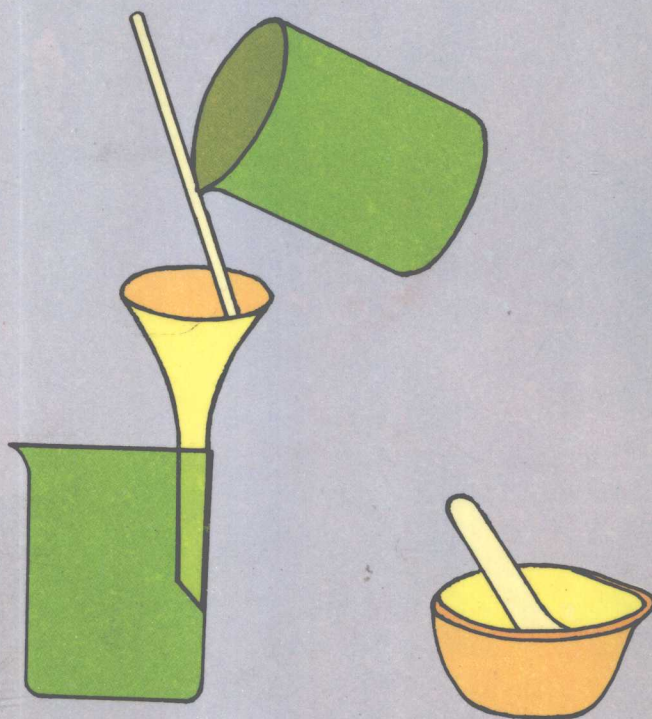


成人高等教育教学用书

无机化学实验

彭国胜 潘志权 主编



化学工业出版社



(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

无机化学实验/彭国胜,潘志权主编. —北京:化学工业出版社,1995.10
ISBN 7-5025-1587-9

I. 无… II. ①彭… ②潘… III. 无机化学-化学实验 IV. 061-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(95)第 17473 号

出版发行: 化学工业出版社(北京市朝阳区惠新里 3 号)

社长:俸培宗 总编辑:蔡剑秋

经 销: 新华书店北京发行所

印 刷: 化学工业出版社印刷厂

装 订: 化学工业出版社印刷厂

版 次: 1995 年 10 月第 1 版

印 次: 1995 年 10 月第 1 次印刷

开 本: 787×1092 $1/_{16}$

印 张: 8 $\frac{3}{4}$

字 数: 221 千字

印 数: 1—8000

定 价: 9.60 元

前 言

按照国家教委制定的《高等工业学院无机化学的基本要求》，无机化学实验是一个重要的教学环节，它是高等化工院校化工类专业第一门基础化学实验课程，占无机化学教学总学时的40%左右，不少学校都已独立设课。

无机化学实验的目的和任务，不仅仅是验证理论知识，更重要的是通过实验教学使学生掌握科学的实验方法和技能，并获得基本操作技能的训练；通过观察实验现象，进行分析、判断、推理以及归纳总结，再上升到理性认识，来培养学生分析问题和独立解决问题的能力；同时也培养了学生认真、钻研、严谨、求实的工作作风。

本书是在郑州工学院与武汉化工学院两校自编实验讲义的基础上，并参考其他院校实验教材编制而成，对有关实验进行了验证，以保证实验结果数据可靠，现象明显。本教材的基本内容是：(1)基本操作实验；(2)基本理论和无机反应特征常数的测定；(3)元素及其重要化合物性质的实验和无机制备；(4)综合、设计实验。全书共安排三十个实验，各校可根据不同专业和不同层次的不同要求选择。一些受学时及其它因素限制的选作实验用※标出来，可供某些本科专业选用，也可作为课外开放实验。

本教材在编写中力求体现下列特点：

1. 为适应多层次、多规格的教学需要，实验总个数按本科无机化学教学大纲编排，对成人教育和专科专业，除按基本要求必做外，其它实验可以节选，每个实验的某些内容可根据具体情况选作。

2. 每个实验都简要地叙述了实验目的、原理、预习要点及思考题，以便学生提前做好准备，使学生能运用所学的理论指导实验，也有利于教师考查学生对实验预习情况。

3. 为使学生尽快地熟悉仪器的性能和结构，熟练掌握操作要领，拓宽相关知识，在每个实验后面均增加了部分附注供参考。

4. 加强基本操作、基本技能的训练，重点放在测试仪器使用上，采用分散介绍、学用归一，通过反复练习达到熟练掌握的目的。

5. 反映生产实际，力求实验方法和测试手段的实用性，同时注意把新技术引入实验，增加了用微机处理实验数据。为培养、考查学生的独立工作能力和操作技能，增加了部分独立设计的综合性实验。可从生产实践中选择典型反应和模拟单元操作，及结合科研课题中的部分内容，从而使学生初步具有研究方面的能力。

参加本教材编写工作的教师有彭国胜(实验五、八、十一、十五、二十、二十一、二十二、二十七、二十八、二十九、三十)、潘志权(实验十七、二十六)、何大超(实验二、七、十)、刘启哲(实验十二、十六)、王月梅(实验十四、十九)、张伟(实验二十五、附录)、周红(实验九)、齐国香(实验十三)、李其可(实验十八、二十四)、鲁先国(实验三、六)、王海棠(实验四、二十三)。

由彭国胜、潘志权任主编，并统稿定稿。

郑州工学院李学孟副教授和武汉化工学院李广贤教授审阅了本教材，特此致谢。

由于编者水平有限，错误和不妥之处望广大师生和读者批评指正。

目 录

无机化学实验导论	1
实验一 实验室基本操作	17
实验二 煤气灯(或酒精喷灯)的使用和玻璃操作	22
实验三 分析天平的使用	26
实验四 硫酸铜的提纯	30
实验五 氯化钠的提纯	34
实验六 二氧化碳分子量的测定	37
实验七 气体常数的测定	40
实验八 化学反应热效应的测定	44
实验九 化学反应速率的测定和化学平衡	47
实验十 化学平衡常数的测定	52
实验十一 电离平衡和沉淀反应	56
实验十二 醋酸电离常数的测定	60
实验十三 溶度积常数的测定	66
实验十四 氧化还原反应及电化学	68
实验十五 配位化合物	71
实验十六 卤素	74
实验十七 硫的化合物	78
实验十八 氮和磷	81
实验十九 锡、铅、铋、铊	85
实验二十 铬和锰	89
实验二十一 铁、钴、镍	92
实验二十二 铜、银、锌、汞	95
实验二十三 硫酸亚铁铵的制备	98
实验二十四 铬酸铅的制备	100
实验二十五 硫酸锌的制备	102
实验二十六 水的净化	104
实验二十七 未知物的分离和鉴定	108
实验二十八 电化学腐蚀和防腐	112
实验二十九 无机实验废弃物的处理与回收	115
实验三十 从硼镁泥中回收镁化合物	120

附录	124
一、实验室工作中的安全操作	124
二、实验室中意外事故的处理	124
三、国际原子量表	126
四、弱电解质的电离常数	127
五、一些难溶电解质的溶度积常数	127
六、标准电极电势表	128
七、某些配离子的不稳定常数	129
八、常见离子和化合物的颜色	129
九、某些特殊试剂的配制	131

无机化学实验导论

一、无机化学实验的任务

无机化学实验是大学化学第一门必修基础实验课,是大学化学实验的起点和基石。因此,无机化学实验不仅是学习无机化学的重要环节,而且实验效果好坏还将对其它后继实验课产生一定影响。

无机化学实验的主要任务是:在一学年内,选做二十多个实验,对有关内容进行系统的学习。实验内容分为四类:第一类为基本操作和无机制备。目的是使学生对实验中所涉及的基本操作和常用仪器的使用进行系统的训练,了解一些无机物的一般制备、分离、提纯方法,正确掌握无机化学实验的基本操作、基本技能。第二类为化学常数及物理化学量的测定。通过实验使学生熟悉一些较精密仪器,学会准确测定实验数据,并能正确处理、概括和表达实验结果。第三类为基本原理和元素及其化合物。通过验证一些基本原理,引导学生直接获得感性认识,巩固和加深对无机化学有关理论、无机物反应性能的理解;熟悉常见元素及其化合物的重要性质,灵活运用所学的知识,综合分析解决实验中的一些问题。第四类是综合、设计实验。通过开放性实验,让学生自己查阅文献,自拟实验方案,独立完成实验,以训练学生独立工作和思考的能力。

通过上述四类内容的实验,可以培养学生实事求是的科学态度,准确、细致、整洁等良好的科学习惯以及科学的思维方法,从而逐步使学生初步掌握科学研究的方法。

二、无机化学实验,学习方法

为完成上述任务,要求学生不仅要有正确的学习态度还要有正确的学习方法,根据无机化学实验课的特点,可采取如下的学习方法:

(1)预习 为了使实验能获得良好的效果,实验前必须按照预习要求进行预习。

①认真阅读实验教材、教科书和参考资料中的有关内容,并查阅有关数据,对实验目的、原理、内容和方法应有基本的理解。

②在预习的基础上写好预习笔记,准备好预习要点中的思考问题,以备老师在实验时提问。

实验课前教师应检查各个学生的预习情况。对没有预习或预习笔记不符合要求者,任课教师可让其停止本次实验待充分准备后再做。

(2)讨论 为使学生进一步明确实验原理、操作要点、注意事项和加深对实验现象、结果的理解,对部分实验,教师可在实验前后组织各种形式(提问、归纳总结、演示等)的师生共同参加的讨论。学生一定要认真准备,积极参加。

(3)实验 根据实验教材上所规定的方法、步骤和试剂用量进行操作,并应该做到下列几点:

①独立操作,做到手、脑并用;仔细观察实验现象,认真测定实验数据,如实记录在预习笔记中。

②如果发现实验现象和理论不符,应首先尊重实验事实,并认真分析和检查其原因,也可以做对照实验、空白试验或自行设计的实验来核对。必要时应多次重做验证,从中得到科学的结论。

③对于设计性实验,要做到审题确切、方案合理、现象清晰。若在实验过程中发现所设计的方案存在问题,应找出原因,及时修改方案,直至达到实验要求。

④实验全过程中应勤于思考,仔细分析,争取自己解决问题。遇到疑难问题而自己难以解决时,可提请教师解答。

⑤实验过程中严格遵守实验室工作规则,自觉培养良好的实验素质。

(4)实验报告 实验报告是每次实验的总结,它反映每个学生实验水平,必须字迹端正、整齐清洁、简明扼要地如实填写。关于实验报告的写法提出下面意见,并举出几种不同类型的报告格式以供参考。

①测定实验报告

(a)概括地写出实验原理和操作。

(b)根据实验记录进行数据处理或绘图得出结果。

(c)写出结论并对结果和实验中的问题进行讨论。

(d)不得任意修改实验数据,必要时用坐标纸绘图,图要清晰。

②性质实验报告

这类实验中的小实验较多,内容广而杂,应抓住中心问题将报告写得少而精。

(a)写出每个小实验的标题,因其通常可反映实验的中心问题。

(b)实验步骤要简明,只写必要的条件(浓度和体积等),可用符号和表格等表示。

(c)实验现象要表达正确,也可用各种符号表示。

(d)写出化学反应方程式并配平。

(e)简明地写出结论或解释。

(f)对于混合离子鉴定实验,要求画出离子分离过程图。

③制备和提纯实验报告

(a)用流程图表示整个过程,每步过程用文字或符号标明实验条件和现象。

(b)给出每步有关的化学反应方程式。

(c)写出实验结果,必要时可对结果和实验中的问题进行讨论。

④实验报告格式

无机化学测定实验报告

实验名称: _____

班级: _____ 姓名: _____ 日期: _____

测定原理(简述): _____

数据记录和结果处理: _____

问题和讨论: _____

附录: _____

指导教师签名_____

无机化学制备实验报告

实验名称：_____

班级：_____ 姓名：_____ 日期：_____

基本原理(简述)：

简单流程：

实验过程主要现象：

实验结果：

产品外观：

产量：

问题和讨论：

附录：

指导教师签名_____

绝对误差 = 测量值 - 真实值(理论值)

如称得某一物体的质量为 1.6380g, 而该物体的真实质量为 1.6381g, 则绝对误差为

$$1.6380 - 1.6381 = -0.0001(\text{g})$$

若另一物体的真实质量为 0.1638g, 测量值为 0.1637g, 则绝对误差为

$$0.1637 - 0.1638 = -0.0001(\text{g})$$

由此看出绝对误差与被测量值的大小无关, 但有单位, 即有正、负值之分。

从上例中看出, 两物体的质量相差 10 倍, 但测定的绝对误差都为 -0.0001g , 误差在测定结果中所占的比例未能反映出来, 因此还有另一种表示误差的方式——相对误差。

$$\text{相对误差} = \frac{\text{绝对误差}}{\text{真实值}} \times 100\%$$

在上例中, 相对误差分别为

$$\frac{-0.0001}{1.6381} \times 100\% = -0.006\%$$

$$\frac{-0.0001}{0.1638} \times 100\% = -0.06\%$$

由此看出, 称量的绝对误差相同时, 由于被称物体的质量不同, 相对误差即误差所占真实质量的百分比是不同的。被测的量较大时, 其相对误差就比较小, 测定准确度就比较高, 故一般用相对误差来反映测定值与真实值之间的偏离程度(即准确度)更为合理。

(2)有效数字及其运算规则 在记录和处理实验数据时, 用几位数字来表示测量或计算的结果是很重要的。在实验中, 由于受到所使用仪器精度的限制, 所测得的实验数据只能达到一定的准确度, 绝不可能超过测量仪器的允许范围, 当然也不能任意低于测量可以达到的准确度。以 50mL 滴定管为例。最小刻度是 0.1mL, 只能再估计一位, 读至 0.01mL。如液面位置为 18.03mL, 绝不能读至 18.030mL。因为百分位上已为估计数, 千分位上是不可能读出的。但是我们也绝不能随便读成 18.0mL 或 18mL。对于测定结果 18.03 而言, 前三位数是准确知道的, 称为可靠数。最后一位数因为是估计得来的, 不准确, 称为可疑数。但它并不是臆造的, 记录时应保留它。在数据处理过程中, 我们把仅最后一位为可疑数的数据叫做有效数字。换言之, 有效数字实际上就是能测到的数字。

数字“0”可以是有效数字, 也可以不是有效数字, 这与它在数字中所处的位置有关。“0”在其它数字前不是有效数字。如 0.00324 中, 三个 0 都不是有效数字, 只起定位作用。假如我们将该数的计量单位缩小 1000 倍, 就变成为 3.24, 所以有效数字只有三位。“0”在其它数字中间是有效数字, 如 30.05 是四位有效数字; “0”在小数点后的数字后也是有效数字。如 7.8900 是五位有效数字, 而 0.1020 是四位有效数字。在以“0”结尾的正整数中, “0”是否为有效数字不易确定, 如果改写成指数形式就清楚了。如 12000 写为 1.2×10^4 是两位有效数字, 1.20×10^4 是三位有效数字, 即以 10 的方次前面的数字代表有效数字的位数。

在数据处理过程中, 常常要运算一些有效数字位数不同的数值。按照一定规则进行运算, 既可节省时间, 也可避免因计算过繁引起的错误。下面列出一些常用的基本规则。

记录测量值时, 要正确反映测定的准确度。应记录至仪器刻度的最小估计数。即保留一位可疑数字。

有效数字位数确定之后, 多余的数字应一律舍去, 舍弃的办法一般采取“四舍五入”。

在加减法运算中, 几个数值的和或差的有效数字的位数应以各数中小数点后面位数最少的那个数为准。例如 13.69、0.1887 和 1.632 三个数相加, 不是

$$13.69 + 0.1887 + 1.632 = 15.5107$$

而是

$$13.69 + 0.19 + 1.63 = 15.51$$

即先确定各数的有效数字位数,舍去多余的数字,使之与各数值中小数点后面位数最少者相同,然后再进行加减。

在乘除法运算中,各因子保留的位数以有效数字位数最少的为准,弃去多余的位数。所得积或商的有效数字位数应以有效数字位数最少的因子为准。例如 0.0623、1.0312 和 21.06 相乘时,应写为

$$0.0623 \times 1.03 \times 21.1 = 1.35$$

进行对数运算时,对数值的有效数字位数只由尾数部分的位数决定。首数部分为 10 的幂数,不是有效数字。例如 789.2 是四位有效数字。其对数 $\lg 789.2 = 2.8972$ 。尾数部分保留四位,首数“2”不是有效数字。

(3) 作图法处理实验数据 用作图法处理实验数据,能简明、直观地显示出实验数据的特点和变化规律,如数据中的极大、极小、转折点、周期性等。从图上容易找出所需要的数据,有时还可以用作图外推算方法,求得从实验难以获得的量。所以作图法在数据处理中是一种重要的方法,下面对作图的注意事项作简要介绍。

① 坐标标度的选择:最常用的作图纸是直角毫米坐标纸,习惯上以横坐标表示自变量,纵坐标表示因变量。横纵坐标的读数不一定从“0”开始,坐标轴旁应注明所代表的变量的名称及单位。坐标轴比例尺的选择应遵循下列原则:

(a) 最好能表示出全部有效数字,这样由图形读出的物理量的准确度与测量的准确度一致。

(b) 所选择的坐标度应便于读数和计算。通常应使单位坐标格子代表的变量为 1、2、5 的倍数,而不宜为 3、7 等的倍数。

(c) 数据点尽量分散开,占满纸面,使整个图布局均匀。不要使图形太小,只偏于一角。

(d) 如所作图形是直线,则应使直线与横坐标的夹角在 45° 左右,不要太小或太大。

② 点、线的描绘:

(a) 点的描绘:代表各极读数的点应该分别用 $\otimes$ 、 $\odot$ 、 $\times$ 、 $\blacktriangle$ 等不同符号表示,且在图上清楚地标出。这些符号的重心位置即为读数值,其面积应近似地表明测量的误差范围。

(b) 线的描绘:描绘的线必须是平滑的曲线或直线。连线时尽可能接近或贯穿大多数点,使处于曲线或直线两边的点的数目大致相同。这样描出的曲线或直线就能近似地表示出被测的物理量的平均变化情况。

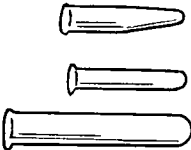
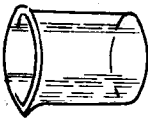
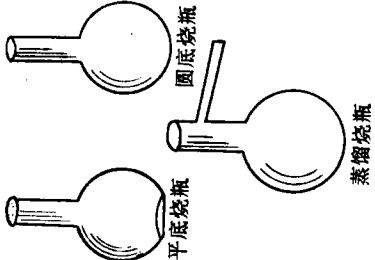
③ 求出结果:

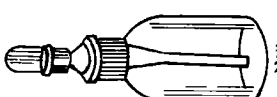
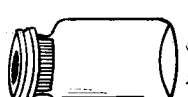
直线 $y = kx + b$ 的斜率为

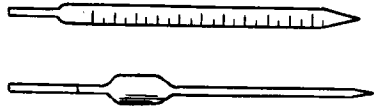
$$k = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$$

在作出的直线上任取两点,并将两点的坐标值 (x_1, y_1) 和 (x_2, y_2) 代入上式可以求出斜率 k 。要注意的是,所取的点必须是直线上的点,而不能是实验中所测得的两组数据(除非这两组数据代表的点正好在直线上)。所取两点的距离不宜太近,这样可以减少误差。计算时要注意上式中是两点坐标差之比,而不是纵坐标和横坐标线段长度之比(因为纵横坐标的比例尺可能不同),否则就导致错误的结果。

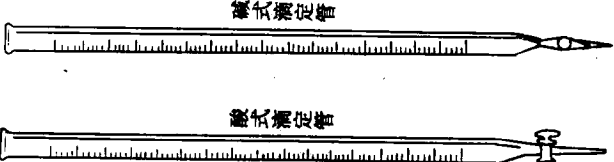
四、无机实验常用仪器介绍

仪 器	规 格	主 要 用 途	使 用 方 法 和 注 意 事 项	原 因
 试管 离心试管	玻璃质,分硬质和软质,有普通试管和离心试管(也叫离心机管)。普通试管又有翻口、平口,有刻度、无刻度,有支管、无支管,有塞、无塞等几种。离心试管也有刻度和无刻度的规格: 有刻度的试管和离心试管按容量(mL)分,常用的有5、10、15、20、25、50等。 无刻度试管按管外径(mm)×管长(mm)分,有8×70、10×75、10×100、12×100、12×120、15×150、30×200……	1. 在常温或加热条件下用作少量试剂反应容器,便于操作和观察 2. 收集少量气体用 3. 支管试管还可检验气体产物,也可接到装置中用 4. 离心试管还可用于沉淀分离	1. 反应液体不超过试管容积的$\frac{1}{2}$,加热时不超过$\frac{1}{3}$ 2. 加热前试管外面要擦干,加热时要用试管夹 3. 加热液体时,管口不要对人,并将试管倾斜与桌面成45°,同时不断振荡,火焰上端不能超过管里液面 4. 加热固体时,管口应略向下倾斜 5. 离心试管不可直接加热	1. 防止振荡时液体溅出,或受热溢出 2. 防止有水滴附着受热不均,使试管破裂;以免烫手 3. 防止液体溅出伤人。扩大加热面防止爆炸。防止受热不均匀使试管破裂 4. 增大受热面,避免管口冷凝水流回灼热管底而引起破裂 5. 防止破裂
 烧杯	玻璃质,分硬质和软质,有一般型和高型,有刻度和无刻度的几种 规格: 按容量(mL)分,有50、100、150、200、250、500…… 此外还有1.5、10的微量烧杯	1. 常温或加热条件下作大量物质反应容器,反应物易混合均匀 2. 配制溶液用 3. 代替水槽用	1. 反应液体不得超过烧杯容量的$\frac{2}{3}$ 2. 加热前要将烧杯外壁擦干,烧杯底要垫石棉网	1. 防止搅动时液体溅出或沸腾时液体溢出 2. 防止玻璃受热不均匀而遭破裂
 平底烧瓶 圆底烧瓶 蒸馏烧瓶	玻璃质,分硬质和软质,有平底、圆底、长颈、短颈、细口、厚口和蒸馏烧瓶几种 规格: 按容量(mL)分,有50、100、250、500、1000…… 此外还有微量烧瓶	圆底烧瓶: 在常温或加热条件下作化学应用,因盛液是圆形受热面大,耐压 平底烧瓶: 配制溶液或代替圆底烧瓶,因平底放置平稳 蒸馏烧瓶: 液体蒸馏、少量气体发生装置用	1. 盛放液体的量不能超过超过烧瓶容量的$\frac{2}{3}$,也不能太少 2. 固定在铁架台上,下垫石棉网再加热,不能直接加热,加热前外壁要擦干 3. 放在桌面上,下面要有木环或石棉环	1. 避免加热时喷溅或破裂 2. 避免受热不均匀而破裂 3. 防止滚动而打破

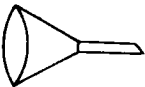
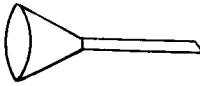
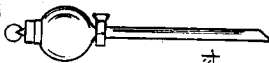
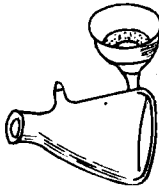
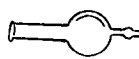
仪 器	规 格	主要用途	使用方法和注意事项	原 因
 锥形瓶	玻璃质,分硬质和软质,有塞和无塞,广口、细口和微型的几种 规格: 按容量(mL)分,有 50、100、150、200、250.....	1. 反应容器 2. 振荡方便,适用于滴 定操作	1. 盛液不能太多 2. 加热应下垫石棉网或置于水浴中	1. 避免振荡时溅出液体 2. 防止受热不均而破裂
 滴瓶	玻璃质,分棕色、无色两种,滴管上带有橡皮胶头 规格: 按容量(mL)分,有 15、30、60、125 等	盛放少量液体试剂或溶液,便于取用	1. 棕色瓶放见光易分解或不太稳定的物质 2. 滴管不能吸得太满,也不能倒置 3. 滴管专用,不得弄乱,弄脏	1. 防止物质分解或变质 2. 防止试剂侵蚀橡皮胶头 3. 防止沾污试剂
 细口瓶	玻璃质,有磨口和不磨口,无色、棕色和蓝色的 规格: 按容量(mL)分,有 100、125、250、500、1000..... 细口瓶又叫试剂瓶	储存溶液和液体药品的容器	1. 不能直接加热 2. 瓶塞不能弄脏、弄乱 3. 盛放碱液应改用胶塞 4. 有磨口塞的细口瓶不用时应洗净并在磨口处垫上纸条 5. 有色瓶盛见光易分解或不太稳定的物质的溶液或液体	1. 防止玻璃破裂 2. 防止沾污试剂 3. 防止碱液与玻璃作用,使塞子打不开 4. 防止粘连,不易打开玻璃塞 5. 防止物质分解或变质
 广口瓶	玻璃质,有无色、棕色的,有磨口、不磨口的,磨口有塞,若无塞的口上是磨砂的则为集气瓶 规格: 按容量(mL)分,30、60、125、250、500.....	1. 储存固体药品用 2. 集气瓶还用于收集气体	1. 不能直接加热,不能放碱,瓶塞不得弄脏、弄乱 2. 作气体燃烧实验时瓶底应放少许砂子或水 3. 收集气体后,要用毛玻璃片盖住瓶口	1. 同上 2. 防止瓶破裂 3. 防止气体逸出

仪 器	规 格	主要用途	使用方法和注意事项	原 因
 量筒	玻璃质 规格： 刻度按容量(mL)分，有5、10、20、25、50、100、200…… 上口大下部小的叫量杯	用于量取一定体积的液体	1. 应竖直放在桌面上，读数时视线应和液面水平，读取与弯月面底相切的刻度 2. 不可加热，不可做实验(如溶解、稀释等)容器 3. 不可量热溶液或液体	1. 读数准确 2. 防止破裂 3. 容积不准确
 称量瓶	玻璃质，分高型、矮型两种 规格： 按容量(mL)分： 高型有：10、20、25、40…… 矮型有：5、10、15、30……	准确称取一定量固体药品时用	1. 不能加热 2. 盖子是磨口配套的，不得丢失，弄乱 3. 不用时应洗净，在磨口处垫上纸条	1. 玻璃破裂 2. 易使药品沾污 3. 防止粘连
 吸管	玻璃质，分刻度管型和单刻度大肚型两种。此外还有完全流出式和不完全流出式 规格： 按刻度最大标度(mL)分，有1、2、5、10、25、50等 微量的有0.1、0.2、0.25、0.5等 此外还有自动移液管 吸管也叫移液管或吸量管	精确移取一定体积的液体时用	1. 将液体吸入，液面超过刻度，再用食指按住管口，轻轻转动放气，使液面降至刻度后，用食指按住管口，移往指定容器上，放开食指，使液体注入 2. 用时先用少量所移取液淋洗三次 3. 一般吸管残留的最后一滴液体，不要吹出(完全流出式应吹出)	1. 确保量取准确 2. 确保所取液浓度或纯度不变 3. 制管时已考虑

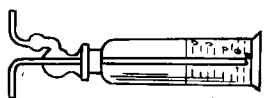
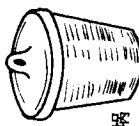
续表

仪 器	规 格	主要用途	使用方法和注意事项	原 因
 玻璃质 规格： 按刻度以下的容量(mL)分，有5、10、25、50、100、150、200、250…… 现在也有塑料塞的	玻璃质 规格： 按刻度以下的容量(mL)分，有5、10、25、50、100、150、200、250…… 现在也有塑料塞的	配制准确浓度溶液时 用	1. 溶质先在烧杯内全部溶解，然后移入容量瓶 2. 不能加热，不能代替试剂瓶用来存放溶液	1. 配制准确 2. 避免影响容量瓶容积的精确度
 碱式滴定管 酸式滴定管	玻璃质，分酸式(具玻璃活塞)和碱式(具橡皮滴头)两种 规格： 按刻度最大标度(mL)分，有25、50、100…… 微量的有1、2、3、4、5、10等	滴定时用，或用以量取较准体积的液体时用	1. 使用前洗净，装液前要用预装溶液淋洗三次 2. 酸式管滴定时，用左手开启旋塞，碱管用左手轻捏橡皮管内玻璃珠，溶液即可放出。碱管要注意赶尽气泡 3. 酸管旋塞应擦凡士林，碱管下端橡皮管不能用洗液洗 4. 酸管、碱管不能对调使用	1. 保证溶液浓度不变 2. 防止将旋塞拉出而喷漏，便于操作。赶出气泡是为读数准确 3. 保证旋塞旋转灵活；洗液腐蚀橡皮 4. 酸液腐蚀橡皮，碱液腐蚀玻璃，使旋塞粘住而损坏

续表

仪器	规格	主要用途	使用方法和注意事项	原因
 漏斗  长颈漏斗	玻璃质或搪瓷质,分长颈和短颈两种 规格: 按斗径(mm)分,30、40、60、100、120…… 此外铜制热漏斗专用于热滤	1. 过滤液体 2. 倾注液体 3. 长颈漏斗常装配气体发生器,加液用	1. 不可直接加热 2. 过滤时漏斗颈尖端必须紧靠承接滤液的容器壁 3. 长颈漏斗作加液时斗颈应插入液面内	1. 防止破裂 2. 防止滤液溅出 3. 防止气体自漏斗溢出
 分液漏斗	玻璃质,有球形、梨形、筒形和锥形几种 规格: 按容量(mL)分,有50、100、250、500……	1. 用于互不相溶的液体分离 2. 气体发生器装置中加液用	1. 不能加热 2. 塞上涂一薄层凡士林,旋塞处不能漏液 3. 分液时,下层液体从漏斗管流出,上层液体从上口倒出 4. 装气体发生器时漏斗管应插入液面内(漏斗管不够长,可接管)	1. 防止玻璃破裂。 2. 旋塞旋转灵活,又不漏水。 3. 防止分离不清。 4. 防止气体自漏斗管喷出。
 (抽滤瓶或吸滤瓶)  布氏漏斗	布氏漏斗为瓷质,规格以半径(mm)表示。 抽滤瓶为玻璃质,规格按容量(mL)分,有50、100、250、500……。两者配套使用	用于无机制备中晶体或沉淀的减压过滤(利用抽气管或真空泵降低抽滤瓶中压力来减压过滤)	1. 不能直接加热 2. 滤纸要略小于漏斗的内径,才能贴紧 3. 先开抽气管,后过滤。过滤完毕后,先分开抽气管与抽滤瓶的连接处,后关抽气管	1. 防止玻璃破裂 2. 防止过滤液由边上漏滤,过滤不完全 3. 防止抽气管水流倒吸
 干燥管	玻璃质,还有其它形状的 规格: 以大小表示	干燥气体	1. 干燥剂颗粒要大小适中,填充时松紧要适中,不与气体反应 2. 两端要用棉花团 3. 干燥剂受潮后应立即更换干燥剂,用后应清洗	1. 加强干燥效果,避免失效 2. 避免气流将干燥剂粉末带出 3. 避免沾污其它仪器 4. 防止漏气,防止打碎

续表

仪 器	规 格	主 要 用 途	使 用 方 法 和 注 意 事 项	原 因
 洗气瓶	玻璃质, 形状有多种 规格: 按容量(mL)分, 有 125、250、500、1000	净化气体用, 反接也可 作安全瓶(或缓冲瓶)用	1. 接法要正确(进气管通入液体中) 2. 洗涤液注入容器高度 $\frac{1}{3}$, 不得超过 $\frac{1}{2}$	1. 接不对, 达不到洗气目的 2. 防止洗涤液被气体冲出
 表面皿	玻璃质 规格: 按直径(mm)分, 有 45、65、75、90.....	盖在烧杯上防止液体 飞溅或其它用途	不能用火直接加热	防止破裂
 蒸发皿	瓷质, 也有玻璃、石英、铂制品, 有平底和 圆底两种 规格: 按上口直径(mm)分, 有 30、40、50、60、 80、95.....	口大底浅, 蒸发速度 大, 所以作蒸发、浓缩溶液 用, 随液体性质不同可选用 不同质的蒸发皿	1. 能耐高温, 但不宜骤冷 2. 一般放在石棉网上加热	1. 防止破裂 2. 受热均匀
 坩埚	瓷质, 也有石墨、石英、氧化锆、铁、镍或铂 制品 规格: 以容量(mL)分, 有 10、15、25、50.....	强烈、煅烧固体用。随 固体性质不同可选用不同 质的坩埚	1. 放在泥三角上直接强烈或煅烧 2. 加热或反应完毕后用坩埚钳取下 时, 坩埚钳应预热, 取下后应放置石棉网 上	1. 瓷质、耐高温 2. 防止骤冷而破裂, 防止烧坏 桌面