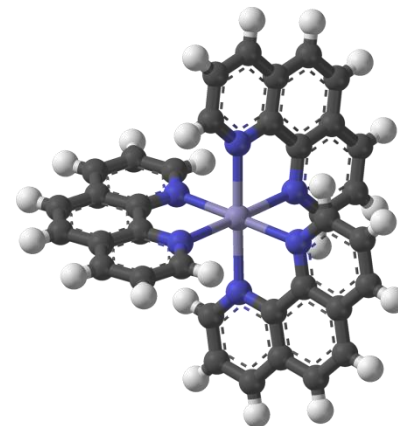




西安交通大学化学学院
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY SCHOOL OF CHEMISTRY



实验一 实验室安全教育及基本操作

化学实验教学中心



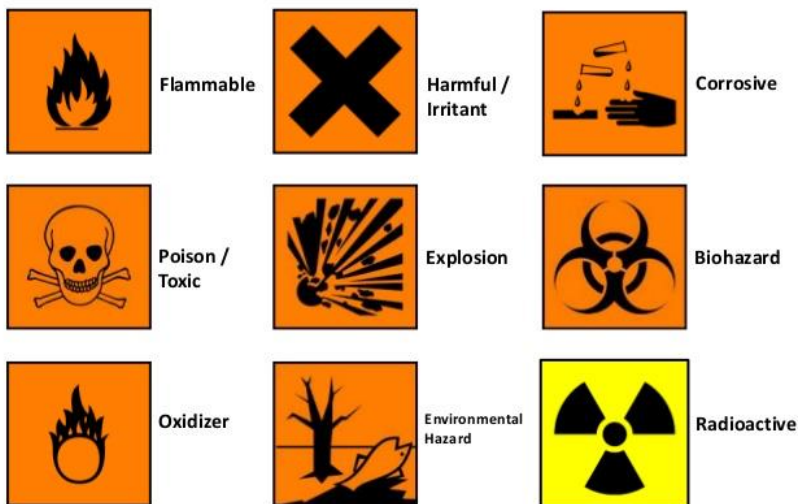
一、实验目的

- 1.学习化学实验室安全知识，了解实验室可能发生的常见危险，掌握基本的预防与急救措施；
- 2.熟悉大学化学实验室常用玻璃仪器的名称、规格及其使用注意事项，掌握常用玻璃仪器的洗涤方法；
- 3.学习天平、移液管、容量瓶、滴定管的基本操作；
- 4.掌握溶液的配制方法。

二、实验室安全

实验室是教学和科研的重要场所，在实验过程中，由于安全意识不强，缺乏基本的安全知识，造成违反操作规程造成伤人或设备损坏、随意倒掉实验废液造成环境污染等安全事故时有发生，甚至造成来严重的人身伤害和财产损失。

SAFETY PRACTICES



**安全第一
预防为主**

化学实验室特点

- ✓ 化学试剂多，特别是**危险性化学品**
- ✓ 化学实验过程中产生的各种**有害气体**、部分**操作存在危险**
- ✓ 潜藏着**火灾，爆炸，割伤、腐蚀**等安全事故
- ✓ 产生的废弃物如果处理不当，会对环境造成**污染**，对人造成**伤害**





进入实验之前必须掌握的一些知识

了解实验室的主要设施及布局；
了解实验室一般事故的预防和处理方法；
能识别化学品安全使用标识；
做实验之前要查阅药品的MSDS；
养成良好的实验习惯和行为规范；

学习中国大学MOOC大学化学实验（西安交通大学）

第一章：实验室安全知识

网址：<https://www.icourse163.org/course/XJTU-1207426808>

1.实验室危险源

- 危化品
- 电（各类电器）
- 火（酒精灯）
- 水（水浴、循环水）
- 气（尾气）
- 热源（电炉、电热套）





2.危险化学品

具有毒害、腐蚀、爆炸、燃烧、易燃等性质，对人体、设施、环境具有危害的剧毒化学品和其他化学品称为危险化学品



危化品分类



第1类 爆炸品

第2类 压缩气体和液化气体

第3类 易燃液体

第4类 易燃固体、自燃物品
和遇湿易燃物品

第5类 氧化剂和有机过氧化物

第6类 有毒品

第7类 放射性物品

第8类 腐蚀品

3、实验室安全防护措施-个人防护

- 1.实验服：**防止化学物质溅到身上；
- 2.护目镜：**强酸/强碱移取操作,观察实验现象及其它危险操作必须戴护目镜；
- 3.手套：**在接触化学品溶剂时对手部的有效防护；
- 4.洗手液：**实验结束后必须认真洗手。



要求：进入化学实验室必须穿实验服



3、实验室安全防护措施—公共防护

1.消防器材



石棉布



消防砂



灭火器



紧急洗眼装置



急救箱



紧急喷淋装置

4、废液处理

1. 废弃的溶液应按有机及无机进行分类，严禁将不同类别的液体混放在同一个瓶中。
2. 装有废液的容器必须具有明显的标识。
3. 将装有废液的容器放在指定地点，统一处理。
4. 严禁将有毒、有害、强腐蚀性试剂及液体倒入水池中。
5. 废弃的洗液不得倒入下水道，应装入试剂瓶统一处理。

**WASTE
SOLVENT**





5.实验室需要养成的安全习惯

- 1、了解所用药品的性质及操作中应采取的防护措施，确认清楚后才可使用；
- 2、所有承装药品、溶液的容器都必须贴上标签，注明其内容物及有效时间，绝对不要在容器内装入与标签不相符的物品；
- 3、使用仪器设备前，应先了解其性能和操作方法，严格遵守操作规程；
- 4、在实验过程使用易燃易爆等危险化学用品，要严格执行相应安全措施，妥善保管，严禁随意摆放在实验室的台面或架子上；
- 5、根据实验内容、实验步骤和仪器操作规程进行实验。
- 6、实验时保持安静，不允许嬉闹、高声喧哗，禁止在实验室内饮食。
- 7、离开实验室前，要确保切断电源、水源，关好门窗，清理实验用品和场地，确保实验室安全。

做完实验后，勿忘洗手！



观看视频：学习中国大学MOOC大学化学实验（西安交通大学）

第一章：实验室安全知识

网址：<https://www.icourse163.org/course/XJTU-1207426808>





二、实验内容

- (一) 玻璃器皿的洗涤
- (二) 电子天平使用
- (三) 容量瓶使用（溶液的配制）
- (四) 吸量管（移液管）的使用
- (五) 滴定管使用



(一)、玻璃器皿的洗涤

- 1.毛刷洗：润湿→选择合适的毛刷→反复刷洗→冲洗
- 2.去污粉洗：润湿→加入少许去污粉→反复刷洗→冲洗
- 3.铬酸洗液洗：用洗液润湿仪器管壁→回收洗液→冲洗

毛刷应选择与仪器管口匹配且带有顶毛的。刷洗时，不能太用力，以免戳破仪器底部。



判断玻璃仪器是否洁净的标准是：

水不聚成水滴，也不成股流下，而是形成一层均匀的水膜

玻璃器皿的干燥

1. **晾干：** 自然干燥（安全但较慢）
2. **烘干：** 仪器口朝下（或平放）用电热干燥箱烘干。（**首选**）
3. **烤干：** 直接用明火加热。烧杯放在石棉网上；
试管先管口向下倾斜，再管口向上。（**最后推荐**）
4. **吹干：** 用吹风机吹干。（**急用**）
5. **有机溶剂干燥：** 利用有机溶剂易挥发的特点加速仪器干燥。
（**专业条件**）



（二）、电子天平（分析天平）的使用

天平是一种计量器具，是衡量物体质量的仪器，准确性由标准器具—砝码判定；

电子天平使用注意事项：

1. 称量的质量不得超过天平的最大载荷；
2. 称量物应放在称量纸或一定的容器（如称量瓶）内进行称量，具有吸湿性或腐蚀性的物质要加盖盖密后进行称量；称量完毕，及时将所称物品从天平箱内取出；
3. 天平放妥后不宜经常搬动。移动天平位置后，应由计量部门校正计量合格后，方可使用。

观看电子天平操作视频



实验内容2：指定质量法称量

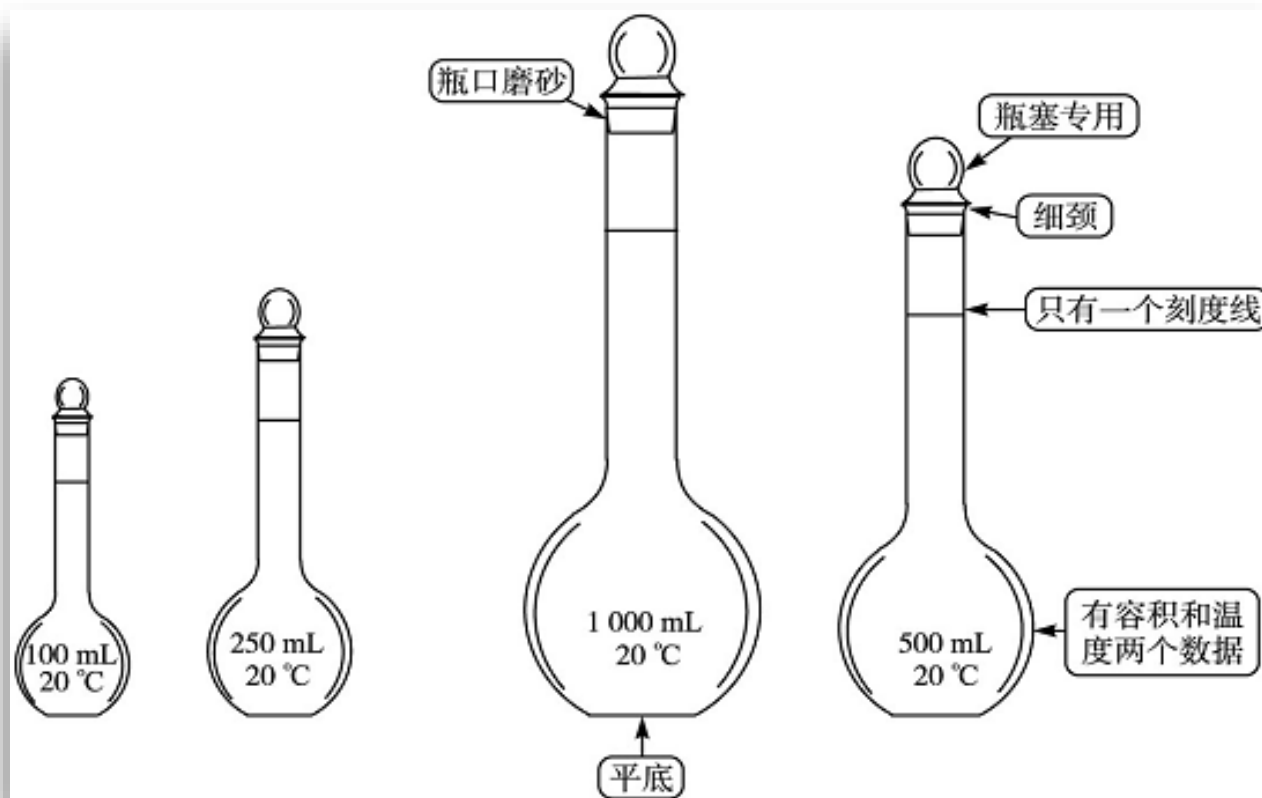
将一块洁净的称量纸放置天平上，按去皮键，准确称取 $0.2500\text{g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ，记录质量 $m(\text{CuSO}_4)$ 。

（练习前详细阅读2.4.3内容）



三 容量瓶的使用

容量瓶：用于配制准确浓度的溶液。



瓶上标有温度、
容积，
环形刻度线。

观看容量瓶操作视频



容量瓶使用注意事项：

- (1)容量瓶的容积是特定的，所以一种型号的容量瓶只能配制一种体积的溶液。
- (2)用于洗涤烧杯的溶剂总量不能超过容量瓶的刻度线。
- (3)容量瓶不能进行加热。如果溶质在溶解过程中放热，要待溶液冷却后再进行转移，因为一般的容量瓶是在 20°C 的温度下标定的。
- (4)容量瓶只能用于配制溶液，不能储存溶液，因为溶液可能会对瓶体进行腐蚀，从而使容量瓶的精度受到影响。



实验内容3：配制0.01mol/L的CuSO₄溶液

将准确称取的0.2500g CuSO₄·5H₂O，倒入50mL小烧杯中，加水约20mL搅拌溶解，用玻棒转移至100 mL容量瓶中，并冲洗烧杯2~3次，洗液一并转移至容量瓶中，然后稀释至刻度，充分摇匀。

（配制溶液前详细阅读P25 2.6.2内容）



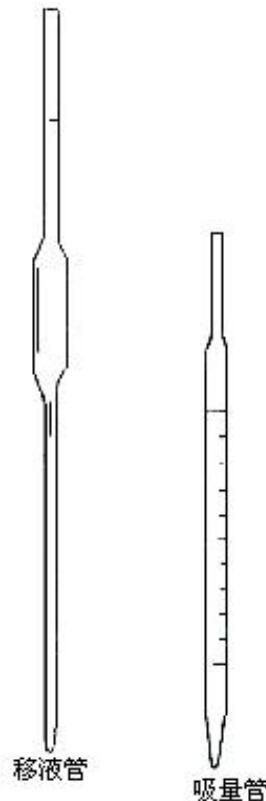
(四)、移液管的使用

移液管：用于准确移取一定体积溶液的量出式玻璃量器。它是中间有一膨大部分（称为球部）的玻璃管，管颈上部刻有一标线。

移液管规格（mL）：1，2，5，10，20，25等

吸量管：是具有分刻度的玻璃管，一般只用于量取小体积的溶液，吸量管的准确度不如移液管高。

观看移液管操作视频



移液管的使用



1. 吸溶液：右手握住移液管，左手撤洗耳球多次。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）。



移液管使用注意事项：

- (1)移液管和吸量管在实验中应与溶液一一对应，不串用以避免沾染。
- (2)移液管和吸量管不能移取太热或太冷的溶液。
- (3)无明显油污的移液管和吸量管，直接用自来水冲洗。
- (4)有油污不易洗净，可用铬酸洗液洗涤，洗涤时尽量将管内的水除去。
- (5)为了减少测量误差，吸量管每次都应该从最上面刻度为起始点放下所需的体积。

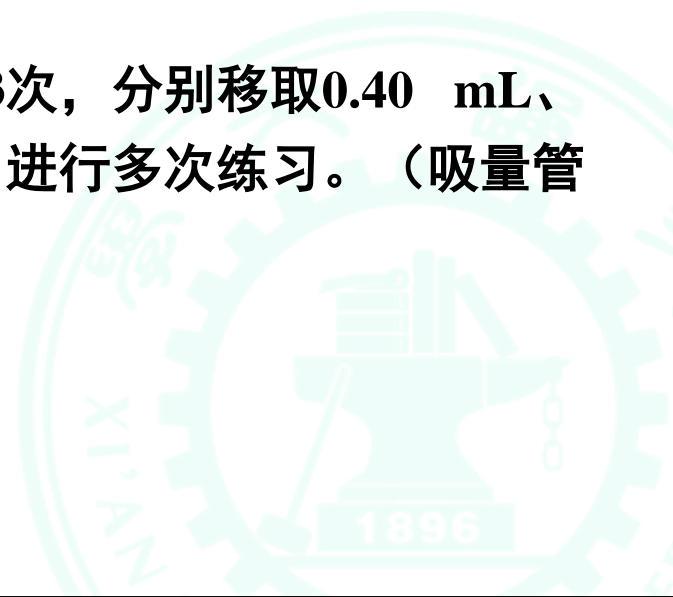
实验内容4： 液体药品的量取

(1) 移液管的使用

将洁净的25 mL移液管用待吸取溶液润洗2-3次，再移取25.00 mL的CuSO₄溶液于锥形瓶中，进行多次练习。（移液管使用前详细阅读2.3.2内容）

(2) 吸量管的使用

将洁净的1 mL吸量管用待吸取溶液润洗2-3次，分别移取0.40 mL、0.80 mL、1.00 mL的CuSO₄溶液于锥形瓶中，进行多次练习。（吸量管使用前详细阅读P₁₅ 2.3.2内容）



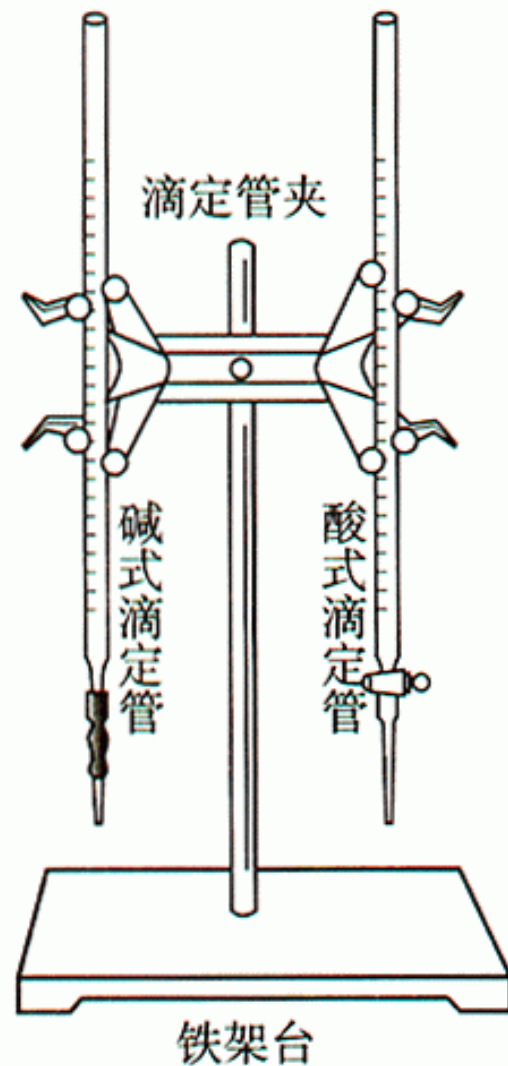
(五)、滴定管的使用

滴定管：分为酸式滴定管和碱式滴定管。

滴定管为一细长的管状容器，一端具有活栓开关，其上具有刻度指示量度。

滴定管容量一般为50mL，刻度的每一大格为1mL，故每一小格为0.1mL。精确度是百分之一，即可精确到**0.01ml**（最后一位估读）。

观看滴定管操作视频：





滴定管使用注意事项：

1. 滴定时，左手不允许离开活塞，放任溶液自然流下。
2. 滴定时目光应集中在锥形瓶内的颜色变化上，不要去注视刻度变化，而忽略反应的进行。
3. 碱式滴定管挤压橡皮管过程中用力方向要平，以避免玻璃珠上下移动，不要捏到玻璃珠下侧部分，否则有可能使空气进入管尖，形成气泡。
4. 滴定管必须固定在滴定管架上使用。每次滴定时最好从“0”刻度开始，读取滴定管的读数时，要使滴定管垂直，视线应与弯月面在同一水平面上。



实验内容5：滴定操作练习

(1) 酸式滴定管的使用

- ①用酸式滴定管测算1mL蒸馏水的滴数。（每人滴三次）
- ②用酸式滴定管练习逐滴连续滴定蒸馏水5mL（注意要成串不成线）。
- ③用酸式滴定管练习一滴加入法滴定蒸馏水2mL。
- ④用酸式滴定管练习半滴加入法滴定蒸馏水1mL。

(2) 碱式滴定管的使用

- ①用碱式滴定管测算1mL蒸馏水的滴数。
- ②用碱式滴定管练习逐滴连续滴定蒸馏水5mL（注意要成串不成线）。
- ③用碱式滴定管练习一滴加入法滴定蒸馏水2mL。
- ④用碱式滴定管练习半滴加入法滴定蒸馏水1mL。