

模块一：项目二

常见玻璃器皿的种类、使用及清洁

实验室常用玻璃仪器

- 一、容器类（试管、烧杯、锥形瓶、滴瓶）
- 二、量器类（吸量管、容量瓶、滴定管、量筒）
- 三、特殊用途器皿类（玻璃漏斗）

(一) 容器类☆ 试管

主要作用

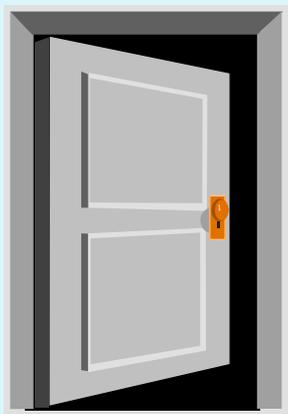
- 1、在常温或加热时，用作少量物质的反应容器；
- 2、盛放少量固体或液体；
- 3、用作收集少量气体。

试
管

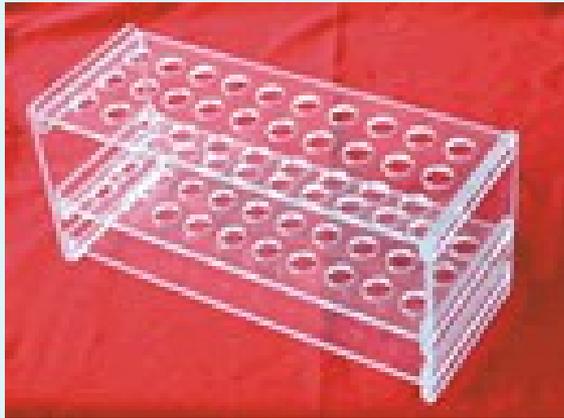


(一) 容器类☆ 试管

注意事项



- 1、应用拇、食、中三指握持试管上沿处，振荡时要腕动臂不动；
- 2、作反应容器时液体不超过试管容积的 1/2，加热时不超过 1/3；
- 3、加热前试管外面要擦干，加热时要用试管夹；
- 4、加热液体时，管口不要对着人，并将试管倾斜与桌面成 45°；
- 5、加热固体时，管底应略高于管口。



(一) 容器类☆ 锥形瓶

主要作用：

- 1、加热液体；
- 2、作气体发生的反应器；
- 3、在蒸馏实验中作液体接收器。



锥形瓶

操作要领：

- 1、盛液不能过多；
- 2、滴定时，只需振荡不搅拌（腕动臂不动，一个方向）
- 3、加热时，需垫石棉网。

(一) 容器类☆ 滴瓶

主要作用：

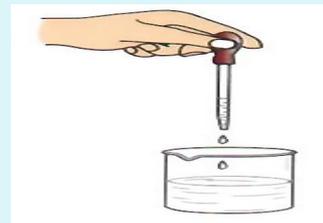
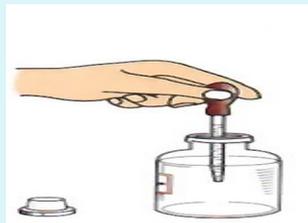
实验时盛装需按滴数加入液体的容器，与胶头滴管配套使用

滴

操作要领：

- 1、胶头滴管应竖直放置，防止液体腐蚀胶头。
- 2、滴管管口不能深入受滴容器；
- 3、用过后应立即洗涤干净并插在洁净的试管内，未经洗涤的滴管严禁吸取别的试剂；
- 4、滴瓶上的滴管必须与滴瓶配套使用。

瓶



(一) 容器类☆ 烧杯

主要作用：

1. 常温或加热条件下作大量物质的反应容器；
2. 配制溶液用。



操作要领：

1. 反应液体不得超过烧杯容量的 $\frac{2}{3}$ ；
2. 加热前将烧杯外壁擦干，烧杯底要垫石棉网。

烧
杯

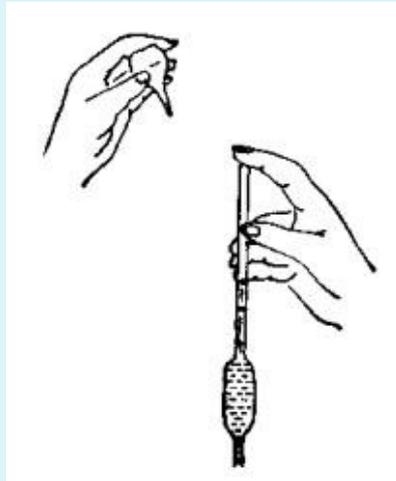
(二) 量器类 吸量管

用于准确移取一定体积溶液的量出式玻璃量器。

种类 { 移液管
刻度吸管

使用要点：

1. 规范操作
2. 管尖端余液的处理



常用量器☆ 吸量管

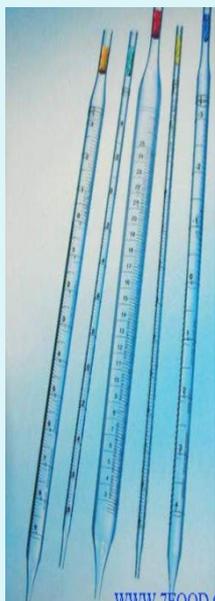
移液管

主要作用：准确地移取一定量的液体

操作要领：清洗→润洗→吸取→定容→注液

移液管的使用

① 应把吸球内的空气尽量挤压干净，并把吸球贴近移液管。



常用量器☆ 移液管

移液管的使用

② 右手持管插入液面下约 1cm，左手释放吸球，并让它吸取烧杯中的液体。在吸取少量液体时要留心不要吸入空气，以免污染吸球。

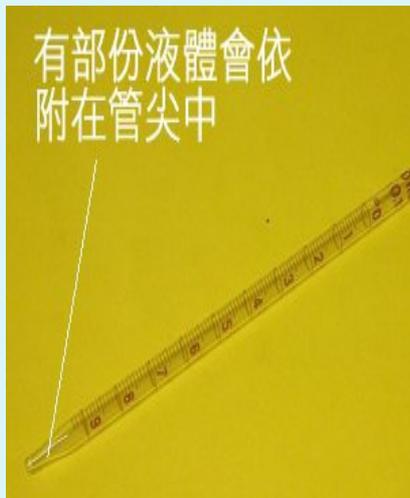


③ 吸耳球轻轻吸取液体，当液面上升至刻度标线 1cm 时，迅速用右手食指堵住管口，松动食指调整液面使其与标线相切；

常用量器☆ 移液管

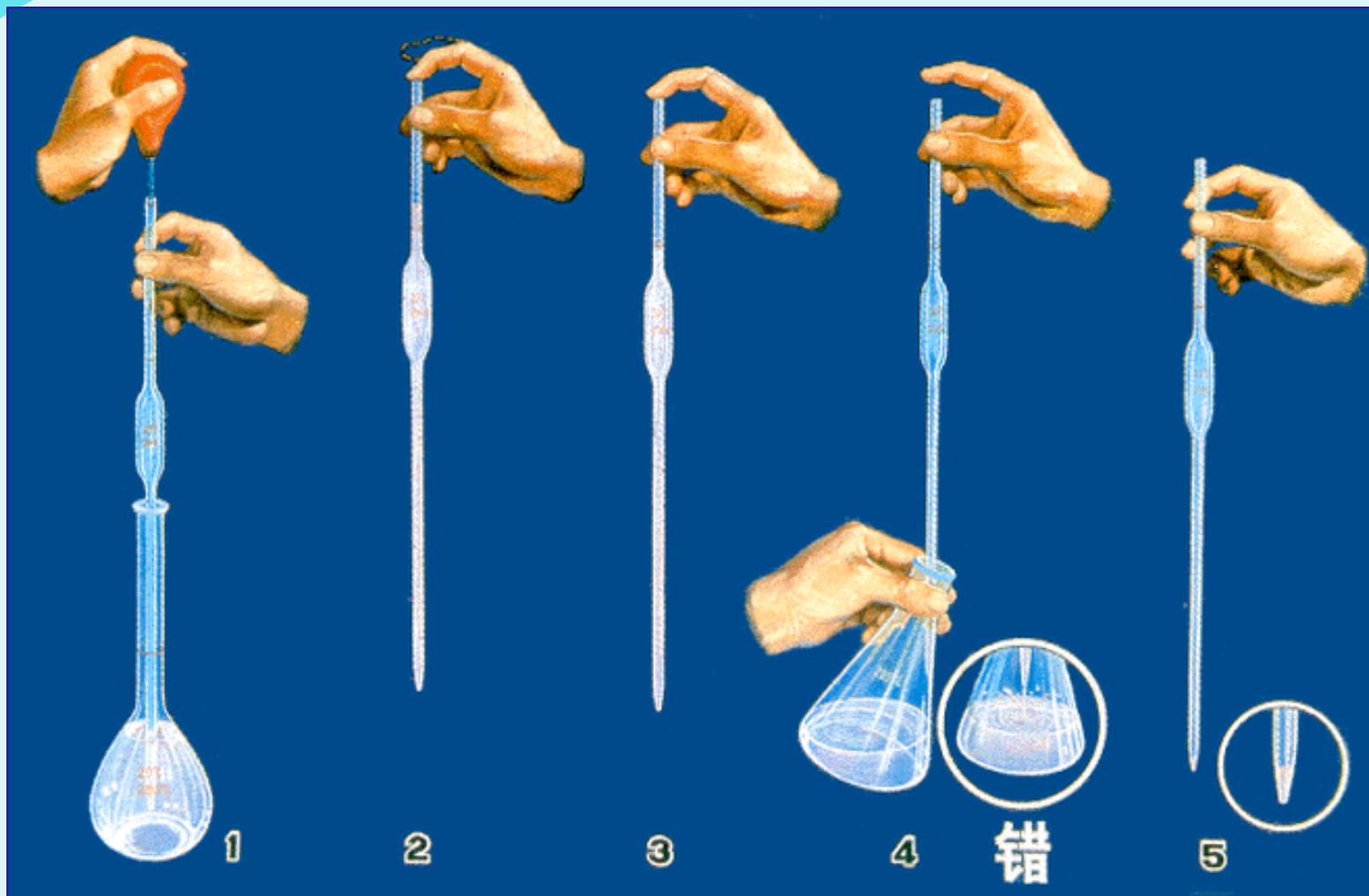
移液管的使用

④ 释放液体时，将移液管插入接受容器中，使尖端接触器壁，使容器微倾斜，移液管直立，然后松开手指使溶液顺壁流下。



⑤ 当把液体由移液管释放出来时，由于水分子的附着力，会有部份液体依附在管尖，这是正常现象，若移液管标有“吹”字，则应将管内剩余的溶液吹出，若无则。

常用量器☆ 移液管



移液管的使用

1. 吸溶液：右手握住移液管，左手揪洗耳球多次。2. 把溶液吸到管颈标线以下，不时放松食指，使管内液面慢慢下降。3. 把液面调节到标线。4. 放出溶液：移液管下端紧贴锥形瓶内壁，放开食指，溶液沿瓶壁自由流出。5. 残留在移液管尖的最后一滴溶液，一般不要吹掉（如果管上有“吹”字，就要吹掉）。

常用量器☆ 移液管

- 移液管移液操作关键步骤：
 - 1、调整液面与**视线平行**
 - 2、调整液面时，吸管**提出液面**
 - 3、放出液体时，管尖**贴壁 15~30 秒**
 - 4、尖端余液处理 **一定要 依吸管的种类和标识而定（吹否）**

常用量器☆ 容量瓶

容量瓶

主要作用： 准确配制一定体积和浓度的溶液

操作事项：

- 1、使用前查漏；
- 2、容量瓶不能进行热操作；（烘箱、放热反应，手持部位）
- 3、使用玻璃棒进行引流，切勿直接向容量瓶中倾倒液体；
- 4、溶解用的烧杯和搅拌用的玻璃棒都要在转移后洗涤两三次；
- 5、加水接近刻度线时改用胶头滴管进行定容。



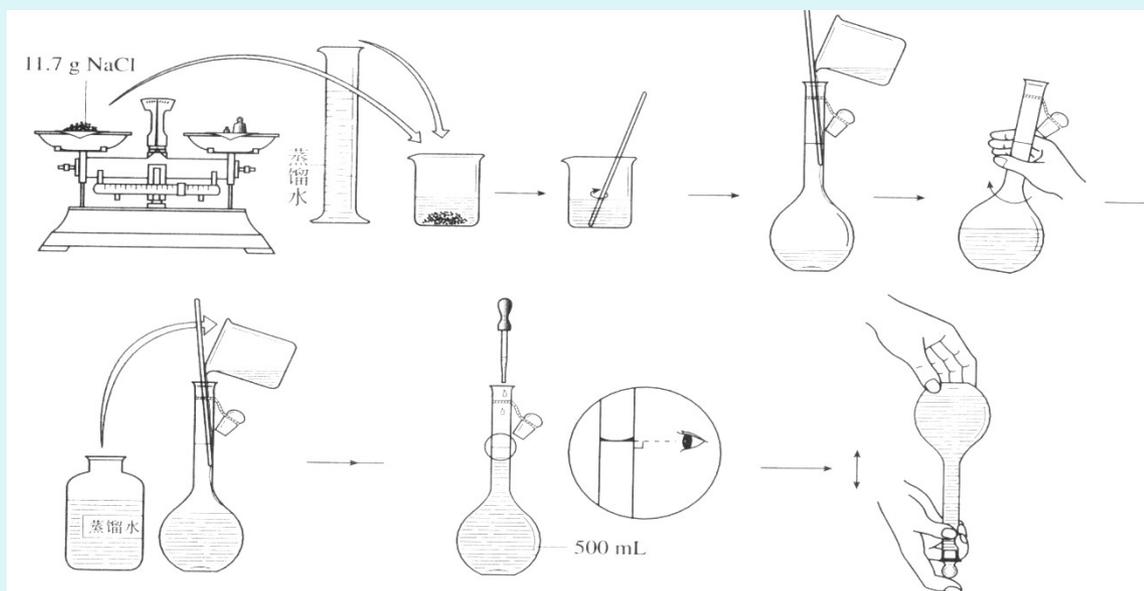
常用量器☆ 容量瓶

配置溶液的八步骤

计算 → 称量 → 溶解 → 冷却



摇匀 ← 定容 ← 洗涤 ← 转移



滴定类 ☆ 滴定管

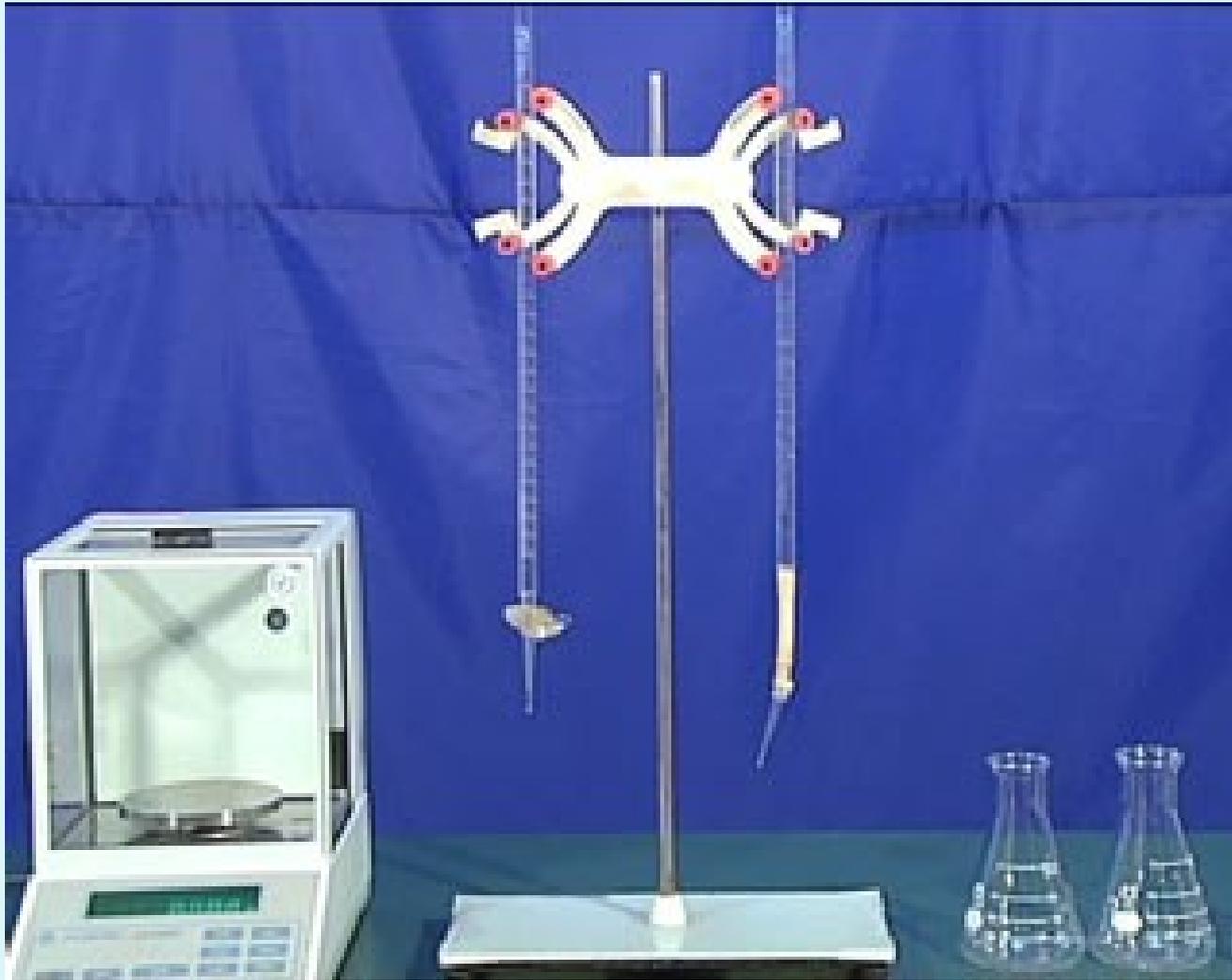
滴 定 管

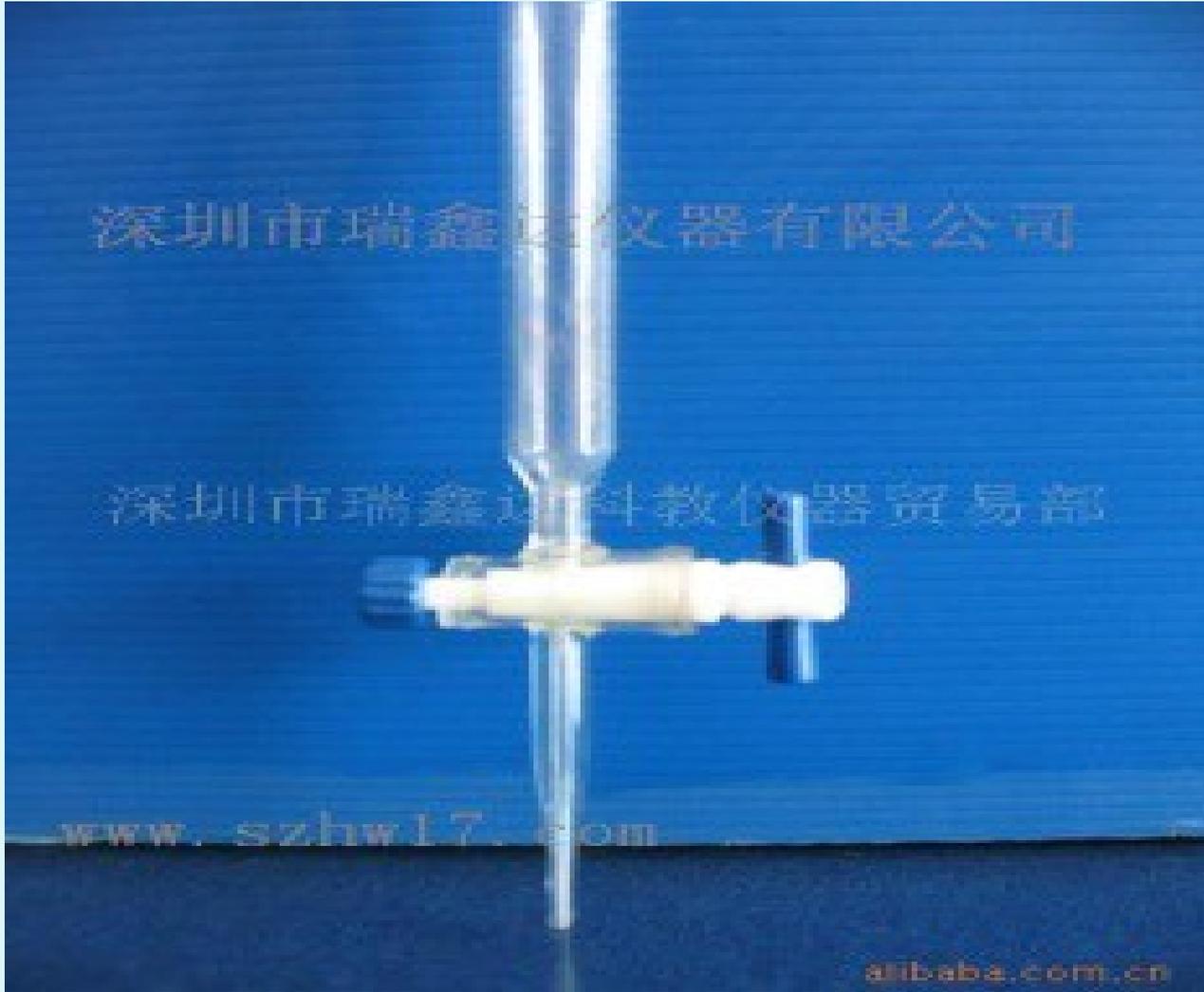
主要作用：准确量取一定体积液体的仪器，分为酸式与碱式滴定管。

酸式滴定管操作要领：

- 1、玻璃活塞必须与其配套；
- 2、涂抹一定量的凡士林使玻塞旋转自如；
- 3、在活塞尾端套一橡皮圈使之固定；
- 4、使用前必须查漏；
- 5、使用前用洗液洗、水洗、待装溶液润洗；
- 6、调整液面时，使滴管尖嘴部分充满液体，读数时视线与管内凹液面的最低处保持水平。





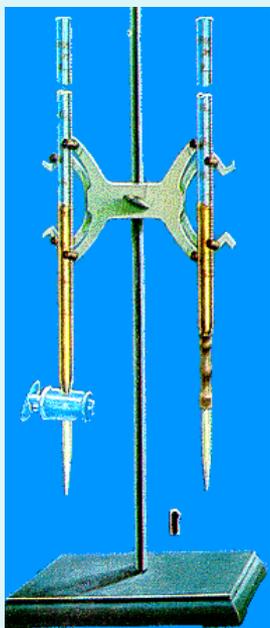


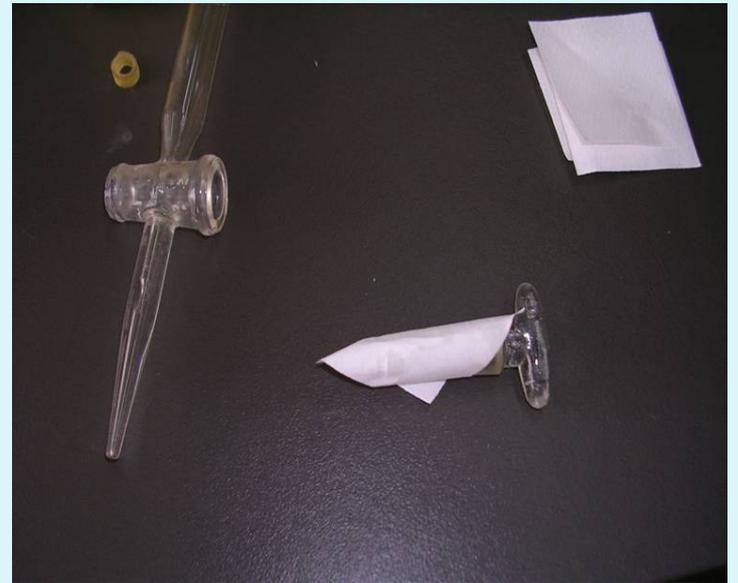
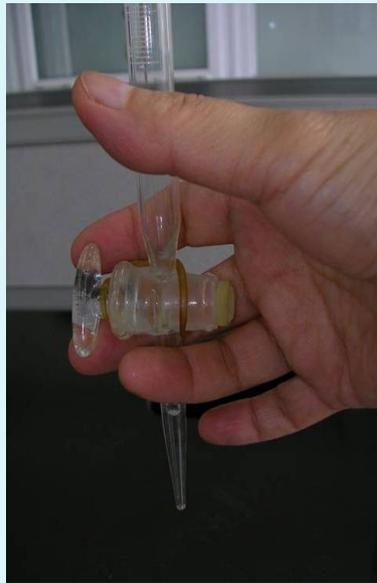
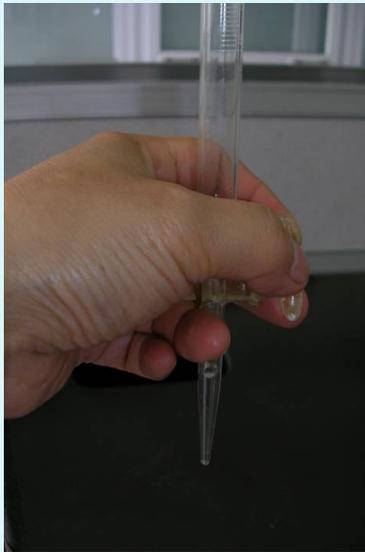
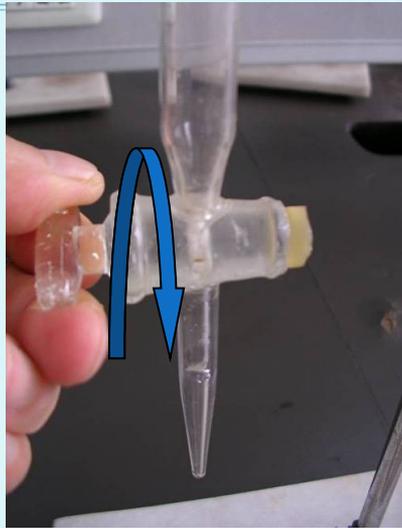
滴定类☆滴定管

滴 定 管

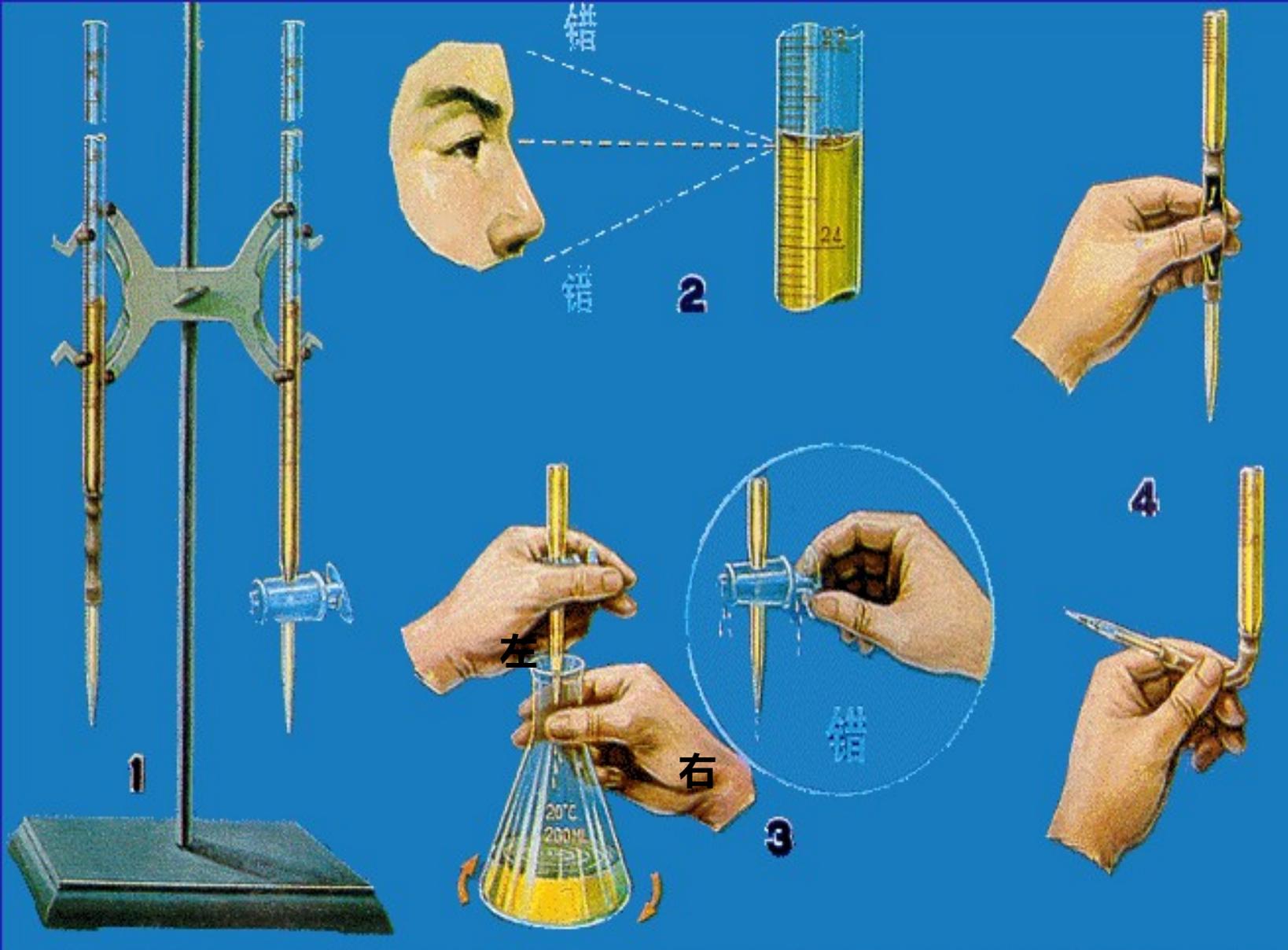
碱式滴定管操作要领：

- 1、检查橡皮管是否破裂或老化；
- 2、检查玻璃珠大小是否合适；
- 3、使用前必须查漏；
- 4、使用前用洗液洗、水洗、待装溶液润洗；
- 5、调整液面时，必须排除滴定管尖端的气泡，读数时视线与管内凹液面的最低处保持水平。





滴定管的使用



1. 滴定管架上的滴定管(左、碱式 右、酸式)。2. 观看管内液面的位置: 视线跟管内液体的凹液面的最低处保持水平。3. 酸式滴定管的使用: 右手拿住锥形瓶颈, 向同一方向转动。左手旋开(或关闭)活塞, 使滴定液逐滴加入。4. 碱式滴定管的使用: 左手捏挤玻璃球处的橡皮管, 使液体逐滴下降。如果管内有气泡, 要先赶走气泡。

滴定类★ 滴定管

注意事项:

- (1) 酸式、碱式滴定管不能混用。
- (2) 25mL、50mL 滴定管的估计读数为 $\pm 0.01\text{mL}$ 。
- (3) 装液前要用洗液、水依次冲洗干净，并用待装的溶液润洗滴定管 2-3 次。
- (4) 调整液面时，应使滴管的尖嘴部分充满溶液，使液面保持在“0”或“0”以下的某一定刻度。读数时视线与管内液面的最凹点保持水平。
- (5) 完毕滴定管中滴定液要倒掉，洗涤后注入蒸馏水。长期不用还要将玻璃活塞和胶皮管取下，防止黏住。

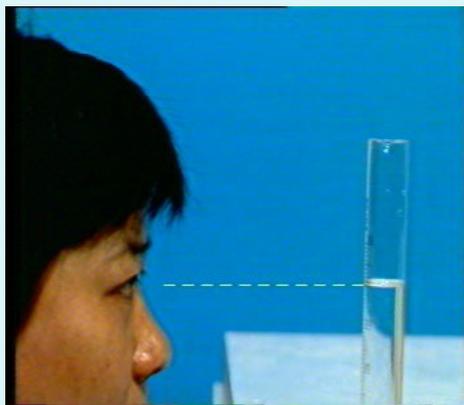
量具类☆ 量筒

量筒

主要作用：量筒是用于粗略度量液体体积的容器

操作要领：

量筒倾斜握在手，先倒后滴把量瞅；
平视凹液最低处，三线一齐为读数。



量具类☆ 量筒

注意事项

- 1、不能加热，不能用做反应容器；
- 2、不能在其中溶解物质、稀释和混合液体。



正确操作



过滤用器具☆ 漏斗

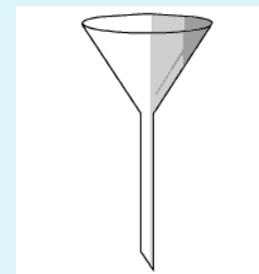
用于向小口径容器中加入液或配上滤纸作过滤器而将固体和液体混合物进行分离的一种器皿。

1. 分类：普通漏斗、分液漏斗、布氏漏斗

2. 各种漏斗的用途

3. 使用注意事项

40% 氢氟酸（标号）
电吹风热风 木棒敲
（粘住 打开方
式）



过滤用器具☆ 分液漏斗

主要作用：

- 1、用于互不相溶的液—液分离；
- 2、用于制备反应中加液体。

操作要领：

- 1、不能加热、磨口旋塞必须原配；
- 2、使用前必须查漏；
- 3、塞上涂一薄层凡士林，旋塞处不能漏液；
- 4、分液时，下层液体从漏斗管流出，上层液体从上倒出。



分液漏斗

分液漏斗的使用

- 使用前应检查下端活塞是否漏水
- 在开始振荡萃取时都要**及时放气（意外事故）**
- 放气要倒置漏斗，打开活塞放气
- 下层液体由活塞下端放出，上层液体由上口转移

过滤用器具☆ 三角漏斗

三角漏斗

主要作用：

过滤液体或向容器中倾倒液体。

操作要领：

一贴：用水润湿后的滤纸应紧贴漏斗壁；

二低：①滤纸边缘稍低于漏斗边缘；

②滤液液面稍低于滤纸边缘。

三靠：①玻璃棒紧靠三层滤纸边；

②烧杯紧靠玻璃棒；



过滤用器具☆ 布氏漏斗

布氏漏斗

主要作用：用于减压过滤的一种瓷质仪器

操作要领：

- 1、漏斗底部平放一张比漏斗内径略小的圆形滤纸，并用蒸馏水润湿；
- 2、漏斗颈的斜口要面向抽滤瓶的抽气嘴；
- 3、抽滤过程中，若漏斗内沉淀物产生裂纹，要用玻璃棒压紧消除；
- 4、滤液不能超过抽气嘴；
- 5、抽滤结束时，切勿先关真空泵，要先撤掉真空管，以免发生倒吸。



小结 漏斗的用途

- 普通漏斗，多用于常压过滤 热过滤
- 分液漏斗，适用于萃取分离操作
- 布氏漏斗，多用于
- 砂芯漏斗，滤除细菌

干燥器☆ 干燥器

干燥器：用于存放干燥物质或使潮湿物质干燥的厚制玻璃器皿。

分类：普通干燥器、真空干燥器等。

注意：

- (1) 干燥器的开闭应推拉；
- (2) 热物体应稍冷却后再放入。



- (3) 取放药品后应及时加盖。
- (4) 为了使盖子更好的密合，可以在磨口处涂抹一薄层凡士林。



- **干燥剂：干燥剂也叫吸附剂，是用在防潮，防霉方面，起干燥作用，按吸附方式及反应产物不同分为物理吸附干燥剂和化学吸附干燥剂。**
- **种类：化学吸附的常用干燥剂有生石灰干燥剂、氯化镁、氯化钙、碱石灰或五氧化二磷、硅酸等，他是通过化学方式吸收水分子并改变其化学结构，变成另外一种物质。**
- **物理吸附的常用干燥剂有硅胶干燥剂、粘土干燥剂、分子筛干燥剂、矿物干燥剂、纤维干燥剂、蒙脱石干燥剂等。**

硅胶干燥剂

- 是一种高活性吸附材料，主要成分是二氧化硅，是一种高活性吸附材料。通常是用硅酸钠和硫酸反应，并经老化、酸泡等一系列后处理过程而制得。变色硅胶由于加入氯化钴，干燥时呈蓝色，吸水呈粉色。
- 硅胶的化学组份和物理结构，决定了它具有许多其它同类材料难以取代的特点：吸附性能高、热稳定性好、化学性质稳定、有较高的机械强度等。硅胶干燥剂的内部为极细的毛孔网状结构，这些毛细孔能够吸收水分，并通过其物理吸引力将水份保留住，作为干燥剂被广泛应用到航空部件、计算机器件、电子产品、皮革制品、医药、食品等行业的干燥防潮。
- **再生：** 100℃——120℃ 烘干（粉色变成蓝色即可）

比色用器具☆比色皿

比色皿

主要作用：

用来装参比液、样品液，配套在光谱分析仪器上对物质进行定量、定性分析。

分类：

可见光系列（玻璃比色皿）、紫外可见光系列（石英比色皿）、红外光系列（红外比色皿）。



注意事项

- 1、拿取比色皿时，只能用手指接触两侧的毛玻璃，避免接触光学面；
- 2、不得将光学面与硬物或脏物接触，盛装溶液时，高度为比色皿的 2/3 处即可，光学面如有残液可先用滤纸轻轻吸附，然后再用镜头纸或丝绸擦拭；
- 3、凡含有腐蚀玻璃的物质的溶液，不得长期盛放在比色皿中；
- 4、比色皿在使用后，应立即用水冲洗干净，必要时可用 1:1 的盐酸或盐酸乙醇溶液浸泡，然后用水冲洗干净；
- 5、不能将比色皿放在火焰或者电炉上进行加热或干燥箱内烘烤；

✦ 化验室常用玻璃仪器的洗涤、干燥

✦ 第一节 玻璃仪器的洗涤

- 在分析工作中，洗涤玻璃仪器不仅是一个实验前的准备工作，也是一个技术性的工作。仪器洗涤是否符合要求，对分析结果的准确度和精确度均有影响。
- 不同分析工作（如工业分析、一般化学分析和微量分析等）有不同的仪器洗涤要求，我们以一般定量化学分析为基础介绍玻璃仪器的洗涤方法。

洁净剂及使用范围

- 最常用的洁净剂是肥皂、肥皂液（特制商品）、洗衣粉、去污粉、洗液、有机溶剂等。肥皂、肥皂液、洗衣粉、去污粉，用于可以用刷子直接刷洗的仪器，如，烧杯、三角瓶、试剂瓶等；洗液多用于不便用于刷子洗刷的仪器，如，滴定管、移液管、容量瓶、蒸馏器等特殊形状的仪器，也用于洗涤长久不用的杯皿器具和刷子刷不下的结垢。
- 用洗液洗涤仪器，是利用洗液本身与污物起化学反应的作用，将污物去除。因此需要浸泡一定的时间使充分作用；有机溶剂是针对污物属于某种类型的油腻性，而借助有机溶剂能溶解油脂的作用洗除之，或借助某些有机溶剂能与水混合而又挥发快的特殊性，冲洗一下带水的仪器使之洗去。如，甲苯、二甲苯、汽油等可以洗油垢，酒精、乙醚、丙酮可以冲洗刚洗净而带水的仪器。

洗涤液的制备及使用注意事项

- 洗涤液简称洗液，根据不同的要求有各种不同的洗液。将较常用的几种介绍如下。

1. 强酸氧化剂洗液（铬酸洗液为代表）

适用范围：广泛用于玻璃仪器的洗涤

强酸氧化剂洗液是用重铬酸钾（ $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ ）和浓硫酸（ H_2SO_4 ）配成。 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 在酸性溶液中，有很强的氧化能力，对玻璃仪器又极少有侵蚀作用。所以这种洗液在实验室内使用最广泛。配制浓度各有不同，从5 ~ 12%的各种浓度都有。

- **配制方法大致相同：取一定量的 $K_2Cr_2O_7$ （工业品即可），先约用 1 ~ 2 倍的水加热溶解，稍冷后，将工业品浓 H_2SO_4 所需体积数徐徐加入 $K_2Cr_2O_7$ 溶液中（千万不能将水或溶液加入 H_2SO_4 中），边倒边用玻璃棒搅拌，并注意不要溅出，混合均匀，冷却后，装入洗液瓶备用。新配制的洗液为**红褐色**，氧化能力很强。当洗液用久后变为**黑绿色**，即说明洗液无氧化洗涤力。**

- **例如**，配制 12% 的洗液 500ml。取 60 克工业品 $K_2Cr_2O_7$ 置于 100ml 水中（加水量不是固定不变的，以能溶解为度），加热溶解，冷却，缓慢加入浓 H_2SO_4 340ml，边加边搅拌，冷却后装瓶备用。

注意事项：这种洗液在使用时要注意不能溅到身上，以防“烧”破衣服和损伤皮肤。洗液倒入要洗的仪器中，应使仪器周壁全浸洗后稍停一会再倒回洗液瓶。第一次用少量水冲洗刚浸洗过的仪器后，废水不要倒在水池里和下水道里，长久会腐蚀水池和下水道，应倒在废液缸中，缸满后倒在垃圾里，若无废液缸，倒入水池时，要边倒边用大量的水冲洗。

2. 碱性洗液

适用范围：可以洗涤油污仪器

用此洗液是采用长时间（24h 以上）浸泡法，或者浸煮法。从碱洗液中捞取仪器时，要戴乳胶手套，以免烧伤皮肤。常用的碱洗液有：碳酸钠液（ Na_2CO_3 ，即纯碱），碳酸氢钠（ Na_2HCO_3 ，小苏打），磷酸钠液（ Na_3PO_4 ，磷酸三钠），磷酸氢二钠液（ Na_2HPO_4 ）等。

3. 纯酸纯碱洗液

范围：污染物可与酸碱反应的。

根据器皿污垢的性质，直接用浓盐酸（ HCl ）或浓硫酸（ H_2SO_4 ）、浓硝酸（ HNO_3 ）浸泡或浸煮器皿（温度不宜太高，否者浓酸挥发刺激人）。纯碱洗液多采用10%以上的浓烧碱（ NaOH ）、氢氧化钾（ KOH ）或碳酸钠（ Na_2CO_3 ）液浸泡或浸煮器皿（可以煮沸）。

4. 有机溶剂

带有脂肪性污物的器皿，可以用汽油、甲苯、二甲苯、丙酮、酒精、三氯甲烷、乙醚等有机溶剂擦洗或浸泡。但用有机溶剂作为洗液浪费较大，能用刷子洗刷的大件仪器尽量采用碱性洗液。

只有无法使用刷子的小件或特殊形状的仪器才使用有机溶剂洗涤，如活塞内孔、移液管尖头、滴定管尖头、滴定管活塞孔、滴管、小瓶等。

5 其他类型的洗液

EDTA 洗液：对清洗钙镁盐类的白色沉淀有效

- **尿素洗液**：可作为盛载血液容器的清洗液
- **草酸盐洗液**：可洗脱高锰酸钾痕迹
- **盐酸乙醇洗液**：可处理新玻璃仪器上游离碱
- **硝酸洗液**：除去重金属污染（铅、汞）
- **硫代硫酸钠洗液**：除去碘污染

洗涤玻璃仪器的步骤与要求

1. 常法洗涤仪器

洗刷仪器时，应首先将手用肥皂洗净，免得手上的油污附在仪器上，增加洗刷的困难。如仪器长久存放附有尘灰，先用清水冲去，再按要求选用洁净剂洗刷或洗涤。如用去污粉，将刷子蘸上少量去污粉，将仪器内外全刷一遍，再边用水冲边刷洗至肉眼看不见有去污粉时，用自来水洗 3 ~ 6 次，再用蒸馏水冲三次以上。

一个洗涤干净的玻璃仪器，应刻以挂不住水珠为度。如仍能挂住水珠，需要重新洗涤。用蒸馏水冲洗时，要用顺壁冲洗方法并充分震荡，经蒸馏水冲洗后的仪器，用指示剂检查应为中性。

2. 作痕量金属分析的玻璃仪器，使用 1:1 ~ 1:9HNO₃ 溶液浸泡，然后进行常法洗涤。

● 玻璃仪器的干燥

做实验经常要用到的仪器应在每次实验完毕之后洗净干燥备用。用于不同实验的仪器对干燥有不同的要求：

- 一般定量分析中的烧杯、锥形瓶等仪器洗净即可使用；
- 而用于有机化学实验或有机分析的仪器很多是要求干燥的，有的要求无水迹，有的要求无水。

应根据不同要求来干燥仪器。

- **晾干不急用的，要求一般干燥，可在纯水涮洗后，在无尘处倒置晾干水分，然后自然干燥。可用安有斜木钉的架子和带有透气孔的玻璃柜放置仪器。**
- **烘干洗净的仪器控去水分，放在电烘箱中烘干，烘箱温度为 105 ~ 120℃ 烘 1h 左右。也可放在红外灯干燥箱中烘干。此法适用于一般仪器。称量用的称量瓶等烘干后要放在干燥器中冷却和保存。带实心玻璃塞的及厚壁仪器烘干时要注意慢慢升温并且温度不可过高，以免烘裂，量器不可放于烘箱中烘。**
- **硬质试管可用酒精灯烘干，要从底部烘起，把试管口向下，以免水珠倒流把试管炸裂，烘到无水珠时，把试管口向上赶净水汽。**

- **热（冷）风吹干** 对于急于干燥的仪器或不适合放入烘箱的较大的仪器可用吹干的办法，通常用少量乙醇、丙酮（或最后再用乙醚）倒入已控去水分的仪器中摇洗控净溶剂（溶剂要回收），然后用电吹风吹，开始用冷风吹 1 ~ 2min，当大部分溶剂挥发后吹入热风至完全干燥，再用冷风吹残余的蒸汽，使其不再冷凝在容器内。
- 此法要求通风好，防止中毒，不可接触明火，以防有机溶剂爆炸。

小结 如何提高实验技能

熟练掌握实验基本操作是提高实验技能的重要环节。严格而规范的基本操作，是得到鲜明的实验现象和准确的实验结果的前提，是避免一切意外事故的保证。因此，要努力练好实验操作的基本功。

1. 明确道理，掌握要领。

首先，要对常用仪器的构造、性能和用途了解清楚。只有这样，才能合理使用它。在此基础上掌握仪器的使用条件、应用范围、注意事项和操作要领。对此，不能机械记忆，要把使用技巧和操作要领理解透，方能把握其本质。

2. 模仿“示范”，勤学苦练。

对于各种基本操作，要学习规范操作。要通过老师规范的动作，了解实验操作要领，以及这样做的原因。

要培养熟练正确的操作技能，关键还在于加强操作练习。要畏难情绪，胆子小不能动手，也不能满不在乎、大大咧咧，这些都不利于培养技能。要努力做到胆大心细。加强练习、细心体会、勤学苦练、在实验室和平常生活中多增加实践的机会，熟能生巧，量变达到质变。

3 . 注意应用 , 养成习惯。

巩固实验操作技能重要的还在于平常的实验中做有心人。每做一个实验,都应事先分析一下实验中要涉及哪些基本操作。实验过程中,就要有意识地严格按各项操作的基本要求去做。这样不仅能保证实验的顺利进行,还可使各项实验基本操作的技能得以巩固。每次实验后要善于归纳总结,分析成功的经验和失败的教训,及时调整,养成良好的实验习惯。持之以恒,功夫不负有心人。