

جزوه آموزش مهارت‌های آزمایشگاهی

این جزوه شامل سه بخش می باشد که با مطالعه و دقت نظر می توان تقریباً با وسایل معمول آزمایشگاهی آشنا شد و البته برای کسب مهارت باید تجربه کرد و در حین انجام آزمایش به آن مهارتی که مدنظر است برسید ان شاء الله این جزوه مورد استفاده شما قرار گیرد رفیعی دبیر علوم اصفهان

۱- آشنایی با وسایل و کاربرد آنها

۲- آشنایی با روش کار با وسایل آزمایشگاهی

۳- آشنایی با قوانین و توصیه های ایمنی هنگام آزمایش

آشنایی با وسایل و کاربرد آنها

این بخش شامل آشنایی با

۱- وسایل و ابزار های اندازه گیری ،

۲- وسایل گرم کردن یا ذوب کردن مواد و مخلوط ها،

۳- وسایل نگهداری و انتقال مواد شیمیایی ،

۴- پایه و گیره و اتصالات مربوط به آن

۵- وسایل مخصوص برای آزمایش های خاص

۱- وسایل و ابزار های اندازه گیری

الف) وسایلی که برای اندازه گیری حجم مایعات

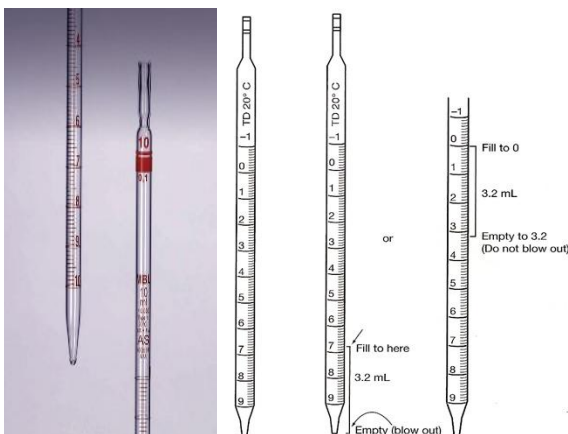
پیپت:

این وسیله در دو شکل پیپت ساده و پیپت حباب دار دیده می شود . از این وسیله برای برداشتن مقدار معینی از حجم یک محلول یا مایع شیمیایی استفاده می شود . این وسیله از پایین به بالا درجه بندی شده است . صفر وسیله پائین و حداکثر آن با توجه مقدار حجم پیپت در بالای آن قرار دارد .

هر پیپت دارای دقت اندازه گیری معینی است که روی وسیله حک و نوشته شده است . برای استفاده از پیپت ابتدا آن را داخل مایع قرار داده تا مایع به خاطر اختلاف فشار وارد پیپت شود سپس با قرار دادن انگشت نشانه را روی پیپت قرار

داده و پیپت را از ظرف خارج می کنیم و در ظرف مورد نظر قرار داده و با جدا کردن

انگشت نشانه از پیپت و خواندن درجه های پیپت با توجه به مقدار مایع ای که نیاز داریم از آن داخل ظرف می ریزیم .



پوآر (poar)

وسيله كمكى براى افزايش دقت در برداشتن و ريختن مايعات است كه به انتهاي پيپت متصل مي شود و شامل سه دگمه A، S، و E

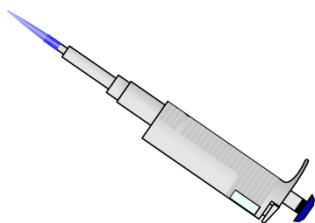
مي باشد كه به روش زير با آن كار مي شود:

ابتدا دگمه A (دگمه هوا) را فشار داده و همزمان حباب پوآر را فشار مي دهيم با اين كار هواي داخل آن خارج مي شود سپس دگمه را رها کرده و بعد حباب پوآر را رها مي كنيم .

با قرار دادن پيپت داخل محلول دگمه S يا استارت را فشار مي دهيم ، مايع به درون پيپت كشيده مي شود .

سر پيپت را داخل ظرف ديگر قرار داده و با دگمه E يا خروج مايع داخل ظرف مي ريزد

البته امروزه براي افزايش سرعت عمل و از طرفي دقت زياد از نوعي پيپت الكتريكي به نام سمپلر (SAMPLER) استفاده مي شود كه در تصوير مي توانيد مشاهده كنيد . اين وسيله تا دقت يك صدم ميلي ليتر را اندازهگيري مي كند .



بورت

بورت لوله شيشه اي بلند و درازي است كه در پائين آن يك شير وجود دارد كه محل خروج مايع مي باشد . از اين وسيله براي ريختن حجم معيني از

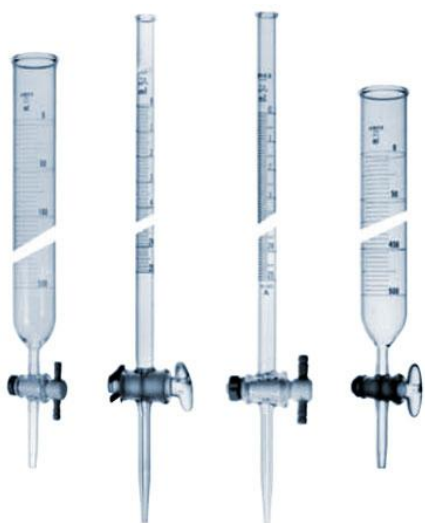
يك مايع درون ظرف ديگر استفاده مي شود . در جه بندي بورت برعكس پيپت مي باشد و

صفر آن از بالاي لوله شروع مي شود . براي استفاده از بورت بايد آن را به يك سه پايه متصل و ثابت كرد ، سپس با ظرف ديگري از بالا مايع مورد نظر را داخل آن ريخت تا ظرفيت آن كامل

شود . سپس شير آن را با دست چپ به آرامي باز کرده تا حجم معيني از مايع درون ظرف

ريخته شده و شير را مي بنديم . از بورت در انجام عمل تيتراسيون و سنجش مقدار درصد اسيدی

يا قليايی يك محلول استفاده مي شود .



بالن حجمی (بالن ژوژه)

ظرفی است شبیه بالن با گردنی دراز و باریک که روی آن یک خط نشانه وجود دارد. گنجایش بالن حجمی با عددی که روی آن نوشته شده است

مشخص می شود که حد آن تا همان خط نشانه است. برای پر کردن بالن حجمی از قیف شیشه ای استفاده می شود. از بالن حجمی برای رقیق کردن

محلول ها با غلظت معین و تهیه محلول های استاندارد استفاده می شود.



استوانه مدرج

یک لوله شیشه ای یا پلاستیکی استوانه ای مدرج است که دارای یک پایه می باشد. با قرار دادن آن روی یک میز مایع را داخل آن می ریزند درجه بندی آن مانند پیمت است و صفر آن پائین لوله است. از استوانه مدرج برای برداشتن حجم معینی از یک مایع. تعیین حجم مواد بی شکل (شکل معینی ندارد) استفاده می شود. برای اندازه گیری چگالی مایع های مانند روغن، آب، جیوه و نیز استفاده می شود.



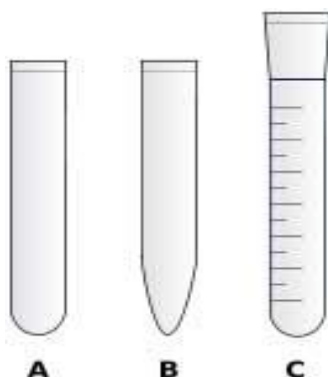
گیلاس مدرج

این وسیله شبیه استوانه مدرج می باشد با این تفاوت که گیلای مدرج شبیه یک مخروط وارونه می باشد با دهانه ای گشاد با همان ویژگی و کارایی استوانه مدرج ابزارهایی برای گرم کردن و مخلوط کردن مواد

۲- وسایلی برای گرم کردن یا ذوب کردن مواد و مخلوط ها،

لوله آزمایش :

این وسیله یکی از رایج ترین و متداولترین وسایل آزمایش می باشد که از شیشه پیرکس و نشکن (مقاوم در برابر گرما) ساخته می شود از لوله آزمایش برای حرارت دادن مواد در حجم خیلی کم یا ترکیب و تجزیه مواد استفاده می شود.



www.crsscientific.com

لوله آزمایش را به کمک گیره مخصوص خودش گرفته می شود و برای حرارت دادن روی چراغ الکلی یا چراغ گازی به صورت مورب و کج قرار می گیرد . همیشه در لوله آزمایش مواد به مقدار کم یا حداکثر یک، سوم لوله ریخته می شود . تاهنگام گرم کردن مواد به بیرون نریزد . پس از آزمایش باید لوله آزمایش را به وسیله لوله شور فرچه ای شست تا مواد داخل آن نماند و سپس در جایگاه مخصوص خود به صورت وارونه قرار داده تا خشک شود

بشر

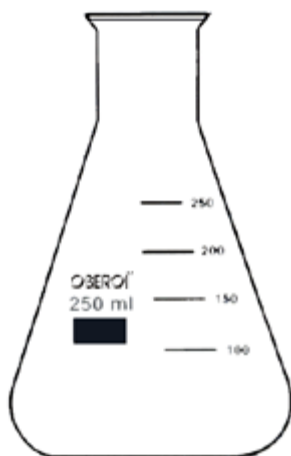
بشر یا لیوان آزمایشگاهی وسیله ای است استوانه ای شکل و مدرج در اندازه های مختلف از جنس پلاستیک یا شیشه ساخته می شود که البته جنس مرغوب آن شیشه ای می باشد . لبه بشر یک شیار کوچکی دارد که برای سهولت در ریختن مایعات استفاده می شود . از بشر مدرج برای برداشتن مقدار معینی مایع یا محلول استفاده می شود . از بشر برای گرم کردن محلول ها ، تهیه محلول ، حل کردن مواد ، انتقال محلول استفاده می شود . برای گرم کردن مواد ، بشر را روی یک سه پایه به همراه توری نسوز قرار داده و زیر آن چراغ الکلی یا گازی قرار می دهند .



برای برداشتن بشر داغ از گیره مخصوص آن استفاده می شود . از بشر برای پر کردن بورت یا استوانه مدرج استفاده می شود . برای تبخیر سریع محلول ها و مخلوط کردن مواد نیز بکار می رود .

ارلن مایر

ارلن یک ظرف شیشه ای مخروطی است که در اندازه های مختلف ساخته می شود . قسمت بالایی ارلن باریک تر است تا از بیرون ریختن مایع جلوگیری شود . از ارلن مدرج برای برداشتن حجم معینی از یک مایع استفاده می شود . اما بیشتر برای تهیه محلول ها و گرم کردن آن استفاده می شود در بعضی موارد ارلن یک لوله جانبی دارد که از آن برای جمع آوری گاز یا تخلیه هوای داخل آن استفاده می شود . (ارلن خلاء) ارلن بخاطر داشتن دهانه کوچک و برای نصب خوب پنبه سوراخ دار مناسب می باشد تا مواد گازی تولید شده را به ظرف دیگر هدایت کرد .



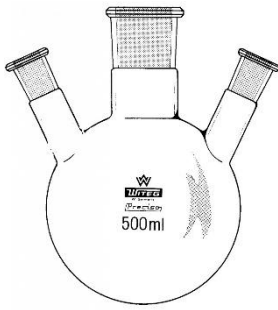
بالن

بالن به دو شکل ته گرد و ته صاف وجود دارد و در اندازه های مختلف دیده میشود . بالن همانند ارلن دارای دهانه ای کوچک می باشد که برای حرارت دادن مایعات ، تقطیر محلول ها ، تهیه گازها ، و تعیین چگالی گازها استفاده می شود . برای استفاده از بالن باید آن را به وسیله گیره مخصوص به یک سه پایه متصل کرد تا ثابت بماند . همیشه باید سعی کرد هنگام گرم کردن مواد به کمک بشر ، ارلن و بالن از حرارت غیر مستقیم استفاده کرد تا باعث شکسته شدن آنها نشود . به همین دلیل همیشه زیر این وسایل توری نسوز قرار می دهند . بالن با لوله جانبی ، شیشه بالن معمولی می باشد اما دارای یک لوله جانبی می باشد که برای تقطیر یا تهیه و جمع آوری گازها ، تهیه آب مقطر و ... استفاده می شود .



بالن تقطیر

این وسیله از جنس شیشه است. دارای دو یا سه دهانه می باشد که برای ورود و خروج مواد (بخار مایع) تشکیل شده است.



شیشه ساعتی

این وسیله شبیه شیشه یک ساعت است که دایره ای و گود می باشد. از آن برای تبخیر سریع مایعات، و محلول ها، نمایش گرمازا بودن یا گرماگیر بودن تغییر حالت مواد هنگام تصعید یا تبخیر. در بعضی موارد برای انجام آزمایش سوختن یا ترکیب و تجزیه شدن مواد شیمیایی استفاده می شود. از شیشه ساعتی برای رنگ آمیزی بافت های جانوری و گیاهی که به صورت مقطع نازکی تهیه شده است استفاده می شود.



برای خالص کردن بعض مواد جامد نیز بکار می رود

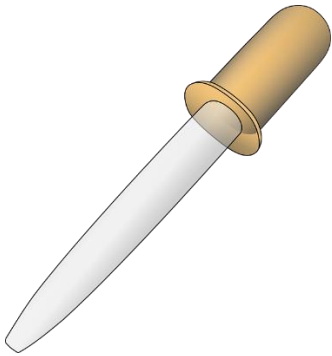
۳- وسایل نگهداری و انتقال مواد شیمیایی

ظرف پتری (ظرف کشت)

این وسیله از جنس شیشه یا پلاستیک ساخته می شود و به شکل استوانه ای و کوتاه به همراه یک درب دیده می شود. از این وسیله برای کشت سلول و باکتری ها و قارچ ها استفاده می شود. برای این کار درون ظرف را از ماده ای مغزی به نام آگار ریخته سپس بر روی آن باکتری یا قارچ و سلول مورد نظر را قرار داده. با قرار دادن درب آن در محل مناسب گذاشته تا سلول ها تکثیر یابند.

قطره چکان

قطره چکان از جنس پلاستیکی یا شیشه ای می باشد که برای ریختن یا برداشتن مقدار بسیار کم در حد چند قطره از مواد و محلول های شیمیایی استفاده می شود.



آبفشان یا پیست

پیست وسیله از جنس پلاستیک می باشد که به شکل ظرف استوانه ای همراه با درب و یک لوله بلند متصل به آن تشکیل شده است. داخل آن آب ریخته و با وارد کردن فشار به بدنه ظرف آب از طریق لوله باریک وارد ظروف دیگری مانند لوله آزمایش، ارلن یا بالن می شود.

در بعضی موارد آبفشان شیشه ای نیز بکار می رود با این تفاوت که روی در آن دو لوله باریک متصل می باشد که یکی برای فوت کردن و دیگری وظیفه هدایت آب را به بیرون داشت.





قیف شیشه ای

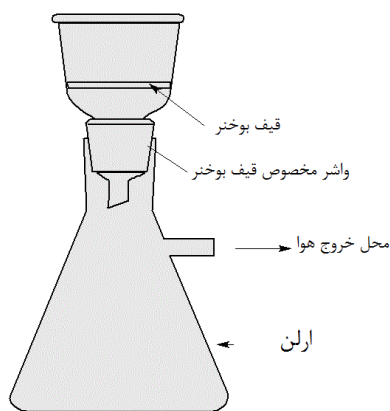
قیف ها از جنس شیشه یا پلاستیک ساخته می شوند . و برای هدایت و ریختن مایعات درون ظروف با دهانه باریک مانند لوله آزمایش ، ارلن و .. بکار می رود . از قیف شیشه ای به همراه کاغذ صافی برای صاف و جداکردن بعضی مخلوط ها (سوسپانسیون) استفاده می شود .



قیف دکانتور (قیف شیر دار یا قیف جدا کننده)

این وسیله از جنس شیشه می باشد و به شکل یک مخروط و دوکی شکل بود که در قسمت پائین آن باریک شده و به یک شیر منتهی می شود

مواد مخلوط مانند مخلوط روغن و آب (امولسیون ها) را با قیف معمولی داخل آن ریخته و پس از جدا شدن آن ها شیر را باز کرده تا مایع زیری (سنگین تر) خارج شده سپس ظرف دیگری را زیر آن قرار داده و دوبار شیر را باز می کنیم تا مایع دوم (سبکتر) از آن خارج شود . برای استفاده از دکانتور حتما باید آن را به کمک گیره مخصوص به یک سه پایه متصل کنیم تا ثابت باقی بماند .



قیف بوختر (قیف خلاء یا قیف چینی)

این وسیله از جنس چینی یا شیشه ای ساخته می شود . این قیف دارای دهانه ای استوانه ای می باشد و داخل قیف یک صفحه سوراخ دار وجود دارد که برای قرار دادن کاغذ صافی بکار می رود . از قیف برای تصفیه و جداکردن سریع مواد مخلوط به کمک کاهش فشار هوا (ایجاد خلاء) استفاده می شود .

قیف را به کمک یک در پوش مخصوص روی ارلن تخلیه قرار داده سپس با اتصال یک لوله پلاستیکی به لوله جانبی ارلن و ایجاد

مکش به کمک دستگاه یا تلمبه مخصوص یا به کمک فشار آب . هوای داخل آن را خارج کرده ، در نتیجه مایع درون قیف به سرعت به داخل ارلن کشیده می شود و مواد جامد جدا می شود

بوته چینی (کروزه چینی)

این وسیله از جنس فلز (نیکل) ، سفال ، گرافیت و چینی (سرامیک) ساخته می شود . شکل آن استوانه ای یا مخروطی می باشد و دارای یک درب نیز بوده که برای جلوگیری از خروج مواد از داخل آن بکار می رود . از بوته برای حرارت دادن مواد ، ذوب کردن ، خشک کردن و تجزیه مواد استفاده می شود . بدین منظور آن را داخل دستگاهی به نام کوره الکتریکی یا اتوکلاو قرار داده تا به آن دمای بالای ۱۰۰۰ درجه داده شود . برای جابجا کردن بوته چینی از گیره مخصوص خود ش استفاده می شود . هنگام گرم کردن بوته چینی خارج از کوره ، آن را بر روی سه پایه به همراه مثلث نسوز قرار داده و زیر آن را چراغ گازی روشن می کنند .



کپسول چینی

این وسیله شبیه بوته چینی می باشد با این تفاوت که این ظرف ته گرد ، با دهانه ای گشاد و مانند بشر دارای یک شیار می باشد که برای آسانتر ریختن مایع بکار می رود. از کپسول چینی برای تبخیر سریع محلول ها (متبلور کردن) ، برای ذوب کردن مواد با نقطه ذوب پائین و برای معین کردن قابلیت حل شدن مواد استفاده می شود .



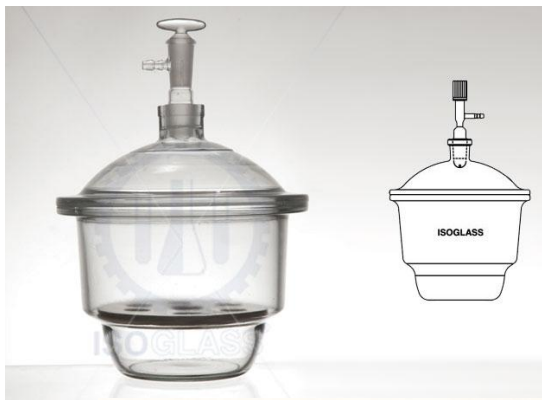
هاون چینی

این وسیله از جنس سنگ مرمر یا چینی و یا فلزی ساخته می شود . این وسیله شبیه هاون های معمولی بوده با این تفاوت که کوتاه تر و دارای دسته هاون کوچک با لبه ای گرد . از هاون برای خورد کردن ، سائیدن و نرم کردن مواد مختلف استفاده می شود . در بعض موارد از هاون چینی برای سائیدن برگ درخت به همراه الکل جهت جدا کردن کلرفیل از برگ استفاده می شود .



دسیکاتور (خشکانه)

این وسیله از فلز یا شیشه ساخته می شود . و به شکل قابلمه دو طبقه و درب دار می باشد با توجه به شکل آن . از این وسیله برای آب گیری از مواد یا خشک کردن مواد و بافت های گیاهی ، جانوری استفاده می شود . بدین منظور ظرف زیری را از ماده جاذب آب یا رطوبت پر می کنند (اسید سولفوریک) سپس با قراردادن یک توری روی آن ظرف دوم را که ته ندارد را روی آن قرار داده و درون آن موادی که قرار است خشک و آبگیری شوند قرار می دهند . البته بعضی از دسیکاتورها یک ظرف می باشد و برای جدا کردن دو محیط از یک پایه یا توری جدا کننده استفاده می کنند .



اسپاتول (قاشق آزمایشگاهی)

این وسیله بیشتر از فلز و در بعضی موارد پلاستیکی یا شیشه ای و چینی ساخته می شود . دارای یک دسته و یک یا دو لبه پهن برای برداشتن مواد می باشد از این وسیله برای برداشتن مواد شیمیایی جامد استفاده می شود .



۴- پایه و گیره و اتصالات مربوط به آن

گیره لوله آزمایش

این وسیله از جنس فلز یا چوب ساخته می شود . از این وسیله برای گرفتن لوله آزمایش استفاده می شود

توجه : هنگام حرارت دادن لوله آزمایش هیچ گاه دهانه آن را روبه خود و دوستان هم جوار خود نگیرید



گیره بالن

این وسیله فلزی شبیه دست انسان می باشد اما با سه یا چهار انگشت که به گردن بالن متصل می شود .
این وسیله از یک طرف به گیره و سه پایه متصل می شود.

گیره قیف دکانتور

این وسیله از جنس فلز می باشد و در انتهای آن یک حلقه قرار دارد که قیف جداکننده داخل آن قرار می گیرد این وسیله به کمک گیره رابط به سه پایه وصل می شود .

گیره بورت

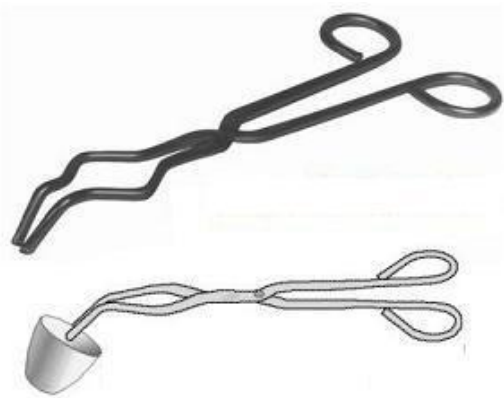
این وسیله فلزی شبیه گیره بالن می باشد اما با اندازه ای کوچکتر . که از یک طرف دارای گیره رابط می باشد این گیره به شکل های دیگری نیز دیده می شود که در تصویر مقابل مشاهده می کنید .

گیره رابط

این وسیله فلزی برای متصل کردن گیره وسایل مختلف ، به سه پایه استفاده می شود.

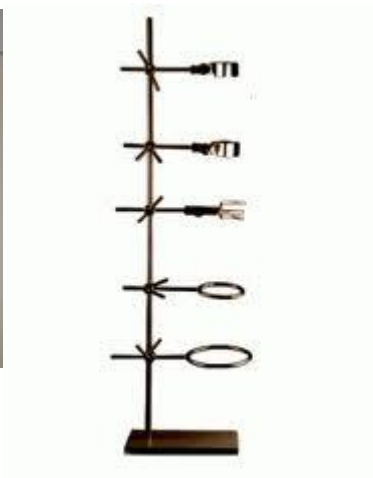
گیره بوته

این وسیله شبیه قیچی می باشد با این تفاوت که دارای لیه های خمیده می باشد. از این وسیله برای گرفتن بوته چینی یا کپسول چینی استفاده می شود.



پایه و میله

پایه یکی مهمترین وسایل آزمایشگاه می باشد که برای بیشتر وسایل یک تکیه گاه مناسب می باشد بعضی از پایه ها مانند شکل نیاز به اتصال یک میله فلزی دارد و بعضی دیگر پایه و میله به هم متصل می باشند.



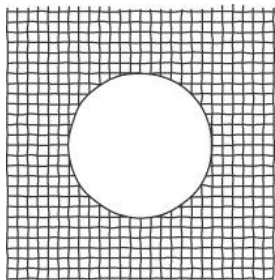
سه پایه

این وسیله دارای سه پایه است که به یک حلقه یا مثلث فلزی متصل شده است. از این وسیله به عنوان تکیه گاه مناسب برای بالزن - بشر و... می باشد.



توری نسوز

وسيله فلزی که به شکل توری می باشد و در میان آن از ماده نسوز استفاده شده است. از این وسیله برای یکنواخت کردن شعله و برای اینکه به ظرف حرارت مستقیم نرسد استفاده می شود.



۵- وسایل مخصوص برای برخی از آزمایش های خاص

ترازو

این وسیله برای اندازه گیری جرم اجسام بکار می رود. این وسیله به شکل های مختلف دیده می شود. ترازوی یک اهرمی، دو اهرمی، ترازوی دیجیتالی و..... البته امروزه از ترازو های دیجیتال استفاده می شود.

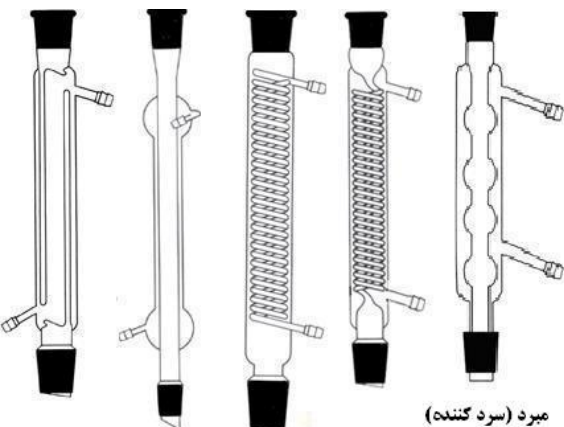


چوب پنبه سوراخ کن

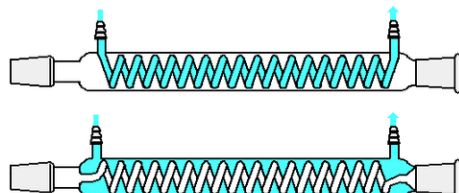
این وسیله برای سوراخ کردن چوب پنبه ها یا واشر های پلاستیکی بکار می رود. برای ایجاد سوراخ همیشه از کوچکترین و باریکترین قسمت استفاده می شود. سپس با توجه به اندازه و مقطع سوراخ مورد نظر از قسمت های بزرگتر وسیله استفاده می شود.

مبرد (دستگاه تقطیر)

این وسیله در آزمایشگاه بیشتر به صورت شیشه ای دیده می شود. این وسیله به شکل های مختلفی دیده می شود که در شکل های زیر دیده می شود. از این وسیله برای عمل تقطیر محلول ها و مایعات مختلف استفاده می شود. در بکار گیری این وسیله باید دقت کافی داشت.



مبرد (سرد کننده)



سائتریفوژ

این وسیله دستگاهی است که با استفاده از قانون گریز از مرکز مواد را از هم جدا می کند. این دستگاه به صورت دستی و برقی وجود دارد. برای استفاده از این وسیله ابتدا مواد را به صورت مخلوط مایع در می آورند و درون لوله آزمایش قرار داده و سپس داخل دستگاه قرار می دهند و با حرکت سریع می چرخد که در پایان مواد سنگین در ته لوله و مواد سبکتر در قسمت بالای لوله قرار می گیرند. از این دستگاه برای جداسازی اجزای خون استفاده می شود.



دستگاه الکترولیز (ولتامتر)

این وسیله شیشه ای از دو لوله بلند تشکیل شده است که منتهی به دو الکترود است. یک لوله شیشه ای هم در میان دو لوله دیگر قرار دارد که محل ریختن مایع مورد نظر است. در قسمت بالایی لوله ها شیری قرار دارد که پس از تجزیه ماده به گاز از این محل خارج می شود.

از این وسیله بیشتر برای تجزیه آب به گاز هیدروژن و گاز اکسیژن استفاده می شود.

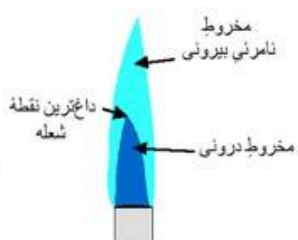
برای تجزیه محلول نمک طعام، محلول سولفات مس، محلول یدید پتاسیم و



چراغ گازی (چراغ بونزن)

این وسیله یکی از پر کاربردترین وسایل آزمایشگاه با اتصال به گاز شهری از سوزاندن گاز، گرمای لازم را تامین می کند. روش کار با این وسیله در آزمایشگاه آموزش داده می شود.

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



چراغ الکلی

این وسیله نیز مانند چراغ گازی منبع تولید انرژی برای آزمایش های مختلف می باشد که از الکل موجود در مخزن آن استفاده می شود. برای خاموش کردن چراغ از قرار دادن درب چراغ روی شعله استفاده می کنند.

