

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

ایمنی در آزمایشگاه شیمی محیط



آشنایی با محیط آزمایشگاهی

مقدمه :



در هنگام ورود به آزمایشگاه شیمی و قبل از انجام هرگونه آزمایشی ، لازم است که ابتدا نکات ایمنی و کاری مربوط به آزمایشگاه را مطالعه کرده و سپس با وسایل و دستگاه های موجود و کاربرد هر یک از آنها آشنا شویم .

بدین ترتیب اولاً با یادگیری و اجرای کامل نکات و توصیه های ایمنی می توانیم سلامتی خود و دیگران را در محیط آزمایشگاه حفظ نموده و از وارد آمدن خسارت های احتمالی به آزمایشگاه جلوگیری کنیم ، ثانياً با شناخت کافی و تسلط لازم در استفاده از امکانات آزمایشگاهی می توانیم آزمایش های مربوطه را به درستی و با دقت لازم انجام دهیم . بنابراین در این قسمت ابتدا با نکات ایمنی و کاری در آزمایشگاه های شیمی آشنا می شویم و سپس در بخش دوم به معرفی هر یک از وسایل و دستگاه های آزمایشگاهی می پردازیم .

آشنایی با نکات ایمنی و کاری در آزمایشگاه های شیمی

در این قسمت با نکات ایمنی و کاری آزمایشگاه های شیمی که شامل نکات و توصیه های ایمنی و معرفی علائم هشداردهنده می باشد ، آشنا می شویم .

الف- نکات و توصیه های ایمنی :

در آزمایشگاه شیمی برای حفظ سلامتی خود و دیگران باید نکات ایمنی زیادی را رعایت کنید ، مهمترین آنها عبارتند از :

۱- همیشه هنگام کار در آزمایشگاه باید نظم و انضباط را رعایت کنید زیرا آزمایشگاه محل کارهای جدی و فطرناک است و نیز در تمامی مراحل کار باید روپوش آزمایشگاهی پوشیده باشید .

۲- هرگز بدون اجازه مسئول آزمایشگاه و یا بدون داشتن اطلاعات کافی از فعل و انفعالات مواد شیمیایی ، آزمایشی را انجام ندهید .

۳- هرگونه ماده ای را هر قدر هم که کوچک باشد باید به مسئول آزمایشگاه اطلاع دهید و در صورت نداشتن اطلاعات کافی در مورد مهار ماده باید از انجام کارهای فودسرانه برای کنترل آن فودداری کنید .

۴- قبل از به کار بردن مواد شیمیایی همیشه باید از صحت نوشته روی برهسب ظروف آن اطمینان حاصل کنید .

۵- هرگز مجیم و مقادیر لازم گفته شده در آزمایش را افزایش ندهید زیرا اگر واکنش میان مواد شیمیایی شدید باشد دراین صورت انفجاری شدید رخ فواهد داد.

۶- ظروف موادی که می توانند با یکدیگر به شدت واکنش دهند را ، کنار هم و یا در یک قفسه نگهداری نکنید .

۷- ظروف مایعاتی که فرّار بوده و یا بفاراتی سمی تولید می کنند نظیر الکل ، اتر بنزن ، اسید های غلیظ و ... را همواره باید زیر هود نگهداری کنید و متی برداشتن از آنها هم باید در زیر هود انجام شود .

۸- هرگز شعله ای را به ظرفی که ممتوی مواد فرّار و آتشگیر نظیر الکل ، اتر ، بنزن ، سولفید کربن و ... می باشد نزدیک نکنید ، بلکه همواره باید اینگونه مواد را از کنار هرگونه شعله ، برقه الکتریکی و متی آتش سیگار دور نگه دارید .

۹- هنگامی که می فواید بوی مایعی را استشمام کنید هرگز صورت خود را مستقیما در برابر دهانه ظرف آن نگه ندارید به فصوص اگر مایع داخل آن قبلا گرم شده باشد .

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

- ۱۱- دقت کنید تا زمانی که در آزمایشگاه مضور دارید باید تهویه های هوا روشن بوده و کارآیی لازم را هم داشته باشند .
- ۱۲- قبل از ترک آزمایشگاه متما باید از بسته شدن تمامی شیرهای اصلی آب و گاز و نیز خاموش بودن همه وسایل برقی و چراغ های روشنایی اطمینان حاصل کنید.
- ۱۳- باید از دست زدن به وسایل شیشه ای و یا پینی که به تازگی داغ شده اند خودداری کنید زیرا شیشه و پینی به کندی سرد می شوند و در حالی که سرد به نظر می رسند هنوز تا مدتی داغ می مانند .
- ۱۴- هنگامی که ماده ای را داخل ظروف آزمایشگاهی و مخصوصا در لوله آزمایش حرارت می دهید ، متی اگر ماده داخل آن جامد باشد دهانه اش را به طرف فود و یا دیگران نگیرید زیرا ممکن است که گازهای تولید شده ای که بر اثر حرارت به وجود
- ۱۵- هنگامی که ماده ای را در ظروف آزمایشگاهی حرارت می دهید هرگز دهانه آن را با دست یا درپوش مسدود نکنید زیرا که احتمال انفجار ظرف و یا جهش مواد داغ از کناره درپوش بسیار زیاد است .
- ۱۶- برای مخلوط کردن ، تکان دادن و به هم زدن مواد داخل ظروف آزمایشگاهی هرگز دهانه آن را با دست یا درپوش مسدود نکنید مخصوصا اگر ظرف ممتوی مایعاتی از قبیل اسید یا باز باشد .
- ۱۷- برای رقیق کردن اسید های غلیظ و به فصوص اسید سولفوریک باید با احتیاط و به تدریج اسید را به آب اضافه کنید و سریعاً مملول را به هم بریزید و مراقب باشید تا هیپگاه برخلاف آن عمل نکرده و آب را به اسید اضافه نکنید زیرا مخلوط شدن اسید و آب همواره گرمای زیادی تولید می کند و در صورتی که آب به اسید اضافه شود به دلیل فروج سریع مباب های حاصل از گرمای واکنش قطرات اسید به اطراف پاشیده می شود .
- ۱۸- مخلوط کردن مملول های غلیظ و قوی اسیدی و بازی مانند اضافه کردن مملول غلیظ آمونیاک به اسید کلریدریک غلیظ و بلعکس ، که به شدت با یکدیگر واکنش می دهند را باید به تدریج و با احتیاط کامل انجام دهید .
- ۱۹- در آزمایش هایی که احتمال جهش و یا فوران مواد واکنش دهنده داخل ظرف وجود داشته باشد باید از عینک ایمنی استفاده کنید و در صورتی که احتمال انفجار مواد واکنش دهنده وجود داشته باشد علاوه بر عینک باید بین فود و ظروف آزمایش یک صفحه مفاظ قرار دهید .
- ۲۰- هنگام کار با مجم تقریبا زیادی از مملول های غلیظ اسیدی و یا بازی متما باید از عینک ایمنی و دستکش لاستیکی استفاده کنید .

معرفی علائم هشدار دهنده :

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



۱- علامت ماده سمی : یعنی ماده شیمیایی داخل ظرف به

شدت سمی می باشد .



۲- علامت ماده منفجره : یعنی ماده شیمیایی داخل ظرف قابل

انفجار می باشد .



۳- علامت ماده آتش زا : یعنی ماده شیمیایی داخل ظرف

آتشگیر بوده و باید از کنار هرگونه آتشی دور نگه داشته شود .



۴- علامت ماده فورنده : یعنی ماده شیمیایی داخل ظرف

فاصلیت فوردگی زیادی دارد .



۵- علامت ماده ممرک مخاط : یعنی ماده شیمیایی داخل ظرف

فرار بوده و شدیداً به مخاط بینی و گلو آسیب می رساند .



۶- علامت ماده رادیواکتیویته : یعنی ماده شیمیایی داخل ظرف

فاصیت پرتوزایی داشته و سرطان زا می باشد .



۷- علامت فطر برق گرفتگی : یعنی در دستگاه ، ولتاژ بالای از

برق وجود دارد و می تواند موجب برق گرفتگی شود .

نکات و توصیه های عمومی انجام آزمایش ها :

برای آنکه بفواید در انجام آزمایش ها مشکلی پیش نیاید و با هزینه های احتمالی ناشی از فرای مواد شیمیایی و یا از بین رفتن وسایل و دستگاه ها مواجه نشوید باید به نکات و توصیه های زیادی توجه کنید که مهمترین آنها عبارتند از:

۱- همیشه بعد از انجام آزمایش ها 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 برنگردانید ، چون متی وجود مقادیر کمی از آلودگی در مواد شیمیایی موجود در آزمایشگاه می تواند 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 می تواند موجب تغییر ماهیت مواد شیمیایی داخل ظرف شود .

۴- از نگهداری مواد شیمیایی در محیط های مرطوب فودداری کنید چون ممکن است که در مواقع باز کردن درب ظروف آنها و استفاده از مواد شیمیایی حجم زیادی از رطوبت موجود در چنین محیطی وارد ظروف آنها شده و موجب تغییر ماهیت مواد شیمیایی داخل ظرف شود .

۵- موادی که در مقابل نور تجزیه و یا فاسد می شوند را همیشه باید در ظروف تیره نگهداری کنید و از قرار دادن آنها در قفسه های که نور مستقیم فورشید به آنها می تابد ، فودداری کنید .

۶- در انجام آزمایش هایی که در آنها به آب مقطر نیاز است ممتا 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 می تواند موجب خطا در نتیجه آزمایش شود .

۷- در هنگام فوندن موم مایع داخل لوله وسایلی نظیر پیپت ، بورت و ... همواره باید دقت کرد که سطح گودی مایع با خط نشانه ظروف تماس باشد زیرا فقط سطح گودی مایع داخل لوله است که به عنوان سطح واقعی می تواند موم دقیق مملول را تعیین کند .

۸- از ریختن مملول های غلیظ و قوی قلیایی به داخل ظروفی مانند کروزه پینی ، کپسول پینی و ... که از جنس پینی هستند فودداری کنید زیرا مملول های غلیظ و قوی قلیایی موجب فوردگی این ظروف می شوند در حالی که اینگونه ظروف اغلب در برابر مملول های اسیدی مقاوم هستند .

۹- از حرارت دادن ظروف شیشه ای و به خصوص ظروفی مانند ارلن و بشر بر روی شعله مستقیم چراغ بونزن یا چراغ الکلی فودداری کنید زیرا در این حالت دمای شعله پخش نشده و به طور یکسان به همه جای ظروف نمی رسد و در نتیجه این ظروف ترک می فورند که برای جلوگیری از این اتفاق باید از توری نسوز استفاده کرد .

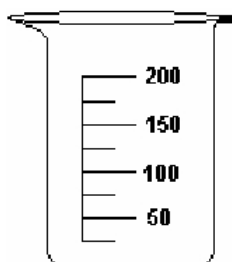
۱۰- از حرارت دادن ظروف شیشه ای فالی متی به طور غیر مستقیم هم فودداری کنید زیرا با وجود اینکه این ظروف از جنس شیشه پیرکس و مقاوم در برابر حرارت هستند اغلب در چنین حالتی ترک می فورند .

آشنایی با وسایل و دستگاه های آزمایشگاهی

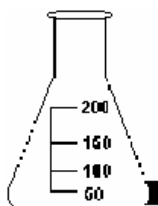
برای آنکه بتوانیم از امکانات آزمایشگاهی به درستی استفاده کنیم و آزمایش ها را با دقتی زیاد انجام دهیم آشنایی با وسایل و دستگاه های آزمایشگاهی ضروری می باشد که در این بخش با پنجاه نوع از مهمترین و رایج ترین وسایل و دستگاه های موجود در آزمایشگاه های شیمی آشنا می شویم :



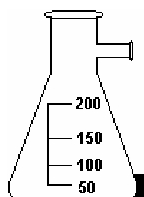
۱- لوله آزمایش : از این وسیله بیشتر برای انجام آزمایش های ابتدایی و نیز مواقعی که حجم مملول های به کار رفته در آزمایش کم است ، استفاده می شود که دارای اندازه های مختلفی بوده و هیچگاه نباید هنگام حرارت دادن بیش از یک سوم لوله را از مملول پر کرد .



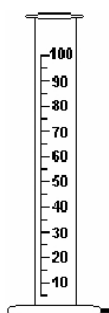
۲- بشر : از این وسیله بیشتر برای حرارت دادن ، جوشاندن و یا برداشتن حجمی تقریبی از مملول ها استفاده می شود که دارای اندازه های مختلفی بوده و برقی از انواع آن تیره رنگ می باشد .



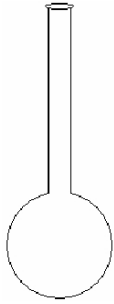
۳- ارلن (ارلن ساده) : از این وسیله بیشتر برای حرارت دادن مملول ها و نیز جهت انجام عملیات تیتراسیون و یا صاف نمودن و رسوب گیری مملول ها استفاده می شود که دارای اندازه های مختلفی بوده و برقی از انواع آن تیره رنگ می باشد .



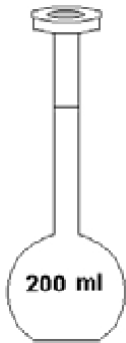
۴- ارلن تخلیه : از این وسیله بیشتر برای انجام عملیات رسوب گیری سریع استفاده می شود .



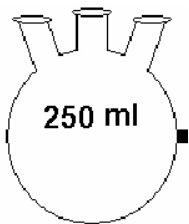
۵- مزور (استوانه مدرج) : از این وسیله بیشتر برای برداشتن مایعات و به خصوص مملول های فطرناک استفاده می شود که دارای اندازه های مختلفی بوده و برقی از انواع آن تیره رنگ می باشد .



۶- بالن ته گرد : از این نوع بالن بیشتر برای انجام عملیات تقطیر ،
رفلکس کردن و گرم کردن مملول ها استفاده می شود که دارای اندازه
های مختلف و شکل هایی با گردنه کوتاه و یا بلند می باشد .



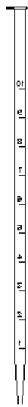
۷ - بالن ژوژه : از این نوع بالن بیشتر برای تهیه دقیق مملول ها و
نگهداری آنها استفاده می شود که از نوع بالن های ته صاف بوده و دارای
درب مخصوص به خود می باشد و نیز اندازه های مختلفی داشته که
ممدوده مجع آنها توسط فطی که بر روی گردنه بالن وجود دارد
مشفص می شود .



۸- بالن سه دهانه : از این نوع بالن بیشتر در آزمایش هایی
استفاده می شود که بخواهیم به طور همزمان دو ماده را وارد کرده و از
دهانه سوم آن یک ماده دیگر را خارج کنیم .



۹- دکاتور (قیف جدا کننده) : از این وسیله بیشتر برای جدا
کردن مایعاتی که در هم مخلوط نشده اند و به دلیل داشتن اختلاف



۱۰- پیپت : از این وسیله بیشتر برای برداشتن حجم دقیقی از

مایعات استفاده می شود که دارای دو نوع مدرج و مباب دار بوده و هر

دو نوع اندازه های مجمی مختلفی دارند که البته نوع مدرج آن کاربرد

بیشتری دارد چون توسط نوع مدرج می توان به هر اندازه دلفوا

مقداری از مملول ها را سنجیده و برداشت ولی توسط نوع مباب دار

تنها یک حجم از پیش تعیین شده قابل برداشت می باشد که میزان

حجم در نوع مباب دار معمولا بر روی مباب آن نوشته شده است و

محدوده آن توسط قطی که بر روی لوله بالای مباب وجود دارد تعیین

می شود و در هنگام استفاده از آن باید به این نکات توجه کرد که باید پیپت را

طوری در دست گرفت که بتوان توسط انگشت اشاره دهانه آن را گرفته تا میزان

حجم مایع داخل آن قابل کنترل باشد و نیز برای برداشتن مملول های سمی و

فطرناک نظیر مملول های اسیدی ، مملول های قلیایی و ... باید متما توسط پیپت

پرکن ، پیپت را پر کرده و به کمک آن میزان مملول داخل پیپت را کنترل کرد.

۱۱- بورت : از این وسیله بیشتر برای اضافه کردن حجم دقیقی از یک

مملول به مملولی دیگر و به خصوص برای انجام عملیات تیتراسیون استفاده

می شود که دارای اندازه های مختلفی بوده و البته نوعی دیگر از بورت وجود

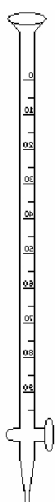
دارد که به نام بورت اتوماتیک شناخته می شود و در آن توسط یک مکنده

مملول از مخزن مایع به داخل بورت کشیده شده و بورت پر می شود و در

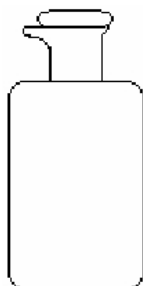
هنگام کار با بورت باید به این نکات توجه داشت که قبل از استفاده از آن

متما باید سطح مملول با درجه صفر روی بورت تماس باشد و نیز در داخل

بورت مباب های بزرگ هوا وجود نداشته باشد.



۱۲- قطره چکان : از این وسیله بیشتر برای اضافه نمودن چند



قطره از معرف های شیمیایی و یا مملول های غلیظ به مواد و مملول

های دیگر استفاده می شود که این وسیله از دو قسمت بطری و سر

مفصوص تشکیل شده و برفی از انواع آن تیره رنگ می باشد و نیز از نظر سر

مفصوص هم دارای دو نوع شیشه ای و لاستیکی بوده که استفاده از نوع تمام

شیشه ای آن در آزمایشگاه های شیمی رایج تر است .

۱۳- شیشه ساعت : از این وسیله بیشتر برای فشک نمودن



سریع نمونه های کوچکی از مملول ها و توزین مواد شیمیایی پودری شکل و نیز در

مواقعی هم به عنوان درب بشر در آزمایش های مختلف استفاده می شود .

۱۴- لوله مویین : از این وسیله بسیار کوچک و نی شکل شیشه ای



بیشتر برای انجام آزمایش های تعیین نقاط ذوب و جوش نمونه ها به روش

میکرو استفاده می شود .

۱۵- لوله شیشه ای (لوله انتقال) : از این وسیله لوله ای شکل

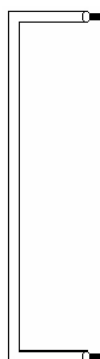
درآزمایش های مختلف برای انتقال پیوسته مایعات و گازها از یک

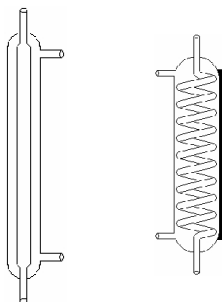
ظرف به ظرف دیگر استفاده می شود که دارای اندازه های مختلف و

نیز دارای دو نوع شیشه ای و لاستیکی می باشد که چون از نوع

لاستیکی آن فقط می توان در صورتی که مواد منتقل شونده داغ

نباشند استفاده کرد بنابراین کاربرد نوع شیشه ای آن رایج تر است .





۱۶- مبرّد (فنک کننده) : از این وسیله برای انجام انواع

عملیات تقطیر و نیز فنک سازی مایعات و گازها استفاده می شود که

۱۷- دسیکاتور (فشکانه) : از این وسیله که شبیه یک

قابلمه بزرگ شیشه ای است بیشتر برای گرفتن رطوبت و

فشک کردن مواد استفاده می شود و چون این وسیله رطوبت

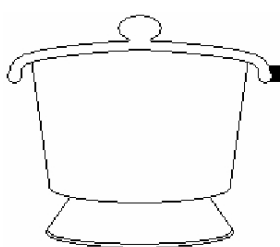
موجود در مواد را توسط مواد جاذب الرطوبه ای مانند کلرید

کلسیم و یا اسید سولفوریک غلیظی که در ظرف پایین آن قرار دارد جذب می نماید

پس نباید درب آن را به مدت طولانی باز گذاشت زیرا در غیر این صورت رطوبت

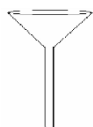
موجود در محیط آزمایشگاه جذب مواد جاذب الرطوبه آن شده و موجب کاهش

کارآیی دستگاه می شود .



۱۸- قیف شیشه ای : از این وسیله بیشتر برای انجام عملیات

صاف نمودن مملول ها و رسوب گیری از آنها استفاده می شود .

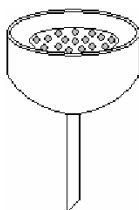


۱۹- قیف بوئمر : از این وسیله بیشتر برای انجام عملیات

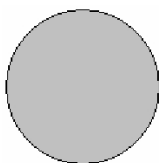
رسوب گیری سریع از مملول هایی که دیر صاف می شوند استفاده

می شود که اساس کار آن نیز به کمک مکش ایجاد شده توسط فشار

آب و یا پمپ تفلیه می باشد .



۲۰- کاغذ صافی : بیشترین کاربرد کاغذ صافی برای انجام



عملیات صاف کردن و رسوب گیری از مملول ها می باشد ولی در

مواردی نظیر آزمایش های کروماتوگرافی کاغذی و ... هم می توان از

آن استفاده کرد که ورق های آن عموماً به دو صورت دایره ای و

مربعی شکل برش خورده است و از لحاظ اندازه قطر ذراتی که می تواند از مملول

۲۱- 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 کوره های الکتریکی و یا

بر روی شعله چراغ بونزن استفاده می شود که دارای دو نوع چینی و پلاتینی

می باشد .

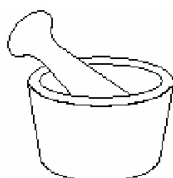
۲۲- کپسول چینی : از این وسیله بیشتر برای تبخیر نمودن



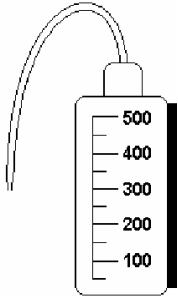
سریع مملول ها و یا مانند کروزه چینی جهت ذوب کردن مواد

جامد استفاده می شود .

۲۳- هاون چینی : از این وسیله بیشتر برای فرد کردن و نرم



کردن مواد جامد استفاده می شود .



۲۴- پیست (آبفشان) : از این وسیله رایج آزمایشگاهی

بیشتر برای نگهداری آب مقطر و مملول های رقیق استفاده می شود که با فشار دادن مخزن پلاستیکی قابل انعطاف آن ، آب از لوله فمیده خارج می شود .



۲۵- لوله شوی : از این وسیله برای شستن و تمیز کردن جداره داخلی ظروف آزمایشگاهی نظیر لوله آزمایش ، ارلن ، بالن ، بشر و ... استفاده می شود .



۲۶- اسپاتول (قاشقک آزمایشگاهی): از این

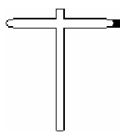
وسیله برای فرد کردن و برداشتن مواد جامد استفاده می شود که دارای دو نوع چینی و فلزی می باشد .



۲۷- درپوش (چوب پنبه) : از این وسیله برای بستن دهانه لوله

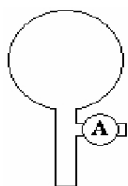
آزمایش ، ارلن ، بالن و ... استفاده می شود و البته می توان به کمک چوب پنبه سوراخ کن هم وسط آن را جهت عبور لوله های شیشه ای سوراخ کرد که دارای اندازه های مختلفی در دو نوع چوب پنبه ای و لاستیکی می باشد .

۲۸- چوب پنبه سوراخ کن : از این وسیله برای سوراخ کردن



درپوش های لاستیکی و چوب پنبه ای به منظور عبور لوله های شیشه ای استفاده می شود که دارای اندازه های مختلفی جهت سوراخ کردن می باشد .

۲۹- پیپت پر کن : از این وسیله برای پر کردن پیپت ها استفاده



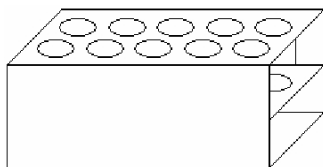
می شود و انواع مختلفی داشته و طریقه استفاده از رایج ترین نوع آن بدین صورت است که ابتدا دهانه پیپت را داخل لوله پایینی پیپت پر کن قرار داده و با فشار دادن و رها کردن قسمت بادکنکی آن ، پیپت را پر می کنند و سپس با فشار دادن جداره لوله دیگر پیپت پر کن که در تصویر بامرف A (نشان

۳۰- همزن میله ای : از این وسیله که یک میله بلند توپر می باشد

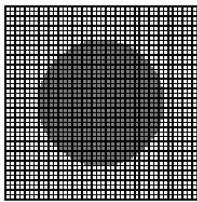


بیشتر برای هم زدن مملول ها استفاده می شود و دارای دو نوع شیشه ای و پلاستیکی می باشد .

۳۱- قفسه لوله آزمایش : از این وسیله برای



نگهداری و طبقه بندی تعداد زیادی از لوله های آزمایش استفاده می شود که دارای اندازه های گوناگون هستند تایی ، ده تایی و ... و در انواع مختلفی نظیر فلزی ، چوبی و ... وجود دارد .



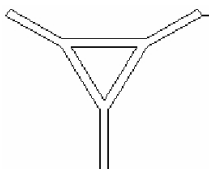
۳۲- توری نسوز : از این وسیله توری شکل که بر روی سه پایه آزمایشگاهی

قرار می گیرد بیشتر برای حرارت دادن غیر مستقیم ظروف

آزمایشگاهی استفاده می شود که لایه ضمیم کاغذ نسوز وسط آن

با پخش کردن حرارت شعله چراغ بونزن موجب می شود تا ظروف

آزمایشگاهی و به خصوص ظروف شیشه ای در هنگام حرارت دادن نشکنند .

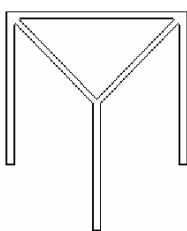


۳۳- مثلث نسوز : از این وسیله که بر روی سه پایه

آزمایشگاهی قرار می گیرد بیشتر برای نگه داشتن ظروف

آزمایشگاهی و به خصوص کروزه چینی بر روی شعله مستقیم

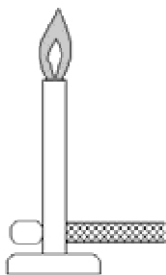
چراغ بونزن استفاده می شود .



۳۴- سه پایه : از این وسیله بیشتر برای نگه داشتن توری

نسوز و مثلث نسوز بر روی شعله چراغ بونزن استفاده می شود

که چراغ بونزن هم در زیر آن قرار می گیرد .



۳۵- چراغ بونزن (چراغ شعله): از این وسیله که رایج

ترین منبع حرارتی موجود در آزمایشگاه های شیمی می باشد

بیشتر برای گرم نمودن ظروف آزمایشگاهی مایه های شیمیایی

استفاده می شود که سوخت مورد نیاز آن گاز شهری و یا گاز

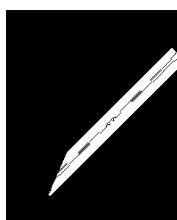
کیسول می باشد .



۳۶- گیره لوله آزمایش : از این وسیله برای جابه

جایی لوله آزمایش و به خصوص نگه داشتن آن در هنگام

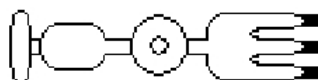
گرم کردن استفاده می شود .



۳۷- پینس بوته (گیره کروزه) : از این وسیله بیشتر

برای جابه جایی و نگه داشتن کروزه و کپسول پینی

استفاده می شود .



۳۸- گیره بورت : از این وسیله بیشتر برای نگه داشتن

وسایل مختلفی نظیر بورت ، بالن ، ارلن ، لوله آزمایش ، دماسنج

و ... در حالت ثابت استفاده می شود .

۳۹- ملقه قیف (گیره قیف) : از این وسیله برای نگه داشتن وسایل مختلفی



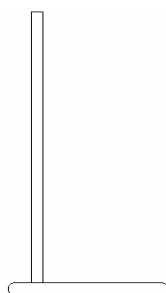
نظیر قیف شیشه ای ، دکانتور ، بشر و ... استفاده می شود .

۴۰- پایه فلزی : از این وسیله برای نگه داشتن و سوار کردن

وسایلی نظیر گیره بورت و ملقه قیف استفاده می شود و در هنگام

انجام عملیات تیتراسیون باید مراقب بود تا مملول تیتراسنده بر

روی صفحه فلزی آن نریزد .



۱۴۱- دما سنج (ترمو متر): از این وسیله برای سنجش دمای مایعات و

گازهای مختلف در هنگام مرارت دادن و یا انجام گرفتن واکنش های شیمیایی میان آنها استفاده می شود و دارای انواع مختلفی نظیر الکلی ، بیوه ای ، دیمیتالی و ... می باشد که نوع بیوه ای آن در آزمایشگاه های شیمی بیشترین کاربرد را دارد .



۱۴۲- زمان سنج (تایمر): از این دستگاه برای سنجش سرعت

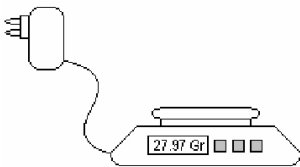
واکنش های شیمیایی استفاده می شود که دارای دو نوع دیمیتالی و عقربه ای می باشد .



۱۴۳- ترازوی آزمایشگاهی : از این دستگاه برای

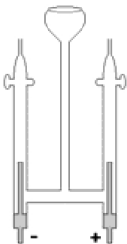
وزن کردن انواع مواد شیمیایی موجود در آزمایشگاه

استفاده می شود و حداقل دقت مطلوب آن برای استفاده در آزمایشگاه باید در حدود ۰/۱ گرم باشد که دارای انواع مختلفی نظیر ترازوی دیمیتالی ، ترازوی دوکفه ای ، ترازوی سه اهرمی و ... بوده و رایج ترین نوع آنها ترازوی دیمیتالی می باشد .

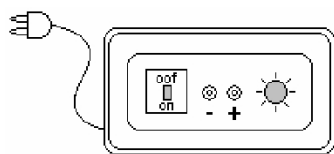


۱۴۴- دستگاه الکترولیز : از این دستگاه برای جداسازی یون ها

در مملول های قطبی و تجزیه آب به روش الکترولیز جهت تولید گازهای نظیر هیدروژن، اکسیژن، کلر و ... استفاده می شود .



۴۵- منبع تغذیه الکتریکی : از این دستگاه برای



تامین نیروی الکتریکی لازم و مورد نیاز دستگاه هایی

نظیر دستگاه الکترولیز و ... استفاده می شود که با

تنظیم درجه دستگاه می توان ولتاژ های مختلفی را از آن خارج ساخت .

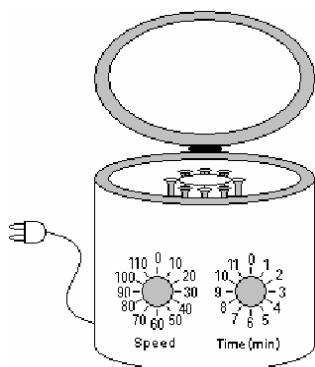
۴۶- دستگاه سانتریفوژ : از این دستگاه که با گردش

سریع فود نیروی گریز از مرکز زیادی را تولید می کند برای

ته نشین کردن سریع رسوبات بسیار ریز موجود در مملول

ها و نیز جداسازی مخلوطی از دو مایع که اختلاف چگالی

کمی داشته و به سفتی از هم جدا می گردند استفاده می



شود که دارای دو نوع برقی و دستی بوده و در هنگام کار با آن باید توجه داشت که

به منظور جلوگیری از فراب شدن دستگاه همواره باید تعادل دو طرف دستگاه را با

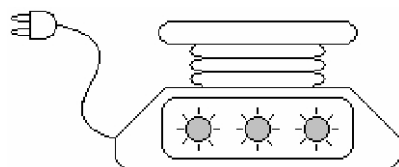
قرینه قرار دادن نمونه ها در داخل دستگاه مفظ کرده و نیز سرعت پرفش دستگاه

را هم در نوع برقی آن باید به تدریج افزایش داد .

۴۷- هیتر (گرمکن الکتریکی) : از این دستگاه

بیشتر برای گرم کردن یکنواخت به همراه هم زدن

فودکار مملول های داخل ظروف آزمایشگاهی

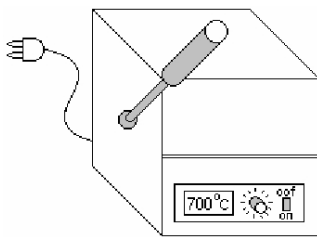


استفاده می شود و سه نوع پیچ تنظیم بر روی آن وجود دارد که از پیچ ترمو برای

تنظیم درجه حرارت تولیدی و از پیچ تایمر برای تنظیم مدت زمان گرم کردن نمونه

ها و از پیچ سرعت همزن هم برای تنظیم سرعت همزن مغناطیسی استفاده می شود بدین صورت که برای استفاده از همزن مغناطیسی یک قطعه کوپک مغناطیسی مخصوص را داخل ظرف مملول انداخته و بعد از گذاشتن ظرف بر روی صافه دستگاه ، همزن مغناطیسی آن را فعال می کنند و بدین ترتیب با پرفیدن قطعه کوپک داخل ظرف مملول هم زده می شود .

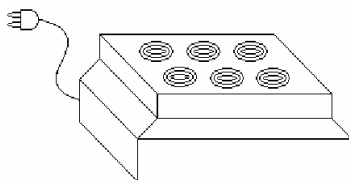
۴۸- کوره الکتریکی : از این دستگاه برای گرم کردن



شدید و سوزاندن کامل مواد و نیز ذوب کردن برفی از فلزات استفاده می شود و رایج ترین نوع آن می تواند مواد مختلف را تا مدود 2000°C اگر کند که در هنگام کار با

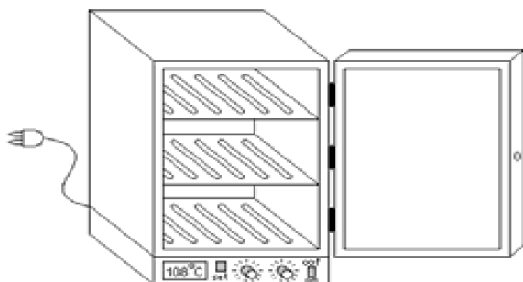
این دستگاه باید توجه داشت تا درب آن زیاد باز نماند زیرا در این حالت حرارت تولید شده داخل آن به سرعت خارج می شود .

۴۹- 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 می شود .

۵۰- آون (اتوکلاو) : از این دستگاه بیشتر



برای فستک کردن مواد و ظروف آزمایشگاهی توسط گرما و نیز حرارت دادن یکنواخت ظروف حاوی نمونه های آزمایشگاهی استفاده می شود.

فهرست منابع و مآخذ

۱- فلخالی ، مرتضی . واکنش های شیمیایی - تهران : کلمه ، ۷۶۳۱ . مسین افتر محقق

۲- جزوات دانشگاهی .

۳- دست نوشته های شیمی .