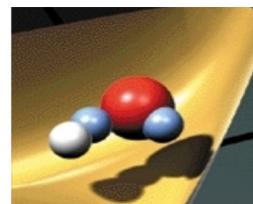
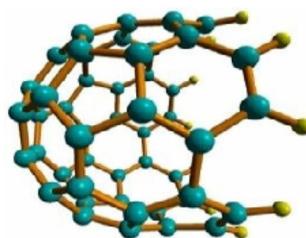




بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْمِ



آزمایشگاه شیمی عمومی



تهیه و تنظیم : حسنه بهروزی فر



وسایل و شیشه آلات آزمایشگاهی

معرفی موارد ایمنی در آزمایشگاه شیمی

آزمایشات

Producing Carbon Dioxide

Flame Test

Titration of Acid and Base

Titration of Ascorbic Acid and Base

Water of Hydration

Soap Making

شدایط ایمنی و کار در محیط آزمایشگاه

- 1 - هیچ کاری در آزمایشگاه بدون هماهنگی با مسئول آزمایشگاه انجام ندهید.
- 2 - محل انجام آزمایش را همواره تمیز نگه دارید
- 3 - از شوخي کردن در محیط آزمایشگاه جدا خودداری شود تا علاوه بر یادگيري بهتر خطری متوجه خود و دیگران نگردد .
- 4 - از دویدن و حرکت سریع در آزمایشگاه خودداری نمایید.
- 5 - ابزار غیر ضروری را در قسمت بالای میز قرار دهید .
- 6 - از کار کردن در آزمایشگاه بدون روپوش سفید خودداری نمایید و همواره در زیر روپوش لباس پارچه ای و کفش جلو بسته بر تن داشته باشید .
- 7 - در آزمایش هایی که نیاز به کار کردن با شعله دارد یا در قسمت هایی از آن که با اسید و یا باز کار می کنید حتما از عینک آزمایشگاه استفاده نمایید .
- 8 - از ورود و خروج بدون هماهنگی با مسئول آزمایشگاه خودداری نمایید .
- 9 - گزارش کار آزمایشگاه را حتما قبل از انجام آزمایش برای یادگيري بهتر و دقیق تر مطالعه بفرمایید.
- 10 - کار کردن در آزمایشگاه را همواره جدی تلقی کنید تا از هر گونه خطر و پیشامد احتمالی جلوگيري گردد .
- 11 - هیچ گاه مواد شیمیایی را با دست از ظرف خارج نکنید .
- 12 - هرگز مواد شیمیایی را مزه نکنید .
- 13 - از بوییدن مواد شیمیایی به منظور شناسایی آنها خودداری کنید .
- 14 - پیش از استفاده از هر ماده برچسب آن را به دقت مطالعه کنید .
- 15 - ظرفهای قابل شستشو را قبل از هر آزمایش به دقت شستشو بفرمایید (رسوب ظرف را به کمک همزن شیشه ای و آب گرم و صابون پاک نمایید) .
- 16 - در صورت آتش گرفتن چراغ گازی فورا شیر اصلی گاز را ببندید .
- 17 - در آزمایش هایی که گاز آزاد می کنند یا از مواد فرار استفاده می کنید حتما باید هوکش و هود هوای محیط را به بیرون انتقال دهند .
- 18 - پیش از هر آزمایش دستور کار آن را مطالعه بفرمایید تا از مراحل انجام آن مطلع باشید و بازدهی بالاتری از انجام آزمایش بگیرند .
- 19 - در صورت ریختن اسید ، باز یا هر ماده روی لباس یا دست و صورت فورا محل را با آب زیاد شستشو بفرمایید

- 20 - با مواد سمی و محلولهای غلیظ مانند HCl , H_2SO_4 , NH_3 , HNO_3 بدون نظارت مسئول آزمایشگاه کار نکنید (برچسب روی مواد را حتماً مطالعه کنید).
- 21 - از شستن ظرف های آزمایشگاه با دست خودداری کنید.
- 22 - هنگام گرم کردن مواد در لوله آزمایش سر لوله را به طرف کسی نگه ندارید.
- 23 - در صورت سوختن و بریدن دست بوسیله شیشه های آزمایش فوراً مسئول آزمایشگاه را در اطلاع قرار دهید تا از عفونت جلوگیری شود.
- 24 - از گرما دادن ظروف خالی، فروبردن آن در آب هنگامی که داغ است، حرارت دادن داخل آن، حرارت دادن بدون توری نسوز، حرارت دادن هنگامی که جدار بیرونی آن مرطوب است، ریختن آب سرد روی آن هنگامی که داغ است و جمع آوری گازهای زیادی که از واکنش تولید می شوند، خودداری کنید زیرا سبب شکستن ظروف و پرتاب آن به اطراف می گردد.
- 25 - هرگز مواد قلیایی را در ظروف شیشه ای نگه ندارید.
- 26 - در موقع رقیق کردن اسید ها همیشه به خاطر داشته باشید که اسید غلیظ را به آهستگی وارد آب کنید نه بر عکس.
- 27 - هرگز باقیمانده مواد که در آزمایش به کار نرفته است را به ظرف اصلی برنگردازی نمایید زیرا ممکن است به مواد دیگر آلوده باشند.



برای حفظ ایمنی در محیط آزمایشگاه توجه به اشکال زیر که روی ظرف مواد درج می شود و در هنگام کار کاربرد اساسی دارند خالی از لطف نیست



POISON



HAZARD
IRRITANT



CORROSIVE



BIOHAZARD



OXIDIZER
ORGANIC
PEROXIDE



FLAMMABLE SOLID



FLAMMABLE GAS
FLAMMABLE LIQUID



DANGEROUS
WHEN
WET

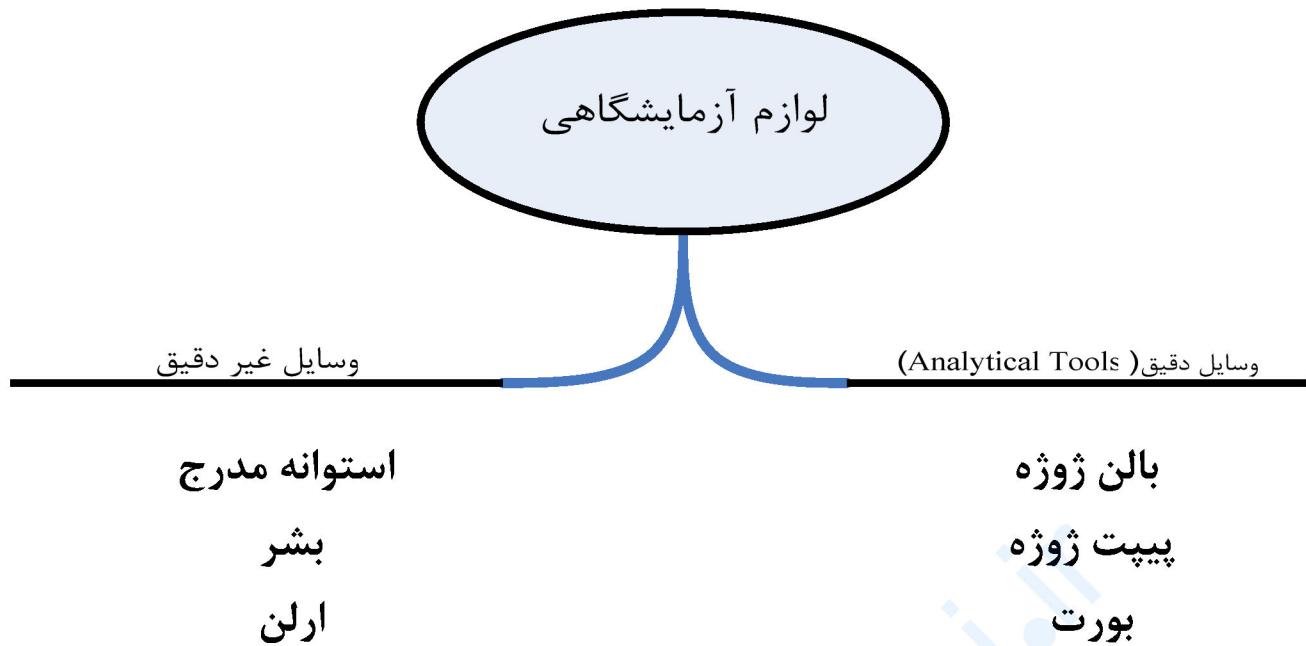
فهرست تعدادی از مواد شیمیایی و رفع خطر و مسمومیت آنها

ردیف	نام ماده شیمیایی	فرمول	نوع خطر	درمان
1	گاز آمونیاک	NH_3	مسومیت و استنشاق بخارات	آشامیدن آبلیمو و سرکه و محلول رقیق تیوسولفات سدیم
2	اسید ها	R-H	خوردن	آب و شیر منیزیم(مخلوط آب و هیدروکسید منیزیم) و تنفس در هوای آزاد
3	بازها	R-OH	خوردن	به آب جوشیده مقداری سرکه و یا آبلیمو و مخلوط هم خورده سفیده تخم مرغ و آب سرد اضافه می کنیم
4	اسید ها	R-H صورت غلیظ	سوختگی	شستشو با آب زیاد و کافی سپس با محلول آب آهک رقیق(5٪) و پانسمان با گلیسیرین
5	بازها	R-OH	سوختگی	شستشو با آب زیاد و کافی سپس با محلول استیک اسید رقیق(2٪) و پانسمان با پماد سوختگی و چرب کردن با واژلین



رعایت نکات ایمنی در آزمایشگاه همواره می تواند خطرهای احتمالی را کاهش دهد

تقسیم بندی لوازم آزمایشگاهی :



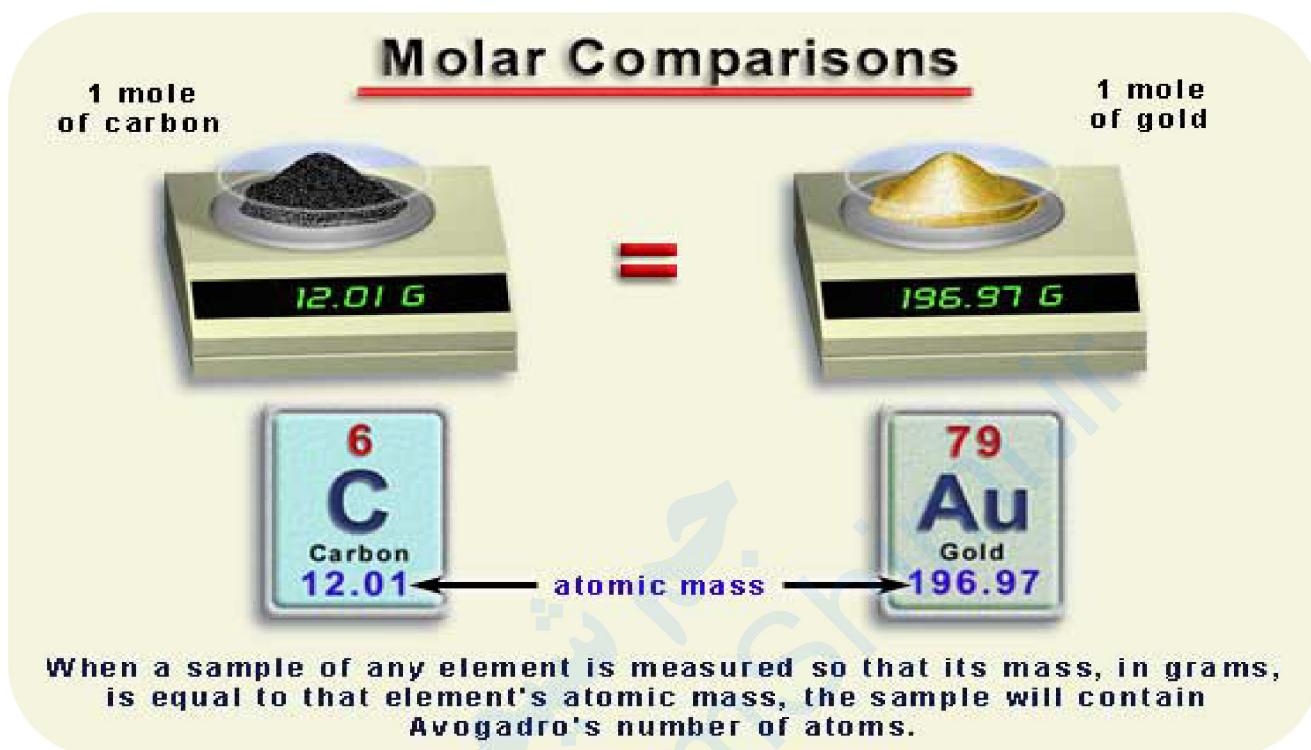
وسایل و شیشه آلات آزمایشگاهی را بر حسب کاربرد در آزمایشگاه های کمی و یا دقیق و سیله به دو دسته مانند بالا تقسیم می کنند :

الف) در وسایل دقیق مانند بالن ژوژه دقیق و سیله بر حسب میزان خطا در تجزیه های کمی تا حدود 0.001 میلی لیتر تخمین زده می شود.

ب) وسایل غیر دقیق مانند لوله آزمایش, بشر و اrlen بیشتر برای کارهای کیفی , حرارت دادن و کارهای کیفی مانند رسوب گیری کاربرد دارند .

ج) واحد اندازه گیری حجم مایعات در سیستم بین المللی (System international) لیتر است که (حجم یک کیلو گرم آب در هنگامی که دمای آن 3.98 درجه که آب دارای بیشترین چگالی و در فشار یک اتمسفر اندازه گیری می شود

آشنایی با مفاهیم بنیادی تعاریف اولیه می تواند در درگ و شناخت نحوه ساخت مواد در آزمایشگاه، درگ مکانیسم واکنش ها و طریقه سنتز مواد کمک کند.



Avogadro's law: equal volumes of gases, at the same temperature and pressure, contain the same number of molecules; this memoria he sent to De Lamétherie's *Journal de Physique, de Chimie* and it was published in the edition of July 14, 1811 with the title Avogadro's Law implies that the relationship occurring between the weights of same volumes of different gases (at the same temperature and pressure) corresponds to the relationship between respective molecular weights. relative molecular masses can be calculated from the masses of gas samples.

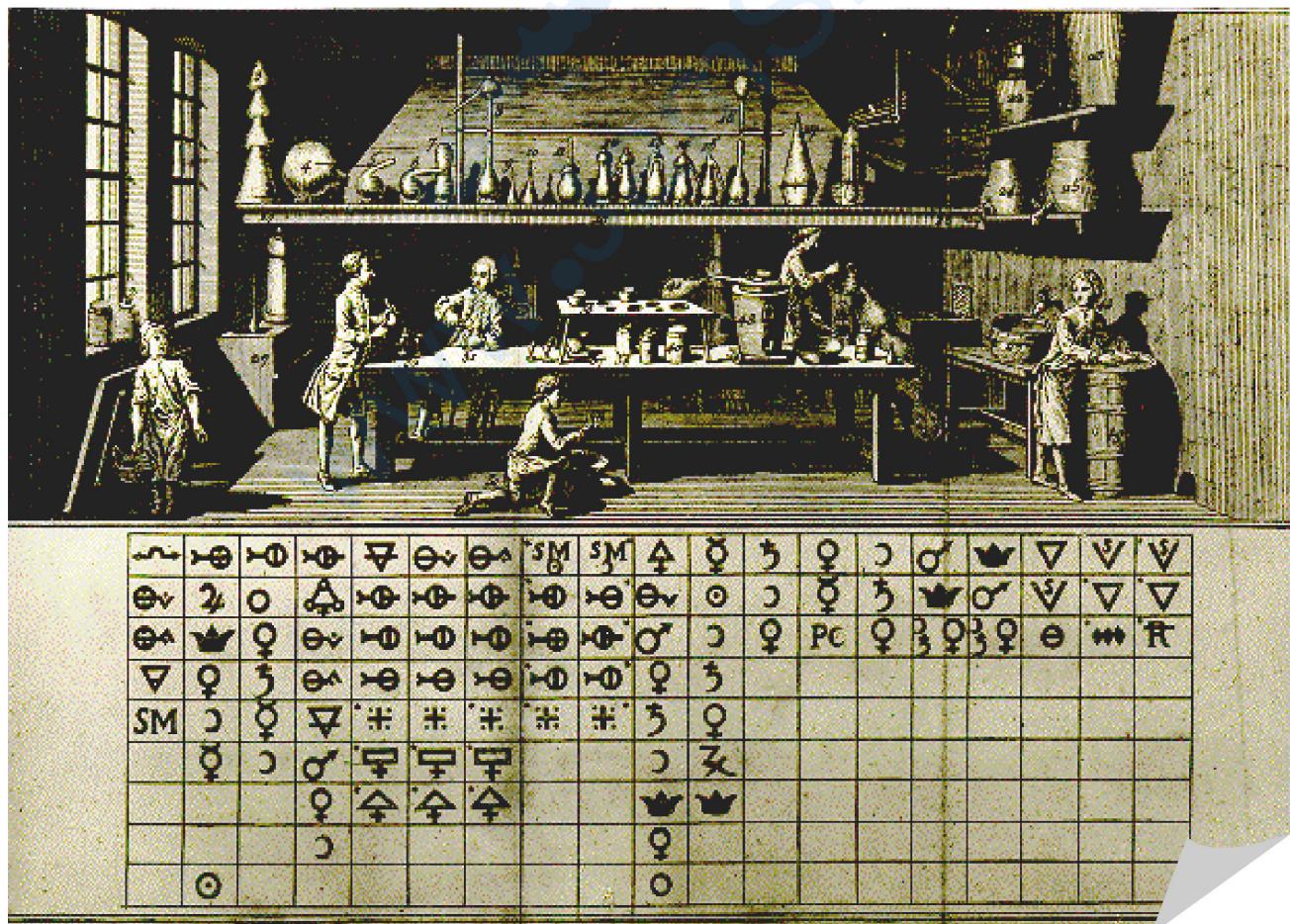


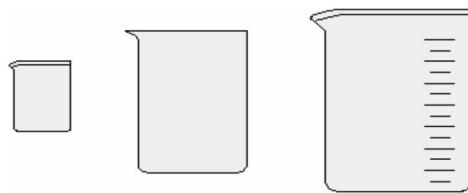
شیمی به عنوان یک علم پایه جزو اساس علوم تجربی و پایه درک بسیاری از روابط موجود در طبیعت می باشد . دانستن و شناخت نحوه ساخت و واکنش و ترکیب بسیاری از مواد می تواند علاوه بر آسان سازی یادگیری کمک به یافتن دیدگاه عملی در کسب علم نماید .

یکی دیگر از کاربردهای کار در آزمایشگاه می‌تواند آشنایی با اجزای سازنده محیط پیرامون می‌باشد و داشتن یک دیدگاه علمی در نحوه برخورد با مسایل پیش رو بیش شک خالی از لطف نیست.

از لزومات کار در آزمایش گاه آشنایی با شیشه آلات و وسایل آزمایشگاهی و نحوه کار با آنها است. در متن زیر از پرکاربردترین وسایل آزمایشگاهی نام برده شده که برای آشنایی بیشتر علاوه بر یک توضیح مختصر راجع به نحوه کار، دقت وسیله و کاربرد آن، یک توضیح انگلیسی برای آشنایی با نحوه نگارش علمی و همچنین لغات کلیدی برای تحقیق در اینترنت برای آگاهی بیشتر داده شده است.

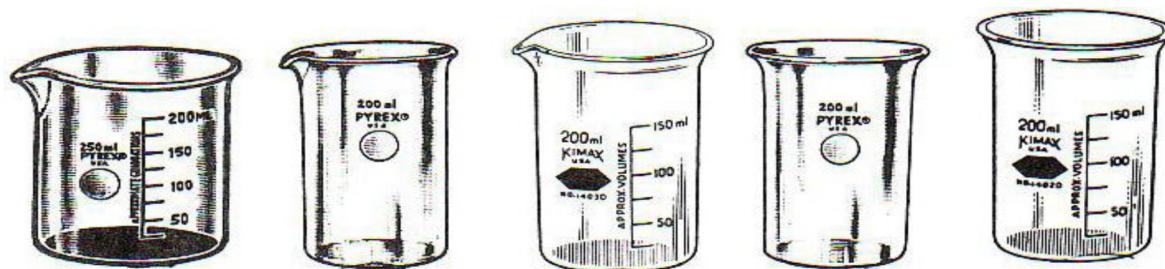
امید است با نگاهی علمی به هر شاخه علم آن را همانگونه که هست بیاموزیم.



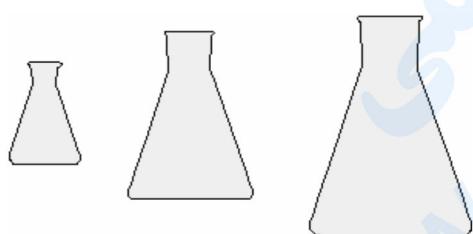


Beaker

یکی از ظروف آزمایشگاهی که از آن برای حرارت دادن نمونه آزمایشگاهی یا برداشتن نمونه های مایع از آن استفاده می شود . همانطور که در قبل اشاره شد این وسیله در ظروف با دقت کم تقسیم بندی می شود .

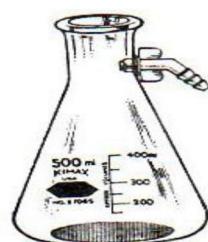
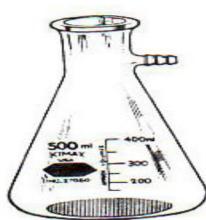
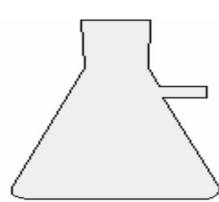


A **beaker** is a glass openmouthed container that has often a lip for pouring liquids .



Erlenmeyer Flasks

ارلن یکی دیگر از ظروف آزمایشگاهی است که از آن برای حرارت دادن نمونه آزمایشگاهی یا برداشتن نمونه های مایع و یا در هنگام تیتراسیون برای جلوگیری از تبخیر زیاد ماده به علت دهانه تنگ تر آن نسبت به بشرها از آن استفاده می شود . این وسیله نیز در ظروف با دقت کم تقسیم بندی می شود



Filtering Flasks

An **Erlenmeyer** is a glass closemouthed container that has often use for heating liquids or gather liquids from condenser or evaporator.

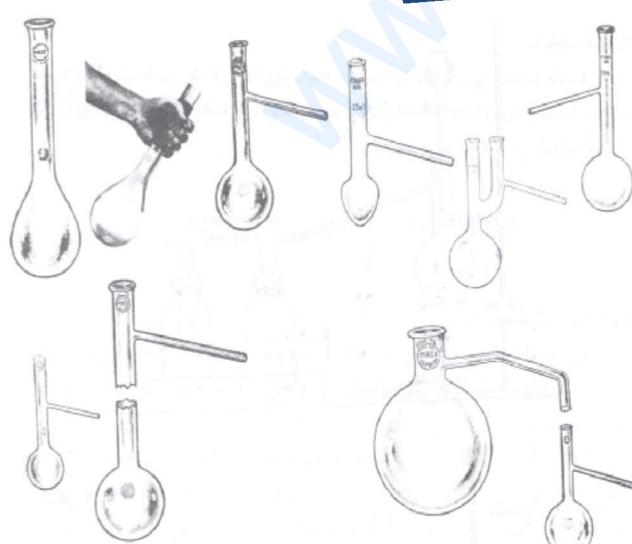
بالن یکی دیگر از ظروف آزمایشگاهی است که از آن برای حرارت دادن نمونه آزمایشگاهی به صورت حرارت یکنواخت یا برداشتن نمونه های مایع استفاده می شود. از کاربردهای دیگر این وسیله می توان به استفاده در هنگام جداسازی و یا تبخیر چند حالتی مواد مایع یا مخلوط اشاره کرد . بالن به دو صورت ته گرد و ته صاف طبقه بندی می شود . این وسیله در تقسیم بندی ظروف با دقت کم تقسیم بندی می شود .



بالن چند دهانه برای آزمایشات جداسازی

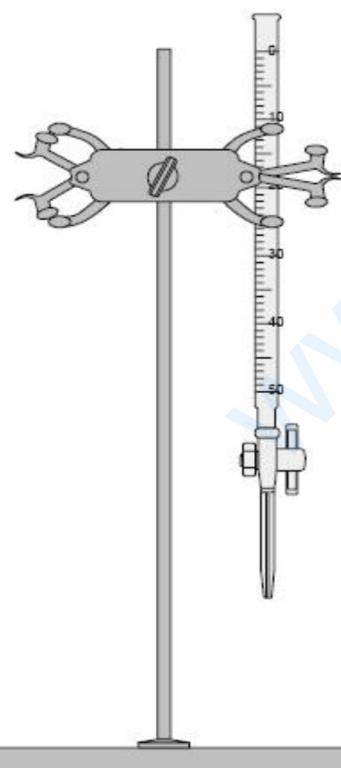
بالن مخصوص تقطیر مواد آلی دارای لوله جانبی

بالن ژوژه
ژوژه لغتی فرانسه به معنی دقیق است



طریقه هم زدن و به حجم رساندن مواد در بالن ژوژه

بورت وسیله است دقیق که در اندازه گیری هنگام اضافه کردن و تیتراسیون (خنثی شدن اسید و باز) کاربرد فراوان دارد . متشکل از یک ستون شیشه ای و درجه بندی شده است که در انتهای آن یک شیر شیشه ای قرار دارد .

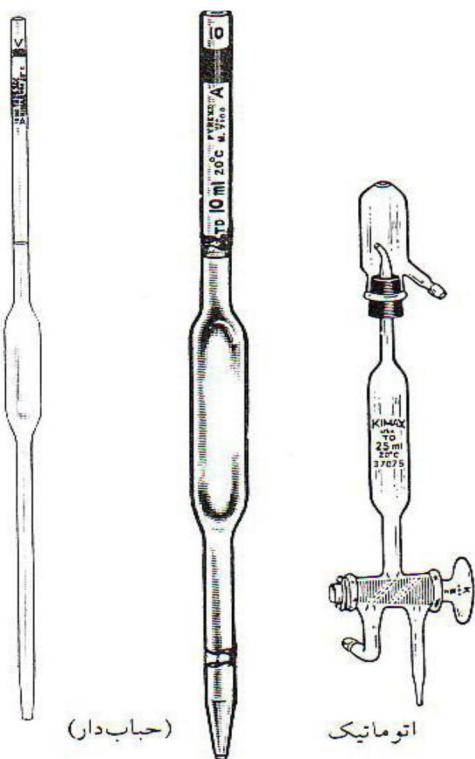


طرز بستن آن روی پایه به صورت مقابل است .
باید توجه نمود که از ریختن هر گونه مواد داغ و حرارت دادن
ظروف دقیق مانند بورت باید خودداری نمود .

طرز کار با آن روی پایه به صورتی است که کف دست ،
سمت مقابل دسته شیر و با انگشت شست و سبابه
شیر را در کنترل کامل می گیریم .

A **burette** is a glass tube with measurements marked on the side and a valve on pipe used to turn on, turn off, or regulate the flow of a fluid in a pipe .

کتابل تکرام جم شیمی @JamShimi Behroozifar



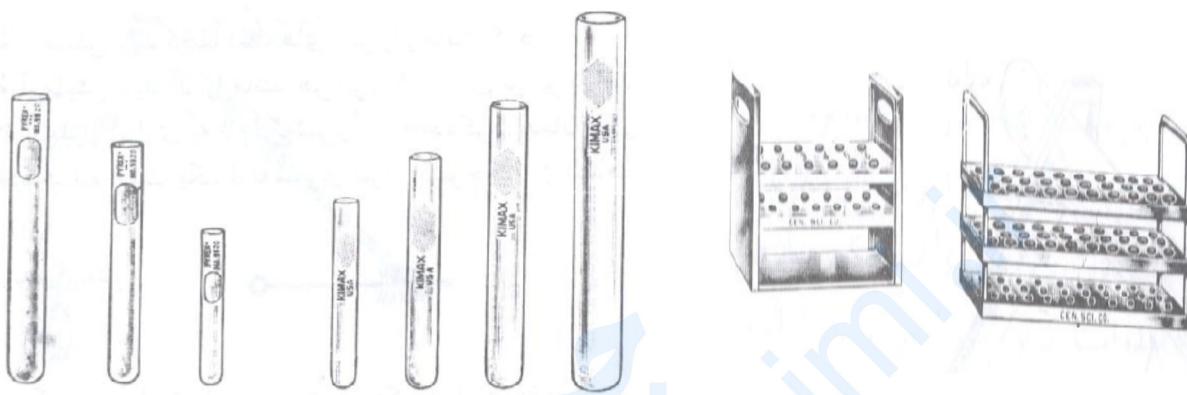
یکی دیگر از ظروف آزمایشگاهی که برای برداشتن مایعات استفاده می‌گردد پیپت است که دو نوع ساده و حباب دار است. نوع حباب دار آن دارای یک حباب شیشه‌ای در وسط است و برای برداشتن مقدار معین و دقیق به کار می‌رود (که به پیپت ژوژه هم معروف است). پیش از استفاده از پیپت باید آن را با آب صابون داغ شستشو داد و قبل از مصرف باید آن را با مقداری از مایع مورد نظر کر داد. عبور مایع از پیپت و بورت باید به صورت یکنواخت باشد و مایعات به جدار ظرف نچسبد.

A **pipette** is a small glass tube that liquid is drawn into so that it can be measured, often before carrying it to another container

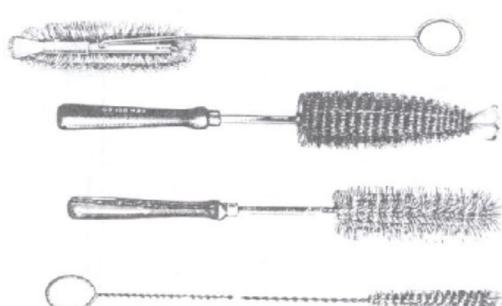


استوانه مدرج لوله ای شیشه‌ای است که برای برداشتن مواد مدرج شده است و تفاوت آن با بورت و پیپت در این است که درجه بندی آن از پایین به بالا است. هنگام خواندن حجم مایعات در این وسیله باید زیر سطح مقعر مایع را خواند زیرا مایعات به علت کشش سطحی بین جداره و مولکول‌های مایع مقداری بالا می‌روند. نوع دیگری از استوانه مدرج گیلاس است که چندان دقیق نیست.

از دیگر وسایل آزمایشگاهی که کاربرد فراوانی در جابه جایی مواد با میزان کم و در بخش شیمی کیفی دارد لوله آزمایش است که از جنس شیشه های نشکن و مقاوم حرارتی مانند شیشه های پیرکس و شیشه های ینا ساخته می شود . در صورتی که قبل از استفاده از لوله های آزمایش آنها را توسط لوله شور تمیز نکرده باشیم و دارای رسوب یا چربی باشند در هنگامی که حرارت می دهیم امکان شکستن آن زیاد است (?). لوله های آزمایش را همواره باید در جا لوله ای نگهداری نمود و برای حرارت دادن آن از لوله گیر استفاده نمود .



نکاتی در مورد کار با لوله های آزمایش :

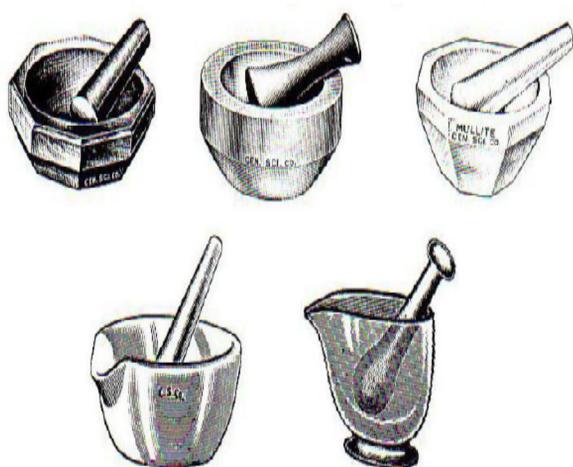


1 - لوله آزمایش را همواره باید به صورت مایل و حرکت رفت و برگشتی روی شعله حرارت داد تا از شکستن و به بیرون ریختن آن بر اثر جوشیدن جلوگیری شود .

2 - مایع درون لوله نباید از $\frac{1}{3}$ آن بیشتر باشد .

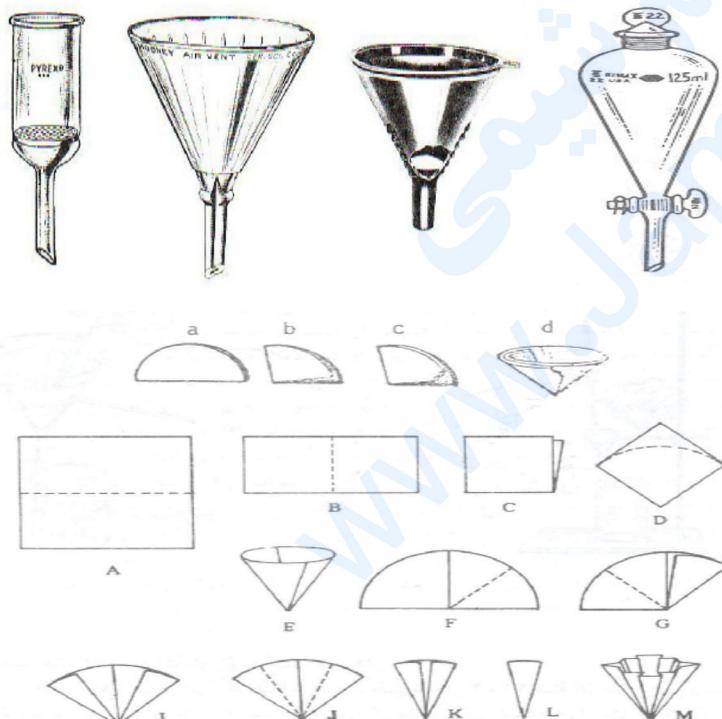
3 - لوله خالی و داغ را نباید در آب سرد فرو برد زیرا موجب شکستن آن می شود .

4 - لوله آزمایش را همواره بوسیله لوله شور تمیز نمایید .



هاون چینی از دیگر وسایلی است که در آزمایشگاه برای خرد کردن یا آسیاب کردن مواد برای حل شدن آسان تر یا حرارت دیدن راحت تر از آن استفاده می کنند و سطح آن از داخل فاقد لعاب می باشد.

A **mortar** is bowl in which the chemist grinds or crushes substances into smaller pieces using rod, called a pestle.



از قیف برای انتقال مواد از ظرفی به ظرفی دیگر استفاده می کنند. برای این کار ابتدا محلول را ابتدا در بشر ریخته سپس به کمک قیف به ظرف دلخواه انتقال می دهند. از قیف برای جدا کردن مواد نیز استفاده می کنند به این صورت که کاغذ صافی را مطابق شکل تا می کند و در آن قرار می دهدند نوع دیگر از قیف، قیف جدا کننده یا دکانتور است که برای جدا کردن مخلوط دو یا چند مایع هنگامی که در چند فاز جدا هستند صورت می گیرد

A **funnel** is an object with a wide circular top and a narrow short tube at the bottom; use to guide liquids into container. A Buchner funnel (or a filter funnel) has a filter plate at the base to collect particles from passing liquid.



بوته چینی یا کروزه نقش ظرف کوره حرارتی را در آزمایشگاه دارد. موادی را که نیاز به حرارت زیاد و مستقیم دارند مانند مواد جامد و سنگ‌های معدنی را در بوته چینی حرارت می‌دهند.



خشک کن یا DESIKATOR ظرفی شیشه‌ای دارای دو قسمت که قسمت زیرین برای قرار دادن مواد رطوبت‌گیر (اسید سولفوریک غلیظ، اکسید فسفر V) و قسمت رویین برای قرار دادن مواد در بوته برای جذب رطوبت یا خشک شدن است. جدا کننده بین این دو قسمت یک طوری چینی و مقاوم در مقابل حرارت و خوردگی است.



قسمت جدا کننده

مخصوص قراردادن
رطوبت‌گیر

آزمایشات

در این بخش شده است تا از مفاهیم کتاب درسی به صورت کاربردی استفاده گردد . هر بخش ابتدا حاوی توضیحاتی در مورد تئوری آزمایش آمده است که شامل مفاهیم کلیدی برای انجام آزمایش است که دانش آموزان موظف به مطالعه این بخش قبل از انجام هر آزمایش می باشند . در بخش بعدی شرح آزمایش و نحوه انجام آزمایش ذکر شده است .

محلول سازی

تاکنون واژه هایی نظیر غلیظ و رقیق را تنها برای بیان کیفی غلظت محلولها به کار برده اید . در این قسمت با واژه هایی برای اندازه گیری کمی در آزمایشگاه آشنا می شویم . قبل از پرداختن به این مباحث شما باید با تعریف مباحثی نظیر مول ، مولکول گرم ، اتم گرم ، واحد های مایعات نظیر گالن و لیتر و ... اصطلاحات اندازه گیری آشنا باشید .

نرمالیته

نرمالیته یک محلول عبارت است از تعداد اکی والان گرم های جسم حل شده در یک لیتر محلول که آن را با N نشان می دهند . اکی والان برابر است با آن مقداری از جسم که در واکنش مورد نظر به تعداد عدد آووگادرو الکترونی که از دست می دهد به دست آورد و یا به اشتراک گذارد .

که تعریف بالا به این مفهوم است که از تقسیم مولکول گرم ماده خواه اسید ، باز و یا نمک باشد به ترتیب بر تعداد هیدروژن اسیدی ، تعداد OH بازی و مجموع ظرفیت های فلزی در ترکیب نمک مقدار اکی والان به دست می آید . (برای مثال هر مولکول گرم اسید سولفوریک دو اکی والان است (این به این معنی است که هر اکی والان اسید سولفوریک 48 میلی لیتر است) و برای نمک $KMnO_4$ اکی والان یک پنجم وزن فرمولی آن است) .

توجه : چون واحد حجم اسید و باز یکسان است ، هر واحد اندازه گیری حجم از جمله " قطره " هم می تواند استفاده شود .

مولاریته

مولاریته یک محلول عبارت است از تعداد مولها و یا تعداد مولکول گرم های جسم حل شده در یک لیتر از محلول (نه حلال) (؟).

برای مثال محلول اسید سولفوریک 6 مولار از حل کردن 588 گرم اسید سولفوریک غلیظ در آب و به حجم رساندن تا یک لیتر تهیه می شود ، از آنجایی که حجم مایعات تابع دما می باشد با تغییر دما حجم تغییر می کند که برای رفع این اشکال باید محلول را در همان دمایی که تهیه شده مصرف گردد . از دیگر مسائلی که باید در نظر گرفته شود این نکته می باشد که غلظت و چگالی اسید غلیظ اولیه به علت متفاوت بودن باید در نظر گرفته شود برای این مشکل نیز از فرمول زیر استفاده می کنیم (؟)

$$M = \frac{10 * a * d}{M_w}$$

در فرمول بالا a درصد وزنی ماده برحسب درصد صدتایی(برای مثال برای اسید کلریدریک 37٪ است) و d چگالی ماده مورد نظر بر حسب واحد گرم بر سانتی متر مکعب است و M_w نیز فرمول گرم ماده مورد نظر است .

(برای مثال برای تهیه 250 میلی لیتر محلول M_2 اسید نیتریک چه مقدار از محلول غلیظ 70 درصد وزنی و 95 درصد خلوص که اطلاعات درج شده روی شیشه ماده می باشد باید بوسیله پیپت برداریم (؟)

از دیگر اطلاعات مفید هنگام محلول سازی استفاده از فرمول زیر است که در این قسمت بسیار کاربرد دارد:

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

(از کاربردهای این فرمول می توان به هماهنگ سازی ارزش مواد اشاره کرد)

که M نشان دهنده مولاریته ماده است و V حجم ماده بر حسب واحد یکسان در دو طرف معادله است .

مولالیته

مولالیته محلول عبارت است از تعداد مولهای حل شده یک جسم در 1000 گرم حلال که آن را با m نشان می دهند. برای مثال محلول یک مولال اسید سولفوریک از حل کردن یک مولکول گرم اسید به 1000 گرم آب تهیه می شود. البته باید به این نکته توجه داشت که حجم محلول های تهیه شده بر حسب واحد مولالیته با هم متفاوتند (?)

تذکرات مربوط به آزمایش :

- 1 - در آزمایش استاندارد سازی سود یک ظرف پلاستیکی در دار (از ظروف شیشه ای نمی توان استفاده کرد!؟) با نام گروه و برچسب شماره گروه تهیه کنید و برای نگهداری محلول مورد نظر به مسئول آزمایشگاه تحويل دهید.
- 2 - در آزمایش تیتراسیون اسید های آلی تهیه نمونه به عهده دانش آموز است.

تذکرات مربوط به هر آزمایش :

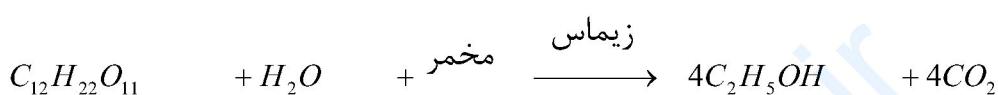
- 1 - پیش از شروع هر آزمایش متنی علمی موسوم به "پیش گزارش" مبتنی بر توضیحات و موارد مربوط به آزمایش را از اینترنت به زبان انگلیسی(حداقل در یک صفحه با فونت شماره 12) به همراه ترجمه آن و آدرس دقیق لینک مورد نظر به مسئول آزمایشگاه تحويل دهید .

دی اکسیدکربن : تولید و مصرف آن

گازهایی چون دی اکسید کربن اغلب بدون رنگ و بو هستند. در گازها اتم‌ها و مولکول‌هایی وجود دارند که می‌توانند با سایر مواد وارد واکنش شیمیایی شوند.

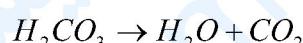
یکی از ویژگی‌های شیمیایی دی اکسیدکربن آن است که با آب آهک ترکیب می‌شود و کربنات کلسیم نامحلول تولید می‌کند. ویژگی شیمیایی مهم دیگر آن، این است که این گاز نمی‌سوزد و موجب سوختن هم نمی‌شود. به همین علت از دی اکسیدکربن برای خاموش کننده‌های آتش استفاده می‌شود.

دی اکسید کربن از تخمیر شکر نیز تولید می‌شود. فرایند تخمیر شکر به شکل زیر است :



زیماس یک نوع آنزیم است (ماده‌ای شیمیایی که مدت واکنش شیمیایی را تغییر می‌دهد). تنفس فرایندی است که در طی آن، جانوران غذا را به انرژی تبدیل می‌کنند.

نوشابه محتوی آب کربنات دار است که به آن اسیدکربنیک (H_2CO_3) می‌گویند این اسید به آسانی تجزیه می‌شود و آب و دی اکسیدکربن تولید می‌کند.



از آب آهک برای تشخیص گاز دی اکسیدکربن در نوشابه‌ها استفاده می‌کنند. دی اکسیدکربن محصول جانبی فرایند تبدیل غذا به انرژی است که توسط شش‌ها به بیرون هدایت می‌شود.

دمای زمین به علت وجود گازهایی چون دی اکسید کربن در فضا گرم می‌شود. گازهای موجود در فضا گرمای خور شید را به دام می‌اندازند، درست مثل شیشه‌ای که حرارت گلخانه‌ها را محفوظ نگه می‌دارد. به همین علت این فرایند را اثر گلخانه‌ای گویند. دانشمندان معتقدند که دمای کره زمین به علت افزایش مقدار دی اکسیدکربن در فضا در حال افزایش است.

در غارهای آهکی به علت ترکیب دی اکسیدکربن و آب آهک موجود در خاک استلاگمیت و استلاکتیت به وجود می‌آید.

در زیر به کاربردهای دیگری از این ماده مهم اشاره شده است :
مخمرهای پخت نان
واکنش فتوسنتر
محرك های تحریک کننده اعصاب و کنترل کننده دیافراگم
عوامل فعال کننده ای که در جوش شیرین و قلیاب (پودر رختشویی) با فرایند "سالوی" تولید می شوند .

دی اکسید کربن جامد "یخ خشک" ، یک خنک کننده (سرمازا) .

در اینجا آزمایش هایی برای تعیین وجود دی اکسید کربن انجام خواهید داد و ویژگی های فیزیکی و شیمیایی این گاز را بررسی خواهید کرد. همچنین نکاتی به شیوه های تولید و موارد مصرف این گاز خواهید اند اختر .

مواد و وسائل لازم :

5 گرم

بی کربنات سدیم

5 میلی لیتر

اسید استیک غلیظ

1 عدد

ارلن مایر 250 میلی لیتر

نحوه انجام آزمایش :

ابتدا به میزان 10 میلی لیتر اسید استیک غلیظ را در یک اrlen ریخته و از طرفی به میزان اکی والان آن از پودر جامد بی کربنات سدیم محاسبه و وزن نمایید (بی کربنات یک استاندارد اولیه بوده و نیاز به خالص سازی ندارد!) یک بادکنک را آماده کرده و به محض اینکه پودر جامد را به اrlen محتوى اسید اضافه کردید بادکنک را به سر اrlen متصل کنید و گاز متصاعد شده را جمع آوری کنید . پس از گذشت دو دقیقه ، بالن را مسدود کنید و به اrlen 10 میلی لیتر آب مقطر اضافه کنید و دوباره بالن را متصل کنید مشاهدات خود را یادداشت کنید .

چگالی نسبی گاز مورد نظر را با استفاده از سرعت ثابت و زاویه 45 نسبت به هوا و آب و بالن خالی تخمین بزنید

پرسش ها مربوط به این آزمایش :

- 1 - معادله واکنش میان آب آهک و محلول اسید را در تئوری آزمایش خود بیاورید و موازنہ کنید ؟
- 2 - معادله واکنش میان اسید استیک و محلول بی کربنات را در تئوری آزمایش خود بیاورید و موازنہ کنید ؟
- 3 - نحوه تولید دی اکسید کربن در صنعت چگونه است ؟ (پروژه اینترنتی)
- 4 - میزان دی اکسید کربن موجود در نوشابه های خوراکی چقدر است ؟ با مراجعه به اینترنت پاسخ خود را بر حسب میلی گرم بر لیتر بیان کنید (پروژه اینترنتی)
- 5 - خطای کربنات را توضیح دهید ؟(پروژه اینترنتی)

آزمایش شعله :

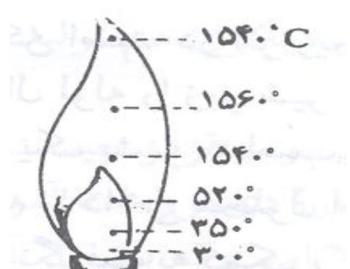
یکی از روش های شناسایی مواد که از گذشته ای نزدیک رایج شده است استفاده از طیف نوری برای تشخیص نوع عنصر موجود در یک ترکیب است.

این روش بر این مبنای استوار است که ابتدا عنصر مورد نظر را مشتعل کرده و سپس از روی رنگ خاصی که هر عنصر در یک طیف یا یک دسته نور در محیط مرئی ساطع می کند عنصر مورد نظر را شناسایی می کنند.

برای مثال هنگامی که نمک طعام یا خوراکی را که شامل عنصر فلزی سدیم در ترکیب ساختمانی است را روی شعله یکنواخت و آبی رنگ که دارای شدت یکنواخت است می گیریم از خود نور نارنجی مایل به زرد خارج می کند از آنجایی این نور، تنها مربوط به فلز سدیم با این درجه خلوص در ترکیب مورد نظر است، می توان در شناسایی ترکیباتی که در آنها شعله مورد نظر دارای این رنگ می گردد از بودن سدیم در آن ترکیب مطمئن گردید. از مزیت های این روش به روش های ساده شناسایی دیگر می توان به قدرت تشخیص عنصر در ترکیب در حالت های کمپلکس های پایدار و ترکیبات مختلف یک عنصر (مانند کربنات، سولفات، نیترات و ...) اشاره نمود که حسنی بزرگ برای شروع تجزیه و شناسایی و کار با یک ترکیب ناشناخته است.

یکی از کمبود های این روش عدم قدرت تشخیص چند طول موج نزدیک به هم از نظر چشم است . که امروزه با پیشرفت تکنولوژی و ساخت تجهیزاتی نظیر طیف سنج RI یا دستگاه NMR این کمبود ها جبران شده و از این روش تنها برای شناسایی مواد بسیار ساده و در سطحی کم استفاده می گردد. این در صورتی است که ماده خالص بوده(?) ، اشتعال زا نباشد و تولید گاز در هنگام سوختن نکند(?)

در این آزمایش به تفاوت های بین چند ماده در هنگام سوختن در شعله پی می بریم .



حرارت شعله در هنگامی
که کاملاً آبی بسوزد

روش کار :

ابتدا یک میله فلزی و نسوز را در شعله گرفته تا سرخ شود و دیگر دود نکند سپس آن را تا دمای اتاق سرد کنید .

نمونه های مورد نظر را تحويل گرفته و دور از حرارت شعله قرار دهید .

ابتدا میله را کمی داغ کرده و در ظرفی که شامل مقدار بسیار کمی ماده است فرو ببرید تا کمی از پودر ماده به نوک میله بچسبد .

شعله گاز را تنظیم کنید تا به طور کامل به رنگ آبی پر رنگ بسوزد سپس میله فلزی را در مکانی که شعله مورد نظر بیشترین حرارت را داردست بگیرید و به آرامی بچرخانید (از تنفس گاز های خارج شده جدا خودداری کنید!) رنگ شعله را برای ترکیب مورد نظر یادداشت کنید . برای ترکیب بعدی دوباره میله را تمیز کنید ، روی شعله تا سرخی حرارت دهید و تا دمای محیط خنک کنید و مراحل را دوباره تکرار کنید .

برای هر ترکیب رنگ مورد را به دقیقیت یادداشت کنید تا در گزارش کار خود نوع عنصر ماده داده شده را از روی رنگ شعله مورد نظر شناسایی کنید .

پرسش های مربوط به این آزمایش :

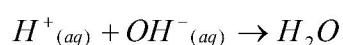
- 1 - رنگ شعله 10 عنصر را با جستجو در اینترنت بیابید؟(تحقیق اینترنتی)
- 2 - نوع عناصر مواد داده شده در آزمایش بالا را با استفاده از رنگ های شعله آن شناسایی کنید ؟
- 3 - ترکیب $[Fe(CN)_6]^{IV}$ (پتاسیم هگزا سیانو فرات (IV)) در شعله چه رنگی پیدا خواهد کرد؟(تحقیق اینترنتی)

تیتراسیون اسید و باز

سنجهش حجمی بر اساس اندازه گیری دقیق حجم یک محلول را تیتراسیون می گویند.

در نوعی از تیتراسیون ، محلولی با غلظت معین که محلول استاندارد است به حجم معینی از محلول مجھول اضافه می شود تا واکنش کامل گردد. محلول استاندارد (که همواره محلول با قدرت بیشتر است و اکثرا محلول اسیدی؟!) را در یک لوله مدرج موسوم به بورت می ریزند. در قسمت پائین بورت بشری (ترجیحاً ارلن) قرار دارد تا به کمک آن بتوان حجم معینی از محلول را خارج ساخت . حجم معینی از محلول مجھول یا وزن معینی از جامد مجھول را در آب حل کرده و همراه با چند قطره شناساگر یا معرف در یک ارلن می ریزند. محلول استاندارد را به تدریج از بورت به بالن اضافه می کنند تا شناساگر تغییر رنگ دهد. در طی افزایش محلول استاندارد، محتویات بالن را به آرامی پیوسته به هم می زنند. معرفهای مورد استفاده در تیتراسیونهای اسید و باز، اسیدها یا بازهای آلی ضعیفی هستند که وقتی خنثی شوند، تغییر رنگ می دهند. یکی از متدائلترین معرفهای فنل فتالئین است که در محلول اسیدی بی رنگ است و زمانی که P_{H} محلول 9 یا بالاتر باشد قرمز می گردد. تیتراسیون شامل اندازه گیری حجم معینی از یک محلول با غلظت معین است که باید به محلولی اضافه شود که باید آنالیز شود. نقطه ای در تیتراسیون که به اندازه کافی محلول تیترکننده اضافه شود تا با محلول مورد تجزیه واکنش دهد به نام نقطه اکی و الان یا نقطه استوکیومتری است . نقطه ای که در حقیقت معرف تغییر رنگ می دهد، نقطه پایانی است . معرفی باید انتخاب شود که نقطه پایانی و نقطه اکی و الان آن به یکدیگر نزدیک باشد.

سه روش سنجهش حجمی متدائل است . این روشهای بر مبنای واکنشهای خنثی شدن اسید و باز ، واکنشهای اکسایشی-کاهشی و واکنشهای رسوبگیری هستند. وقتی که محلول یک اسید قوی با محلول یک باز قوی مخلوط شود، واکنش می دهد که توسط معادله یونی زیر نمایش داده می شود که واکنش خنثی شدن نامیده می شود:



ثابت تعادل(میزان پیشرفت بر اساس یون های درگیر در واکنش) این واکش در درجه حرارت اتاق در حدود(10^{14}) است ، بنابراین می توان در نظر گرفت که واکنش کاملاً به سمت راست رانده می شود. چون واکنش کمی است ، غلظت محلولهای اسیدی یا قلیایی را می توان تعیین کرد. در تیتراسیون اسید و باز، محلول اسیدی از بورت به حجم اندازه گیری شده محلول بازی اضافه می گردد تا این که تعداد مولهای یون OH^- برابر تعداد مولهای یون H^+ موجود در اسیدگردد. در این نقطه حجم محلول اسیدی اضافه شده اندازه گیری می شود.

با توجه به تعیین مولاریته M_A برای نمونه A :

$$M_A = \frac{\text{تعداد مولهای A}}{\text{تعداد لیتر محلول V}} = \frac{\text{تعداد مولهای A}}{V} = M_A \cdot V$$

در نقطه پایانی تیتراسیون

تعداد مولهای OH^- اضافه شده = تعداد مولهای H^+ اولیه موجود

$$M_{H^+} \cdot V_{H^+} = M_{OH^-} \cdot V$$

بنابراین اگر مولاریته یون H^+ یا OH^- در محلول معلوم باشد. مولاریته یون دیگر می تواند از تیتراسیون پیدا شود. شما در این آزمایش مولاریته یون OH^- در یک محلول NaOH را توسط تیتراسیون محلول با یک محلول استاندارد HCl تعیین می کنید. در قسمت دوم با استفاده از محلول NaOH استاندارد شده یک نمونه جامد خالص اسید آلی یا معدنی را تیتر می کنید.

الف) استاندارد کردن محلول NaOH

یک گرم سود را با یک دهم گرم دقت به شیشه ساعت منتقل کنید. سپس به دقت آنقدر آب مقطر بیافزایید تا به خط نشانه برسد. بورت خود را ابتدا با آب مقطر و سپس با محلول معلوم کلریدریک اسید 1M کر دهید و بورت را با محلول اسید پر نمایید توجه داشته باشید که در نوک بورت و زیر شیر حباب هوا وجود نداشته باشد. در صورت وجود هواشیر بورت را کمی بازکنید تا نوک بورت از مایع پر شود. در ابتدای تیتراسیون درجه بورت را بخوانید و آن را یادداشت کنید. تا حد یک دهم میلی لیتر.

10 میلی لیتر از محلول سود را به وسیله پی پت به یک ارلن مایر منتقل نماید و 10 میلی لیتر آب مقطر دو قطره معرف فنل فتالین به آن بیفزایید. یک کاغذ سفید را زیر ارلن خود بگذارید تا تغییر رنگ را بهتر مشاهده کنید. ارلن را زیر شیر بورت قرار دهید و شیر بورت را باز کنید به نحوی که محلول موجود در بورت قطره قطره خارج شود. توجه کنید که تمام قطره های خارج شده از بورت در ارلن مایر و داخل محلول ریخته شود و قطره مصرف نشده منظور نگردد. این عمل را ادامه دهید تا هنگامی که با افزودن قطره ای اسید به محلول رنگ ارغوانی داخل ارلن از بین رود. در این حالت شیر بورت را بسته و حجم اسید مصرفی را از روی بورت بخوانید. این آزمایش را چند بار تکرار کنید تا حجم های به دست آمده با اختلاف ۱٪ با یکدیگر یکسان باشند. سپس **مولاریته دقیق** محلول سود را محاسبه کنید.

ب) محاسبه میزان ویتامین C موجود در نمونه های حقیقی توسط تیتراسیون :

هدف از این آزمایش اندازه گیری میزان غلظت ویتامین C در نوشیدنی ها و آب میوه ها و دیگر نمونه های داروئی و غذایی می باشد .

بدن انسان روزانه به **60 mg** اسکربیک اسید نیازمند است . کمبود ویتامین C در بدن موجب ناراحتی استخوان و دندان ها می گردد .

بسیار از سبزیجات منبع ویتامین C می باشند اما اسکربیک اسید در اثر پخت یا سرخ شدن از بین می رود. مرکبات منبع قابل توجه ویتامین C می باشند.

ابتدا محلول سود که در آزمایش قبل آن را استاندارد کردید را بوسیله بالن ژوژه 10 مرتبه رقیق نمایید و پس از کر دادن بورت آن را به بورت منتقل کنید.

در یک بالن یک قرص جوشان را ابتدا کاملا وزن کرده سپس در آب مقطر حل کنید و صبر کنید تا حباب در محلول نماند ((محلول را به صورت تازه تهیه کنید))

نیمی از محلول بالن را در یک اrlen ریخته و به آن سه قطره معرف فنول فتالئین اضافه کنید (در صورتی که بیشتر اضافه کنید آزمایش دارای خطای زیادی می شود) تیتراسیون را آغاز کنید و در نقطه پایانی حجم ها را یادداشت کنید و پس از دو بار آزمایش مقدار اسید موجود در نمونه را گزارش کنید.

پرسش های مربوط به این آزمایش :

(الف)

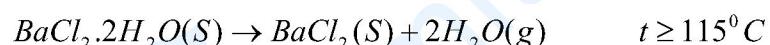
- 1 - استاندارد های اولیه را تعریف کنید و هشت نمونه از استاندارد های اولیه متداول در علوم و صنعت را در تئوری خود بیاورید .(پروژه اینترنتی)
- 2 - فرمول موازنہ اکی والانی را اثبات کنید ؟
- 3 - معادله مربوط به خنثی شدن سود را توسط اسید در حضور شناساگر در تئوری خود بنویسید .
- 4 - ساختار و نحوه تولید فنل فتالئین را بنویسید . (پروژه اینترنتی)

(ب)

- 1 - ساختار اسید اسکوربیک را نوشه و در مورد خواص دارویی آن توضیح دهید. (پروژه اینترنتی)
- 2 - روش اصلی شناسایی پروتئین و اسید در نمونه های خوارکی روش یدو متری است ، واکنش مربوط به اسید اسکوربیک را با تیترانت مربوطه نوشه و در مورد روش مورد نظر توضیح دهید . (پروژه اینترنتی)
- 3 - معادله مربوط به خنثی شدن اسید توسط باز را نوشه و موازنہ کنید .

خواص هیدراتها ، تعیین آب تبلور :

بسیاری از ترکیبات شیمیایی جامد دارای مقداری آب هستند اگر برای مدت طولانی در معرض هوا قرار گیرند. در اکثر حالات ، این آب در مقادیر خیلی کم می باشد و تنها در سطح بلورها جذب می گردد . برخی ترکیبات جامد دیگر دارای مقادیر بیشتری از آب هستند که در بلور پیوند شیمیایی برقرار کرده است . این ترکیبات معمولاً نمک های یونی هستند . آب موجود در این نمکها به نام آب هیدراتاسیون است و معمولاً به کاتیونهای نمک پیوند دارد . مولکولهای آب در یک هیدرات نسبتاً به آسانی جدا می شوند . در بسیاری حالات ، حرارت ملایم یک هیدرات در دمایی که تا حدی بالاتر از نقطه جوش آب است باعث جدا شدن آب هیدراتاسیون می شود . باریم کلرید هیدراته مثالی در این مورد است : اگر آن در دمای 115 درجه سانتی گراد حرارت داده شود به $BaCl_2 \cdot 2H_2O(S) \rightarrow BaCl_2(S) + 2H_2O(g)$ بدون آب تبدیل می گردد .



در واکنش آبزدایی ، ساختار بلوری جامد تغییر خواهد کرد و رنگ نمک نیز ممکن است تغییر کند . مثلاً زمانی که مس کلرید هیدراته به ملایمت حرارت داده شود به ترکیب بی آب قهوه ای رنگ تبدیل می شود . بعضی هیدراتها در مجاورت هوا ، آب را به اتمسفر می دهند . این فرایند " از دست دادن آب تبلور " نامیده می شود . مقدار آب جدا شده بستگی به مقدار آب موجود در هوا دارد که توسط رطوبت نسبی و دما اندازه گیری می شود . در هوای گرم مرطوب ، $CoCl_2 \cdot 6H_2O$ کاملاً هیدراته است و به صورت $CoCl_2 \cdot 2H_2O$ وجود دارد که قرمز رنگ است . در هوای خشک سرد ، بیشتر آب هیدراتاسیون خود را از دست می دهد و به صورت $CoCl_2$ بی آب پیدا می شود که آبی رنگ است و $CoCl_2 \cdot 2H_2O$ بنفس رنگ است . بعضی ترکیبات یونی بی آب تمایل دارند که آب را از مواد یا منابع دیگر به شدت جذب کنند تا جایی که آنها می توانند برای خشک کردن مایعات یا گازها استفاده شوند این مواد خشک کننده نامیده می شوند و به آنها جاذب رطوبت گفته می شود . ترکیبات یونی کمی وجود دارند که می توانند مقداری آب از هوا بگیرند و در آبی که جذب نموده اند حل شوند مثل سدیم هیدروکسید ، $NaOH$ که این فرایند آبگیری نامیده می شود . برخی ترکیبات در اثر گرم شدن ، آب آزاد می نمایند ولی هیدراتهای واقعی نیستند . به جای این که آب هیدراتاسیون را از دست دهند ، این آب توسط تجزیه ترکیب حاصل می شود ، ترکیباتی آلتی ، به ویژه کربوهیدراتها ، این گونه عمل می کنند . تجزیه این نوع مواد برگشت پذیر نیست و افزایش آب به محصول منجر به تشکیل ترکیب اولیه نمی شود .

هیدراتهای حقیقی آبزدایی برگشت پذیر را طی می کنند . افزایش آب به $BaCl_2$ بدون آب باعث تشکیل $BaCl_2 \cdot 2H_2O$ می گردد یا اگر آب کافی اضافه شود ، محلولی شامل یونهای Cl^- , Ba^{2+} حاصل می شود . بسیاری هیدراتهای یونی در آب محلولند و عموماً توسط تبلور از محلول آبی تهیه می شوند . مقدار آب پیوند شده بستگی به روشی دارد که هیدرات تهیه می شود ولی به صورت کلی تعداد یونهای آب بحسب مول ترکیب ، یک عدد صحیح یا مضربی از یک دوم است.

روش کار :

بوته تمیز و خشک را با ترازوی سه اهرمی (با دقت یک صدم گرم) به دقت وزن کرده و وزن آن را یادداشت کنید (m_1) . حدود یک اسپاتول مس (II) سولفات متابلور در بوته بریزید . دوباره جرم بوته را یادداشت کنید (m_2) . بوته را روی مثلث نسوز بگذارید و مثلث را روی سه پایه قرار دهید . بوته را با شعله نسبتاً کوتاه و آبی گرم کنید تا رنگ ماده اولیه کاملاً سفید شود (ماده را با شیشه به هم نزنید) . چراغ را خاموش کنید و بوته را دست نزینید تا روی مثلث نسوز و سه پایه به دمای اتاق برسد . جرم بوته را پس از سرد شدن به دست آورید (m_3) . با معلوم بودن (m_1) و (m_2) و (m_3) تعداد مولکول های آب تبلور را به روش زیر محاسبه کنید :

$$m_1 - m_2 = a \quad \text{جرم مس (II) سولفات متابلور} \quad (CuSO_4 \cdot nH_2O)$$

$$m_3 - m_1 = b \quad \text{جرم مس (II) سولفات بدون آب} \quad (CuSO_4)$$

$$a - b = c \quad \text{جرم آب موجود در نمونه}$$

$$n = \frac{M \cdot c}{18b} = \frac{160(c)}{18b}$$

به عنوان مثال اگر جرم بوته 10 گرم و جرم بوته با مس (II) سولفات متابلور 12/5 گرم و سرانجام جرم بوته با مس (II) سولفات 11/6 گرم باشد :

$$12/5 - 10 = 2/5 \text{ g}$$

وزن مس (II) سولفات آبدار :

$$11/6 - 10 = 1/6 \text{ g}$$

وزن مس (II) سولفات:

$$2/5 - 1/6 = 0/9 \text{ g}$$

وزن آب :

$$n = \frac{160 \cdot 0/9}{18 \cdot 1/6} = 5 \quad (CuSO_4 \cdot 5H_2O)$$

پرسش های مربوط به این آزمایش :

- 1 - پنج نمونه از رطوبت گیر های مورد استفاده در صنعت را نام ببرید و بگویید بیشترین آب را کدام رطوبت گیر در ساختار خود جای میدهد؟ (پروژه اینترنتی)
- 2 - در مورد فلزات آرمن تحقیق کنید ؟ (پروژه اینترنتی)
- 3 - معادله مربوط به تفکیک یک ماده آلی در اثر حرارت و آزاد شدن آب را در تئوری گزارش کار خود بیاورید و در مورد آن توضیح دهید؟ (پروژه اینترنتی)

تهیه صابون:

چنانچه چربی ها یا روغن ها با هیدرکسید سدیم جوشانده شوند گلیسیرین و نمک کربوکسیلات سدیم به عنوان محصول واکنش تولید می شود. کربوکسیلات سدیم یک دسته از صابونهای هستند که به مقدار زیاد مصرف می شوند . اگر چه از هیدروکسید پتاسیم هم می توانیم برای هیدرولیز چربی استفاده نمائیم ولی نمک کربوکسیلات پتاسیم به دست آمده نرم تر بوده و در آب نیز بیشتر محلول می باشد . به همین علت در تهیه کرمهای مخصوص اصلاح صورت و صابونهای محلول به کار می رود . عمل تمیزکنندگی صابون بر این اصل استوار است که در یک مولکول صابون دو قسمت جدا از هم قابل تشخیص است . یک گروه **الکیل** بلند رشته که در روغنها محلول است (قسمت چربی دوست Lipophilic) و یک قسمت نمکی که در آب محلول است (آبدوست hydrophilic) قسمت بلند (یا محلول در روغن) مولکول در هر ذره ای از روغن که در محیط وجود دارد حل می شود . در حالیکه قسمت محلول در آب آن تمام ترکیب را در محلول آبی نگه میدارد . بنابراین مولکولهای صابون در هر دو ذرات روغن و آب حل می شوند و تحت چنین عاملی صابون می تواند ناخالصی های روغنی و چرب را از لباس و سطح اجسام جدا نماید . چنانچه بخواهیم صابون تهیه شده کاملا موثر واقع شود، اسید مورد استفاده اولیه باید حداقل 12 کربن داشته باشد . از طرف دیگر مولکولهای صابونی داشته باشند خیلی مفید واقع نمی شوند . زیرا قابلیت انحلال آنها در آب بسیار کم است . یکی از منابع بسیار معمولی که برای تهیه صابون مورد استفاده قرار می گیرد ، چربی گاو یا گوسفند است که دارای اسیدهای چربی با 18 کربن می باشد . اسیدهایی با این تعداد کربن، معمولاً بهترین صابونها را تشکیل میدهند.

یکی از مزیت های پودرهای لباسشویی بر صابونها ، قابلیت انحلال نمک های کلسیم و منیزیم آنها در آب است . بنابراین پودرهای لباسشویی در آبهای سخت هم بخوبی قابل استفاده می باشند . در این آزمایش تنها صابون معمولی تهیه می شود .

روش تهیه :

5 گرم چربی را با 3 گرم هیدروکسید سدیم و 40 میلی لیتر اتانول در یک بالن 200-250 میلی لیتری که به یک مبرد ریفلакс مجهز است ، قرار دهید و برای 30 دقیقه ریفلакс نمایید تا هیچ ذره و اثرباری از روغن مشاهده نشود . حال مخلوط را تقطیر نموده تا الكل اضافی آن خارج شود . به محصول 75 میلی لیتر آب اضافه کرده ، حل کنید . محصول را برای آزمایشها کیفی نگهدارید . خوب تکان دادن در هر مرحله از کار به کیفیت محصول شما کمک خواهد کرد .

آزمایش‌های کیفی :

مشاهدات خود را از آزمایش‌های زیرگزارش کنید .

1 - قسمتی از محصول بالا را بین دو دست خود مالش داده، خاصیت کف کنندگی آن را آزمایش کنید(محصول مورد نظر را هیدرولیز کنید) .

2 - حلایت محصول در آب .

و سپس کار زیر را انجام دهید :

3 - قسمت کمی را با هیدروکسید سدیم تکان دهید، خاصیت کف کنندگی آن چگونه است ؟

پرسش‌های مربوط به این آزمایش :

1 - آیا از نمکهای لیتیم در صابون سازی استفاده می‌شود؟ چگونه؟ (پروژه اینترنتی)

- 2 - Micelle چیست؟ مکانیزم عمل آن چگونه است؟ (پروژه اینترنتی)

3 - چگونه صابون معطر تهیه می‌شود؟ (پروژه اینترنتی)

4 - تفاوت صابون و شامپو در چیست؟ طرز تهیه یک شامپو را مختصراً شرح دهید؟ (پروژه اینترنتی)

5 - معادله تهیه صابون را از یک چربی 18 کربنه بنویسید و موازنی کنید .

صفحه اول باید به ترتیب شامل مطالب زیر باشد:

- 1 - نام آزمایشگاه
- 2 - نام آزمایش
- 3 - نام فرد آزمایش کننده
- 4 - نام مسئول آزمایشگاه
- 5 - تاریخ انجام آزمایش
- 6 - تاریخ تحويل گزارش کار

گزارش باید به ترتیب شامل مطالب زیر باشد:

- 1 - فهرست مطالب
- 2 - وسائل مورد نیاز
- 3 - مواد مورد نیاز
- Risk & safety - 4
- 5 - تئوری آزمایش (شامل هدف ، مراحل انجام ، معادلات واکنش و....)
- 6 - شرح آزمایش به صورت ریزکار
- 7 - نتیجه گیری
- 8 - منابع مورد استفاده (برای کتاب به ترتیب به این صورت : نام کتاب ، نام نویسنده کتاب، نام مترجم کتاب ، انتشارات، سال چاپ، شماره چاپ، فصل ، صفحه و پاراگراف و برای سایت آدرس دقیق لینک آن به صورت لینک های جدا شده با خط مورب الزامی است .

به پیوست این گزارش ، نمونه ای
از گزارش کار آورده شده است.

References

شیمی عمومی بانگرش کاربردی - اسمیت ، اسموت ، پرایس - احمد خواجه نصیر طوسی ، دکتر علی

سیدی ، دکتر منصور عابدینی ، تهران ، انتشارات فاطمی 1377

شیمی عمومی ، ابینگ ، دکتر محمد حسین حبیبی ، تهران ، انتشارات مانی 1375

شیمی عمومی آزمایشگاهی - ناصر فروزان ، تهران ، انتشارات فاطمی 1375

شیمی پایه - مسترتن ، اسلاوینسکی ، والفورد - فروغ فرجود ، تهران ، انتشارات فاطمی 1369

شیمی فلزات و نافلزات - منصور عابدینی - تهران ، انتشارات فاطمی/گنجینه دانش 1377

- The Penguin Dictionary of Chemistry - sharp , David William Arthur – London , John willy , 1969
- Chemistry, Mortimer Charles E. , wadsworth Publishing Company , six Edition , 1986
- Qualitative Chemical semi microanalysis , Alekseev , Mir publishers Moscov , second Edition , 1980
- Fundamental of analytical chemistry , Skoog , west , haler , Saunders College Publishing ,Sixth Edition , 1992
- Attractive Project in chemistry , Van cleave , Janice Pratt, London College Publishing ,first Edition , 1995
- Monson , Shelton “ Fundamentals of Org . Chemistry “ 1974

