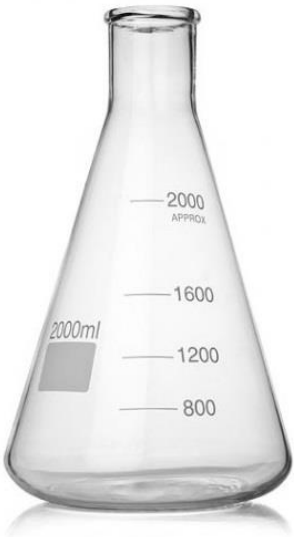
جا لوله آزمایش (Test-tube rack): وسیله ای چوبی، پلاستیکی یا فلزی که برای نگهداری لوله آزمایش کاربرد دارد.

لوله گیر (Test tube holder): وسیله ای فلزی یا چوبی که برای نگهداری لوله آزمایش به هنگام گرم کردن (لوله گیر فلزی) و گرفتن آن (لوله گیر چوبی) به کار می رود.



شیشه ساعت (Watch glass): همان طور که از نامش پیداست، شیشه شیشه ساعت است و در اندازه های مختلف ساخته می شود؛ همچنین از شیشه ساعت برای تبخیر سریع مایع ها و محلول ها استفاده می گردد.

ارلن مایر (Erlenmeyer):



ارلن (یا اارلن مایر) ظرف مخروطی شکلی است که در اندازه های متفاوت تهیه می شود و قسمت بالای آن باریکتر و اندکی برگشته و قیفی شکل است. با این وسیله هم می توان از ریختن مایع به بیرون جلوگیری کرد و هم می توان مایع را به داخل آن آسان تر ریخت. تخت بودن کف آن موجب می شود گرم کردن مواد در آن به راحتی صورت گیرد.

ارلن ممکن است ساده یا مدرج باشد. از نوع مدرج آن برای برداشتن حجم معینی از مایع یا تعیین تقریبی حجم مایع استفاده می شود اما نوع ساده آن برای استفاده در کارهای گوناگون مانند گرم کردن مایع ها است.

افزون بر آن، یک نوع از اارلن دارای لوله جانبی است و به اارلن تخلیه موسوم است که برای صاف کردن با خلأ و نیز تهیه مواد گازی و غیره استفاده می شود. همان نکته های گفته شده درباره ی بشر (از قبیل شستن و گرم کردن و...) نیز در مورد اارلن رعایت می گردد.

بشر (Beaker): بشر یا لیوان آزمایشگاهی وسیله استوانه ای شکل است که در اندازه

های مختلف از شیشه و یا پلاستیک ساخته می شود.

بشر ممکن است ساده یا مدرج باشد. از بشر مدرج اغلب برای برداشتن حجم معینی از مایع ها هم استفاده می شود. از بشر مدرج یا ساده، برای برداشتن مایع ها، گرم کردن محلول ها (از جنس شیشه ای) تهیه محلول، حل کردن مواد، انتقال محلول، رسوب گیری، تهیه مواد و غیره استفاده می گردد. آن را روی سه پایه و توری نسوز قرار می دهند.



آبفشان (Wash bottle): ظرف محتوی آب مقطر است که برای شستشوی رسوب و یا اضافه کردن آب

مقطر به کار می رود.

قیف (Funnel):

ابزار مخروطی شکل است که در قسمت پایین آن لوله باریک و بلندی قرار دارد. نوک این لوله مورب بوده و شیشه بدنه قیف معمولاً ۶۰ درجه است.



از قیف برای انتقال محلول از ظرفی به ظرف دیگر استفاده می‌شود (به عنوان مثال برای انتقال محلول از ظرفی به بورت، استوانه مدرج، بالن پیمانه‌ای، قیف شیردار، ارلن و... از قیف استفاده می‌کنند). برای این کار، محلول مورد نظر را نخست در بشر ریخته سپس به کمک قیف تمیز به ظرف دلخواه منتقل می‌گردد. از قیف برای جدا کردن مایع از جامد نیز می‌توان استفاده کرد.

این کار در شیمی تجزیه وزنی برای صاف کردن رسوب‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

قیف بوخنر (Buchner funnel):

قیف بوخنر معمولاً از سرامیک ساخته می‌شود ولی نوع شیشه‌ای و پلاستیکی آن نیز موجود است که برای تصفیه و خالص‌سازی مواد به وسیله نیروی مکش به کار برده می‌شود. (به وسیله آن مواد تحت خلا بهتر و سریع‌تر صاف می‌شوند).



قیف جداکننده یا دکانتور (Separatory funnel):

وسیله‌ای است که مایعات را بر اساس شاخص چگالی از هم جدا می‌کند؛ مثلاً اگر مخلوط یک ماده آلی و آب را که با هم قابل اختلاط نیستند در مخزن این وسیله بریزیم، بر حسب چگالی، مواد در داخل این ظرف تفکیک می‌شود و ماده با چگالی بالاتر در زیر قرار می‌گیرد و وقتی شیر زیر ظرف را باز کنیم مایعی که دارای چگالی بالاتر است و در زیر قرار گرفته، از دستگاه خارج می‌گردد تا اینکه به مرز جدایی مایعات برسد.

در چنین حالتی شیر را می‌بندیم و ظرف دوم را در زیر قیف جداکننده قرار می‌دهیم، شیر را باز می‌کنیم و در نهایت قیف جداکننده با موفقیت دو مایع مخلوط را از هم جدا می‌کند.





بالن حجم سنجی یا بالن ژوژه (Volumetric flask): از این بالن برای رقیق کردن محلول ها و یا تهیهی محلول های استاندارد استفاده می شود. بر روی گردن باریک آن خط نشانه ی حلقوی وجود دارد که گنجایش حجمی را مشخص می کنند. با توجه به حجم آن، مشخص می گردد.

بورت (Buret):

بورت وسیله ای شیشه ای به صورت لوله دراز و باریک است که در انتهای زیری آن، محلی برای خارج شدن محلول وجود دارد. بورت معمولا برحسب میلی لیتر درجه بندی و هر میلی لیتر نیز معمولا خود به ده قسمت برابر تقسیم می شود.

بورت در اندازه گیری حجم دقیق مایع ها و مخصوصا در تیتراسیون به کار می رود. برای استقرار بورت از پایه بورت استفاده می شود.



بالن ته گرد (Round-bottom flask): از این وسیله برای جوشاندن و تقطیر مایعات، تهیه و تعیین چگالی گازها و ... استفاده می گردد.

از بالن برای حرارت دادن مایعاتی استفاده می شود که لازم است همه آن به طور یکنواخت گرم شود.



بالن ته صاف (Florence flask): بیشتر برای نگه داری مواد به کار می رود. کاربرد آن مانند ارلن است.



بالن تقطیر یا بالن با لوله ی کناری (Distilling Flask):

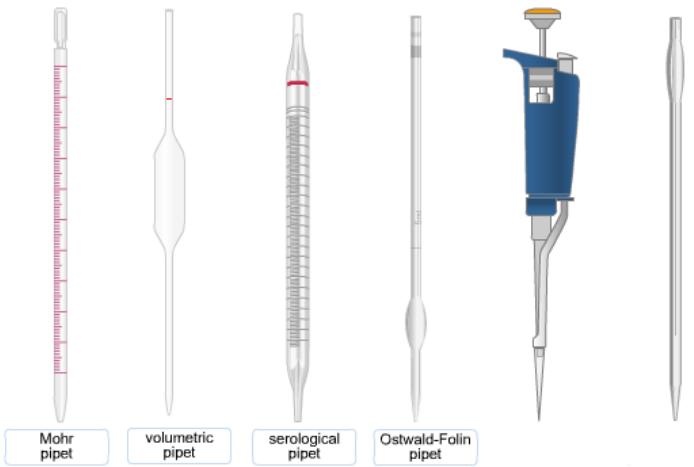


بالن تقطیر مانند بالن ته گرد است؛ با این تفاوت که در گردن آن یک لوله ی جانبی توخالی و باریکی وجود دارد که محل خروج مواد گازی است. از بالن تقطیر علاوه بر تقطیر مایع ها، می توان در تهیه آب مقطر، تهیه اتیلن (آبگیری از الکل)، تهیه گازهای استیلن، هیدروژن، کلر، دی اکسید گوگرد، دی اکسید کربن و غیره استفاده کرد.

پی پت (Pipet): معمولا دو نوع پیپت در آزمایشگاه به

کار می رود: ۱- حباب دار ۲- ساده یا مدرج.

یک پیپت حباب دار در وسط دارای مخزنی است که گنجایش پیپت روی آن ثبت شده باشد. در بالای حباب در قسمت باریک، یک خط نشانه (به صورت دایره ی سفیدرنگی) وجود دارد که باید پیپت را تا این خط نشانه پُر کرد. پیپت ساده، مانند بورت درجه بندی شده است و صفر آن در بالا قرار دارد و باید آن را مانند بورت



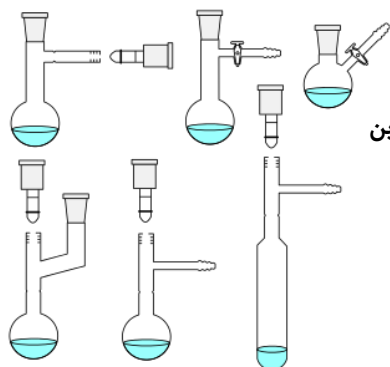
روی درجه صفر تنظیم و تا آخر خالی کرد. از پیپت می توان به عنوان ابزاری در اندازه گیری حجم مایع ها بهره مند شد.

پی پت پمپ یا پوآر (Pipet bulb): از پوآر برای مکش استفاده می شود اما در صورتی که مواد سمی باشند قبل از استفاده

از پوآر باید از سالم بودن آن اطمینان حاصل کنیم و آن را با آب امتحان کنیم.



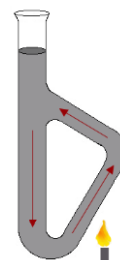
طرز استفاده: دکمه A برای خالی کردن هوای داخل پوآر است، دکمه S برای مکش مواد سمی است. دکمه E برای خالی کردن مواد مکش شده است.



بالن (Schlenk flask): یک ابزار آزمایشگاهی می باشد که از یک بالن شیشه ای به همراه یک لوله جانبی ساخته شده است و برای تخلیه گاز یا ایجاد خلا از آن استفاده می شود. این ابزار شیشه ای معمولاً از جنس شیشه بوروسیلیکاتی ساخته می شود.



لوله تیل (Thiele tube): یکی از ابزار آزمایشگاهی شیشه ای است که معمولاً برای تعیین نقطه ذوب و جوش مواد مورد استفاده قرار می گیرد. این ابزار شباهت زیادی به لوله آزمایش دارد با این تفاوت که یک لوله رابط مانند یک دسته قسمت پایینی و میانی لوله را به هم متصل می کند.



قرع (Retort): یک ظرف شیشه ای مورد استفاده برای تقطیر یا تقطیر مواد خشک است. قرع از یک ظرف کروی با دهانه ای طولانی رو به پایین تشکیل شده است. دهانه آن به عنوان یک کندانسور عمل می کند و اجازه می دهد بخار متراکم شود.

استوانه ی مدرج (Graduated cylinder):

لوله شیشه ای استوانه ای شکل، مشابه لوله آزمایش است که در پایه ای از جنس پلاستیک جای می گیرد و یا عموماً دارای پایه پهن شیشه ای است که می تواند آن را روی میز به طور قائم نگه دارد. لبه آن مانند بشر، برگشتگی شیارمانندی برای خالی کردن محلول دارد. تفاوت درجه بندی آن با بورت و پیپت در این است که درجه های کوچکتر آن در پایین قرار دارد.

استوانه مدرج ابزاری است که در اندازه گیری حجم مایع ها به کار می رود. برای تعیین حجم اجسام جامد بی شکل نیز کاربرد دارد.

استوانه ای است که پایه دارد و بر خلاف بورت و پیپت درجه بندی آن از پایین آغاز می شود.





گیلاس مدرج (Conical measure): از آن برای برداشتن حجم معینی از مایعات برای پر کردن

بورت و استوانه مدرج استفاده می‌شود.

قطره چکان (Dropper):

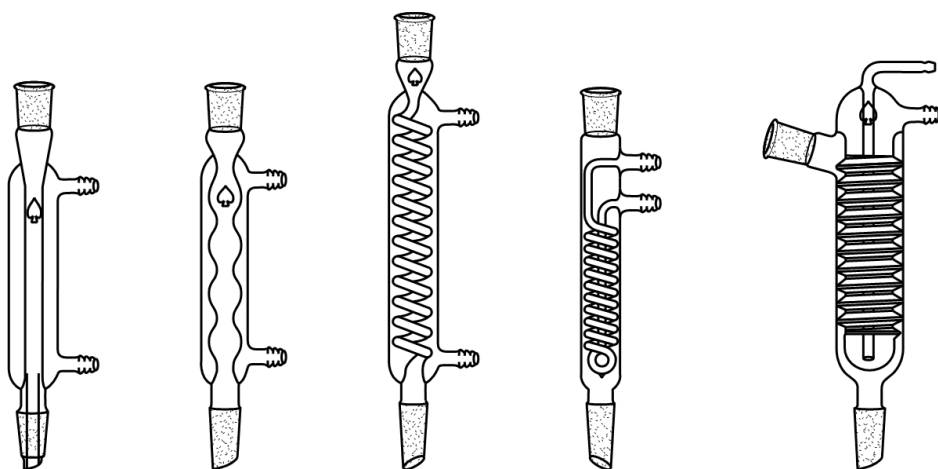
و سیله ای شیشه ای یا پلاستیکی است که یک طرف آن دارای حباب لاستیکی قابل ارتجاع و طرف دیگر آن یک میله شیشه ای (یا پلاستیکی) با نوک بسیار باریک است. طول لوله قطره چکان با ارتفاع دهانه ظرف محتوای مایع مورد استفاده متناسب می باشد و از چند سانتی متر تجاوز نمی کند.



معمولا از قطره چکان برای ریختن معرف ها (فنول فتالئین، تورنسل، هلیانتین) و یا برداشتن محلول هایی که بخار سمی تولید می کنند (مانند اسید کلریک غلیظ، آب برم، آمونیاک و...) و یا محلول هایی که احتمال خطر آنها هنگام ریختن به دست و لباس زیاد است (مانند محلول اسید سولفوریک غلیظ یا اسید نیتریک غلیظ) استفاده می کنند.

مبرد یا سرد کننده (Condenser): برای سرد کردن بخار حاصل از تبخیر مایعات به کار می رود که بر روی دستگاه تقطیر

بسته می شود.



Liebig

Allihn

Graham

Dimroth

Friedrichs

همزن شیشه ای (Stirring rod): میله ی شیشه ای تو پر که برای مخلوط کردن محلول ها و یکنواخت کردن گرمای یک محلول به کار می رود.



پتری (Petri dish): برای نگه داری محلولها و نمونه های میکروبی به کار می رود.



گیره حلقه ای (Iron ring): از آن برای قرار گرفتن قیف و گاهی به جای سه پایه برای نگه داری بالن و ... استفاده می شود.



میله و پایه (Iron stand): برای بالا نگه داشتن وسایل معمولا به همراه گیره به کار می رود.



گیره (Clamp): از آن برای نگه داشتن بیشتر وسایل (مانند: ارلن، بالن و...) بر روی میله و پایه استفاده می گردد.



گیره ی بورت (Buret clamp): از آن برای نگه داشتن بورت، لوله آزمایش، دماسنج و ... استفاده می شود.



گیره کوره (Tongs): به شکل قیچی است و برای برداشتن نمونه ها و بوته ی داغ از درون کوره به کار می رود.



کپسول چینی (Evaporating dish):



ظرف ته گرد کاسه ماندی است که دهانه بازی دارد. در لبه آن مانند بشر شیباری وجود دارد که به آسان ریختن مایع از آن کمک می کند. از جمله کاربردهای کپسول چینی می توان به تبخیر سریع محلول ها، ذوب کردن مواد (موم، پارافین و ...) گرفتن آب تبلور، استفاده به عنوان ظرف توزین و برای معین کردن قابلیت حل شدن مواد اشاره کرد.

بوته‌ی چینی (Crucible and cover):



بوته چینی آزمایشگاهی ظرف مخروطی (مخروط ناقص) شبیه انگشتانه است که لبه های آن کاملا صاف و جداره های داخلی و خارجی آن صاف و صیقلی است. اگرچه بوته آزمایشگاهی را از جنس فلز (به ویژه از نیکل). گرافیت و سفال (بوته گلی یا سفالی) نیز می سازند اما این بوته ها عمدتاً از جنس چینی تهیه می شود و معمولاً دارای سرپوش است.

از بوته در آزمایشگاه معمولی برای اندازه گیری آب تبلور کات کبود یا سولفات مس، زاج سبز یا سولفات آهن و نمک قلیا یا کربنات سدیم به فرمول و همچنین برای ذوب قند، پارافین جامد و ... استفاده می شود.

چون بوته چینی در برابر گرما تا حدود ۱۲۰۰ درجه سانتی گراد مقاوم است، از آن در آزمایشگاه های شیمی تجزیه برای خشک کردن رسوب و پختن رسوب در کوره الکتریکی استفاده می شود.

آن را با انبر (یا پنس بوته) برداشته و روی سه پایه و مثلث نسوز قرار می دهند.

چراغ الکی (Alcohol Lamp): گاهی به جای چراغ بونزن به کار می رود. پیش از استفاده حتما باید فیتله را تا حدی درآوریم تا بخارهای الکل بیرون رود و چراغ منفجر نشود.

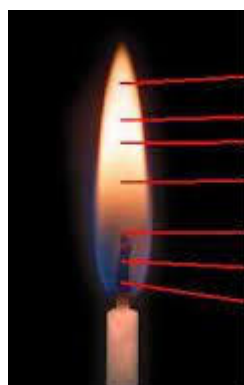


چراغ بونزن (Bunsen burner): به یاد مخترع آن بونزن (شیمیدان آلمانی) نامگذاری شده است.

دارای دریچه‌ی هوا است. هنگامی که از آن استفاده نمی کنیم باید دریچه‌ی هوا را ببندیم تا آتش،

زرد رنگ و سردتر شده و دیده شود.

البته باید این نکته را بداند که همیشه گرم ترین نقطه شعله مانند شکل رو به رو می باشد.

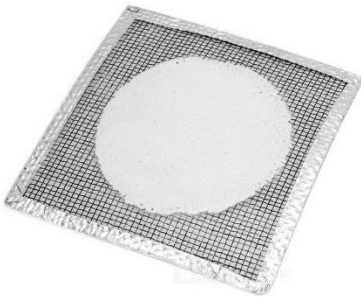


1540 °C
1550 °C
1560 °C
1540 °C
520 °C
350 °C
300 °C



هاون چینی (Mortar and pestle):

هاون چینی شبیه کپسول چینی بوده که ضخامت بدنه آن بیشتر و لبه ی آن ممکن است صاف باشد. این ابزار دارای دسته ای است که آن هم از جنس چینی می باشد و برای خرد کردن و نرم کردن مواد استفاده می شود. اجسام و مواد بسیار سخت با عمل ساییدن در هاون به صورت کاملا نرم و پودر شده درمی آیند.



توری نسوز (Wire gauze): برای جلوگیری از تماس مستقیم آتش با ظرفی که می خواهیم آن را گرم کنیم، ظرف را روی توری نسوز می گذاریم. در وسط توری، ماده سفید رنگی به نام "آزبست" وجود دارد که نسوز است.

پنس (Forceps): برای برداشتن و نگه داشتن مقدار کمی ماده جامد

بر روی آتش و ... به کار می رود.



مثلث نسوز (Pipestem triangle): مثلثی است فلزی که از سه قطعه روکش چینی نسوز ساخته شده است و از آن برای نگه داشتن بوتله چینی در هنگام گرم کردن استفاده می شود.

قاشقک، کاردک (Spatula and Scoopula): اسپاتول

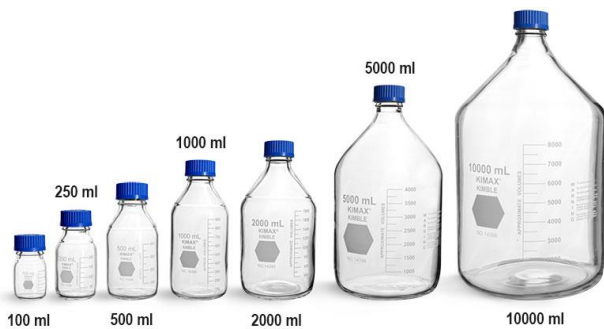
ابزار چینی یا فلزی است که دارای دو قسمت می باشد؛ یکی دسته و دیگری تیغه ای که کمی پهن تر است. از اسپاتول برای نرم کردن مواد جامد و برداشتن آن استفاده می شود. لازم است یادآوری کنیم که مواد شیمیایی را نباید با دست برداشت. برای برداشتن مواد، ابزاری مانند اسپاتول، انواع قاشق های چینی و پلاستیکی و یا فلزی را می توان به کار برد.



سه پایه (Tripod): برای قرار دادن ظرف های ته صاف (مانند: ارلن و بشر و...) به طور غیر مستقیم بر روی آتش کاربرد دارد. باید روی آن توری نسوز یا مثلث نسوز قرار داد.



بطری (Bottle): برای نگه داری و حفظ مواد جامد و مایع استفاده می شود.



دربوش (Stoppers): لاستیکی یا چوب پنبه ای است و برای بستن سر لوله آزمایش، ارلن مایر، بالن و ... به کار می رود.



هود آزمایشگاهی (hood): نوعی تهویه محفظه دار است. آزمایش هایی را که تولید گازهای سمی می کنند در آن انجام می دهند تا بخارهای سمی به وسیله تهویه آن، به هوای بیرون آزمایشگاه برود.

دسیکاتور یا خشک کن (Desiccator): ظرف شیشه ای شیشه قابلمه است و دو

قسمت دارد:

قسمت پایین آن: محل قرار دادن ماده نم گیر (مثل کلرید کلسیم بی آب، اسید سولفوریک غلیظ، آهک) است.

قسمت بالای آن که به وسیله صفحه مشبکی از قسمت پایین جدا می شود: محل قرار دادن بوتله یا کپسول بوده و محتوای ماده ای است که به منظور خشک کردن (مثلا کربن دی اکسید یا آب موجود در هوا) در دسیکاتور قرار داده می شود.



از آن برای خشک کردن مواد و یا محفوظ ماندن از خطر جذب گازها استفاده می شود.

لوله های شیشه ای خمیده: (tube delivery): لوله های شیشه ای که جهت وصل کردن ظرف ها به یکدیگر استفاده می شوند.



کاغذ صافی: نوعی کاغذ به شکل دایره است که برای جدا کردن مواد جامد از مخلوط ها (مثلا جدا کردن نشاسته از آب) به کار می رود. برای استفاده از کاغذ صافی باید آن را در قیف قرار داد.



چند وسیله دیگر



ترازو سه اهرمی



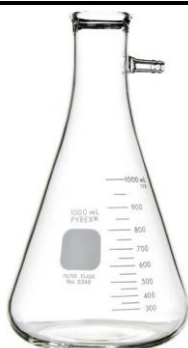
گیره دماسنج



شیلنگ آزمایشگاهی



لوله یو (U) شکل



ارلن تخلیه یا ارلن خلا



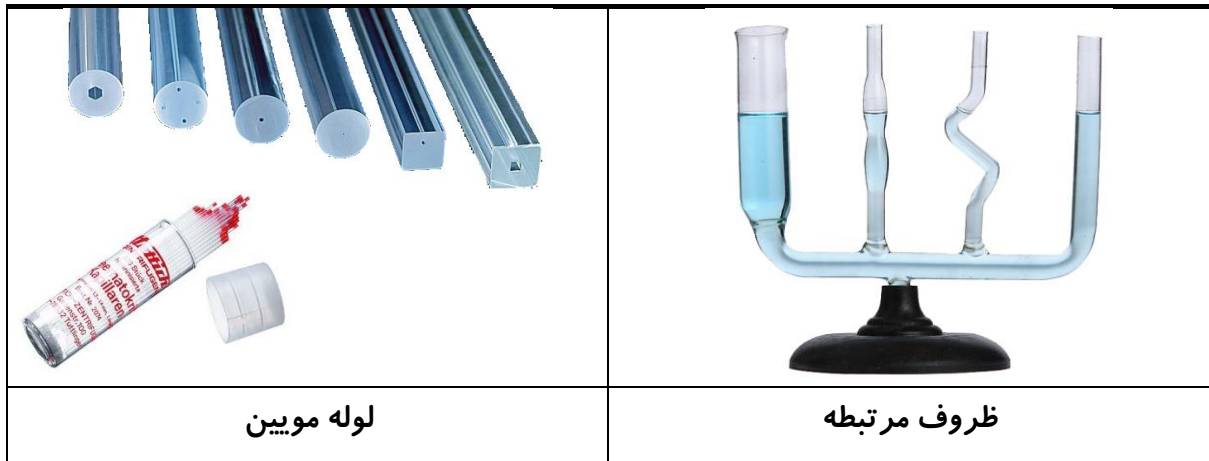
عینک ایمنی



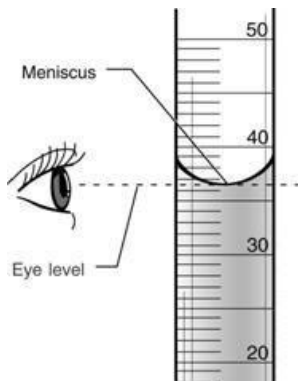
لوله جریان همرفت



لوله سانتریفیوژ (گریزانه)



نکته ۱: روش درست خواندن سطح مایع در پیپت، استوانه مدرج، لوله آزمایش و...



نکته ۲: واحد اندازه گیری حجم مواد مایع که بر روی وسایل آزمایشگاهی مانند پیپت و بورت و بشر و ... نوشته شده است یکسان بوده و به صورت میلی لیتر یا سی سی یا سانتی مترمکعب خوانده می شود.



بخش دوم

علائم هشدار دهنده در آزمایشگاه شیمی

علائم هشدار دهنده ، نمادهای شناخته شده ای هستند که برای هشدار دادن به افراد در باره ی مواد شیمیایی ، مکان ها ، اجسام و سایر چیزهای پرخطر طراحی شده اند . این علائم که اغلب توسط سازمان های استاندارد ارائه می شوند ، در رنگ ها ، پس زمینه ها و کادربندی های مختلفی طراحی شده اند تا اطلاعات جامع تری از انواع خطرات را در اختیار بگذارند . در ادامه ، برخی از علائم مورد استفاده در آزمایشگاه های شیمی ارائه شده است .

علائم هشدار دهنده ی اتحادیه ی اروپا

این علائم دارای کادر مربعی و رنگ زمینه ی زرد یا نارنجی هستند . در برخی از این علائم ، حرف یا علامتی نیز درون کادر قرار می گیرد . مهم ترین این علائم در جدول زیر وجود دارند .

 (O) اکسیدکننده	 (F) آتشگیر	 (F+) به شدت آتشگیر	 (T) سمی	 (T+) خیلی سمی
 (Xn) مضر	 (Xi) سوزش آور	 (C) خورنده	 (E) منفجره	 (N) خطرناک برای محیط زیست



















در اروپا گاهی از علائم عددی نیز برای بیان ویژگی های مواد شیمیایی استفاده می شود . به عنوان مثال برای گازوئیل از علامت زیر استفاده می شود .



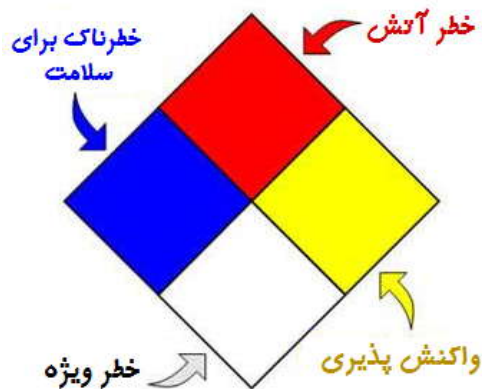
این علامت بیان می کند که ماده ی مورد نظر ، گازوئیل (1203) و به شدت آتشگیر (33) است .

علائم هشدار دهنده ی استاندارد کشور آلمان

این علائم که از گذشته در آزمایشگاه های شیمی مورد استفاده قرار می گرفتند ، دارای یک کادر سه گوش و رنگ زمینه ی زرد می باشند . برچسب برخی از این علائم بر روی ظروف حاوی مواد شیمیایی و برخی دیگر بر روی دستگاه ها و ابزارهای آزمایشگاهی قرار می گیرد . در جدول زیر تعدادی از این علائم حضور دارند .

				
سمی	سوزش آور	اکسیدکننده	آتشگیر	خورنده
				
تابش یونشگر	تابش لیزر	تابش الکترومغناطیس	تابش نور	بخار منفجره
				
سرما	سطح داغ	سیلندر گاز	باتری های پرخطر	خطر برق
				
خطر بالقوه	میدان مغناطیسی	خطر زیستی		

برچسب های هشداردهنده ی استاندارد NFPA 704 آمریکا

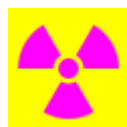


این برچسب ها که از طرف انجمن ملی حفاظت از آتش طراحی شده است ، یک لوزی چهارقسمتی است که هر قسمت از آن دارای رنگ معینی است و درون هر قسمت ، بسته به نوع ماده ی شیمیایی ، رقم (یا علامتی) وجود دارد .

به عنوان مثال ، برچسب روی بطری های محتوی استون و اتانول به صورت زیر است :



به چند علامت درباره ی پرتو زایی توجه کنید



نماد زرد و ارغوانی پرتوی یونشگر مورد استفاده در آمریکا



نماد بین المللی پرتوی یونشگر



نماد جدید پرتوی یونشگر ISO ۲۱۴۸۲



نماد قدیمی آبی و ارغوانی پرتوی یونشگر (۱۹۴۶)