

川渝地区医药院校精品实验教材
供临床医学、护理、中医等专业使用

医用化学实验与学习指导

第 2 版

主 编 彭裕红

副主编 陈邦进

编 委 (按姓氏笔画排序)

王汉瑜 (雅安职业技术学院)

田树高 (重庆医药高等专科学校)

陈春兰 (成都大学医护学院)

陈邦进 (四川中医药高等专科学校)

陈 凯 (四川中医药高等专科学校)

李顺源 (雅安职业技术学院)

周 敏 (成都大学医护学院)

彭裕红 (雅安职业技术学院)

第四军医大学出版社·西安

一版前言

医用化学是高职高专临床医学、护理等专业开设的基础课程，医用化学实验是本课程重要的组成部分，通过医用化学实验要培养学习化学实验基本技能及观察和分析思考的能力，严格认真的科学态度和良好的工作习惯。

本书比较系统地介绍了医用化学实验涉及的常规食品的基本操作，并展示了不同格式的试验报告，选择了十二个典型的实验项目，我们期望通过对化学实验常用食品和基本操作的介绍，提高和规范不同生源基础的学生化学实验的能力，通过不同格式的试验报告的展示和结合翻的实验项目的实训，将书写实验报告的技能作为训练的内容，有效地加强学习观察和分析思考的能力，有助于学生职业能力的提高。

雅安职业技术学院许多中青年教师参与了本书的编写，他们将自身的教学体会融入所编写的章节中，但限于编者水平，不妥和错误之处敬请指正。

编 者

2007 年 6 月

二版前言

本书是高职高专《医用化学》课程的教学辅助教材。是在第一版《医用化学实验教程》的基础上进行的修订再版。

相比第一版，在第二版中增加了学习指导部分，由内容概览、学习目标、学习重点、专题拓展与专题讨论、思考练习题等部分组成。结合高职高专学生的认知特点，将教材中的内容进行了提炼与浓缩，便于学生快速理解和掌握本课程的主要内容，旨在指导和帮助学生有效地学习《医用化学》课程，为学习后续课程打下基础。在内容的编写上以期更能体现“医用”的内涵，用专题拓展与专题讨论、案例分析等板块让学生直接体会化学基础知识与医学之间的联系，增强知识的迁移和对学习目的的进一步明确。在实验指导部分，继续保留第一版的主要框架结构，在实验项目上进行了调整，增加了药物稳定性和配伍变化的实验项目，适当减少了验证性实验。

第二版中，为了吸纳了更多的院校参与，部分一版编写人员没有参加编写，他们是付洪涛、汤新云、曹建国、黄雅玉、林浩、黄兰雅等教师，在此表示感谢。

参加第二版《医用化学实验与学习指导》编写的教师有：雅安职业技术学院彭裕红，四川中医药专科学校陈邦进，四川中医药专科学校陈凯，成都大学医护学院周敏，成都大学医护学院陈春兰，重庆医药高等专科学校田树高，雅安职业技术学院王汉瑜，雅安职业技术学院李顺源。

本书在编写过程中得到了第四军医大学出版社领导及责任编辑的悉心指导，得到了参编院校的支持与帮助，在此一并表示诚挚的谢意。

本书在编写过程中参考了部分教材及著作，在此向有关作者和出版社一并致谢。

由于编者水平有限，难免有错误和不妥之处，敬请各位专家和读者批评指正。

编 者

2010 年 10 月

目 录

上篇 医用化学实验指导

医用化学实验须知	(3)
实验一 溶液的配制	(18)
实验二 缓冲溶液	(21)
实验三 醇、酚、醛、酮的化学性质实验	(23)
实验四 胺、羧酸的化学性质实验	(26)
实验五 糖和蛋白质的性质	(28)
实验六 药物的稳定性与药物的配伍化学变化	(32)
实验七 阿司匹林的制备	(35)
实验八 从茶叶中提取咖啡因	(37)
实验九 蒸馏及沸点的测定 (乙醇的蒸馏)	(39)
实验十 熔点的测定	(41)

下篇 医用化学学习指导

第一章 溶液	(47)
第二章 电解质溶液	(52)
第三章 胶体溶液	(59)
第四章 配位化合物	(63)

第五章 电极电势	(67)
第六章 有机化合物概述	(71)
第七章 醇、酚、醚	(76)
第八章 醛、酮	(81)
第九章 羧酸和取代羧酸	(86)
第十章 对映异构	(92)
第十一章 脂类	(97)
第十二章 糖类	(102)
第十三章 有机含氮化合物	(107)
第十四章 氨基酸和蛋白质	(113)
模拟试题 (一)	(119)
模拟试题 (二)	(125)
参考答案	(131)
实验报告	(139)
参考文献	(150)

上 篇

医用化学实验指导



医用化学实验须知

一、实验须知

(一) 医用化学实验目的

1. 使重要理论和概念得到验证、巩固和充实。
2. 培养学生化学实验基本技能及观察和分析思考的能力
3. 培养学生严格认真的科学态度和良好的工作习惯。

(二) 实验室中一般注意事项

1. 实验之前,要认真预习有关实验内容,了解其基本原理和方法。
2. 按照实验步骤进行操作,实验进行中,要认真观察反应是否正常,不得擅自离开。
3. 养成及时记录的良好习惯,记录观察到的现象、结果、有关重量、体积、温度,最后写出实验报告。
4. 药品试剂必须严格按规定量取用,取出的药品试剂不可再倒回原瓶中,以免带入杂质。取用完毕,应立即盖上瓶塞,归还原处。
5. 遵从教师指导,注意安全,发生意外事故,立即报告教师。
6. 保持实验室整洁、干燥,做到桌面、地面清洁。实验完毕,及时洗净仪器,整理实验室,关水、电。

(三) 实验室安全与事故预防

化学实验室经常使用易燃溶剂(乙醚、丙酮、苯等)、易燃易爆物(氢气、干燥的重氮盐、苦味酸等)、有腐蚀性的试剂和原料(氯磺酸、硫酸、硝酸、盐酸、碱、溴等),也常使用玻璃仪器、煤气、电器设备。当这些药品、试剂、原料、设备使用不当时,就有可能发生着火、爆炸、烧伤、中毒等事故,但只要正确掌握基本操作,就能有效地防止事故的发生。一旦发生事故,掌握一般事故的处理方法,就能把事故损失降至最低限度。

1. 割伤预防与处理 玻璃管插入塞子中,应用布裹住,并慢慢旋转而入,防止折断而割伤,有时可在塞孔中涂些甘油助其滑入。如果割伤发生,取出伤口中的玻璃用水冲洗伤口,涂上红药水;大伤口则先按紧主血管,急送医院治疗。

2. 火伤预防与处理

(1) 火伤预防: ①不用开口容器盛放易燃溶剂,应放置在远离火源处。②金属钠贮于煤油或石蜡中,残渣不准乱丢。③回流或蒸馏溶剂时,余气出口应远离火源,最好通向室外,事先放好沸石,防止爆沸。若在加热后发现未放沸石,则应待稍冷后再补加,不可在加热过程中加入,以防爆沸冲出溶剂导致着火。④冷凝管水要保持畅通,不用火焰直接加

热烧瓶, 根据反应温度要求, 分别使用水浴、油浴或石棉网加热。⑤用热水漏斗过滤时, 应先熄灭酒精灯, 防止引起溶剂着火。

(2) 烧伤处理: 发生烧伤, 在伤处涂以烫伤油膏, 必要时送医疗单位治疗。

(3) 火灾急救: 如果发生火灾, 应沉着镇静, 立即熄灭附近所有火源, 关闭煤气, 切断电源, 移开附近易燃物质, 少量溶剂着火(数毫升), 可任其烧完; 瓶内溶剂着火, 可用石棉网或湿布盖灭; 桌面、地面小火可用湿布或黄沙盖熄; 大火采用灭火器。无论用何种灭火器, 皆应从火的四周开始向中心扑灭。

①四氯化碳灭火器: 用以扑灭电器内及电器附近之火, 连续抽动唧筒, 四氯化碳即由喷嘴喷出。

②二氧化碳灭火器: 用以扑灭有机物及电器设备的着火, 一手提灭火器, 一手握喷二氧化碳的喇叭筒的把手, 而不握喇叭筒, 以免手被冻伤(因二氧化碳喷出, 使压力骤然降低, 温度也骤降)。

③泡沫灭火器: 用以扑灭大火, 需将筒身颠倒, 使瓶内装的碳酸氢钠溶液和硫酸铝溶液相遇反应生成二氧化碳。

3. 电伤预防与处理 使用搅拌器等电器, 不能用湿手或手拿湿物接触电插头, 防止触电, 实验完毕先切断电源, 然后再将仪器插头拔下。

4. 试剂灼烧预防与处理

(1) 灼伤预防: 取用挥发性液体时, 需用布包裹, 瓶口必须指向无人处, 以防液体飞溅而至伤害, 遇瓶塞不易开启时, 注意瓶内贮物性质, 切不可贸然用火加热, 或乱敲瓶塞等。

(2) 灼伤处理①酸灼伤: 立即用大量水洗, 然后用3%~5%的碳酸氢钠溶液冲洗。

②碱灼伤: 先用大量水洗, 然后用10%醋酸溶液蘸洗皮肤, 用饱和硼酸水溶液冲洗眼睛, 最后再用水冲洗去醋酸或硼酸。

5. 爆炸预防与处理

(1) 不得随意加氧化剂到与实验内容无关的药品中, 避免意外爆炸事故, 有机药品和氧化剂应分开存放。

(2) 减压蒸馏结束后, 不能放气太快, 以防压力计冲破。

(3) 常压操作时, 使全套装置有一定的地方通向大气, 高压操作时, 应经常注意压力表有无超过安全负荷。

(4) 减压蒸馏要用圆底烧瓶或吸滤瓶作接收器, 不可用三角锥形瓶, 因三角瓶不耐压而易炸裂。

(5) 易燃易爆气体切勿接近火源, 实验过程中保持室内空气畅通, 防止室内一切火星发生。

(6) 对易炸固体(干燥的三硝基苯酚、三硝基甲苯、乙炔金属盐等)切不得重压或敲击, 其残渣不准乱丢。

(7) 合成实验中, 估计有可能发生危险的实验, 应用防护眼睛、手套、面罩等设备。

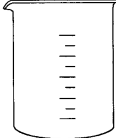
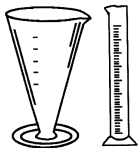


二、仪器简介

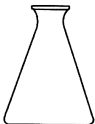
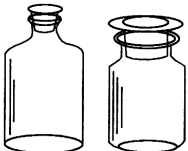
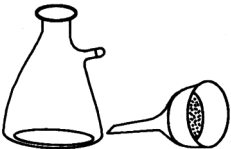
(一) 常用仪器介绍

化学实验中常用仪器的规格、主要用途及注意事项见表 1-1。

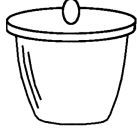
表 1-1 化学实验常用仪器

仪器	规格	主要用途	注意事项
试管 	分硬质试管、软质试管，有刻度、无刻度等；无刻度试管一般以管口直径 (mm) × 长度 (mm) 表示，如 10 × 100、15 × 150 等；有刻度试管按容量表示，如 5mL、10mL、15mL 等	少量试剂的反应器。便于操作和观察；收集少量气体的容器；具支试管可用于装配气体发生器、洗气装置和检验气体产物	可直接用火加热。当需加强热时要选用硬质试管；加热后不能骤冷（特别是软质试管）。否则容易破裂；盛试液一般不超过试管的 1/3 ~ 1/2
试管夹 	有木制和金属制品	用于加热时夹持试管	夹在试管上端（离管口约 2cm）；要从试管底部套上或取下试管夹，不得横着套进套出；加热时手握试管夹的长柄。不要同时握住长柄和短柄，注意不要烧损
离心试管 	分有刻度和无刻度两种；有刻度的以容量表示，如 5mL、10mL、15mL 等	用作少量试剂的反应器，还可用于沉淀的分离	不可直接加热。只能用水浴加热；把离心试管插入离心机的套管内进行离心分离时应注意受力平衡。取出时要用镊子
烧杯 	分硬质、软质、有刻度、无刻度；以容量大小表示，如 50mL、100mL、250mL、500mL、1000mL 等	作反应器，反应物易混合均匀；配制溶液；物质的加热溶解；蒸发溶剂或从溶液中析出晶体、沉淀	加热前要将烧杯外壁擦干。加热时下垫石棉网使受热均匀；反应液体不得超过烧杯容量的 2/3，以免液体外溢
量杯 量筒 	按能够量出的最大容量表示，如 10mL、50mL、100mL、500mL 等	量取液体	不能加热。不能用作反应容器，不能用作配制溶液或稀释酸、碱的容器；不可量热的液体

续表

仪器	规格	主要用途	注意事项
吸量管 	吸量管有分刻度, 按刻度的最大标度表示。如 1mL、2mL、5mL、10mL 等	用于精确移取一定体积的液体	用前先以少量要移取的液体润洗 3 次: 一般吸量管残留的最后一滴液体不要吹出。但管壁刻有“吹”字的完全流出式吸量管例外
容量瓶 	按颜色分棕色和无色两种; 以刻度以下的容量大小表示并注明温度, 如 50mL、100mL、250mL、500mL 等	配制标准溶液、配制试样溶液或作溶液的定量稀释	不能加热; 磨口瓶塞是配套的, 不能互换 (也有配塑料塞的); 不能代替试剂瓶用于存放溶液
锥形瓶 	分有塞、无塞; 按容量表示, 如 50mL、100mL、1000mL 等	作反应器, 振荡方便。适用于滴定反应; 装配气体发生器	盛液不宜太多, 以免振荡时溅出; 加热时下垫石棉网或置于水浴中
滴瓶  细口瓶 广口瓶 	按颜色分无色、棕色, 按瓶口大小分细口瓶、广口瓶; 瓶口上沿磨砂而不带塞的广口瓶叫集气瓶; 按容量表示, 如 60mL、125mL、250mL 等	滴瓶、细口瓶用于盛放液体试剂; 广口瓶盛放固体试剂; 棕色瓶盛放见光易分解或不太稳定的试剂; 不带塞子的广口瓶可作集气瓶	滴管及瓶塞均不得互换; 盛放碱液时, 细口瓶要用橡皮塞。滴瓶要改用套有滴管的橡皮塞; 浓酸、浓碱或其他会腐蚀胶头的试剂 (如溴等) 不能长期存放在滴瓶中: 具有磨口塞的试剂瓶不用时洗净后在磨口处垫上纸条
普通漏斗 	普通漏斗按口径大小表示, 如 40mm、60mm; 漏斗的锥形底角为 60°	用于过滤或往口径小的容器里注入液体	不能用火直接加热
吸滤瓶 布氏漏斗 	布氏漏斗为瓷质。以直径大小表示; 吸滤瓶为玻璃制品, 以容量大小表示, 如 250 mL、500mL 等	两者配套用于无机制备中晶体或沉淀的减压过滤	不能直接加热; 滤纸要略小于漏斗的内径。但又要底部小孔全部盖住, 以免漏滤; 先抽气, 后过滤, 停止过滤时要先放气, 后关泵

续表

仪器	规格	主要用途	注意事项
表面皿 	以直径大小表示, 如 45 mm、65 mm、75 mm、90 mm 等	盖在烧杯上以防液体在加热时迸溅或晾干晶体等	不能用火直接加热
蒸发皿 	以口径大小表示, 如 60mm、80mm、95 mm。也有以容量大小表示的; 常用的为瓷质制品	用于溶液蒸发、浓缩或结晶, 根据液体性质不同可选用不同质地的蒸发皿	能耐高温, 但不能骤冷; 蒸发溶液时, 一般放在石棉网上加热。以使受热均匀。也可直接用火加热
药匙 	由牛角或塑料制成	取固体药品时用, 药匙两端各有一个勺。一大一小, 可根据取药量大小选用	大小的选择应以盛取试剂后能放进容器口为准; 取用一种药品后。必须洗净并用滤纸擦干药匙后才能取用另一种药品
坩埚 	以容积 (mL) 表示。有瓷、石英、铁、镍或铂等不同质地	用于灼烧固体。随固体性质不同可选用不同质地的坩埚	可直接用火灼烧。耐高温。但不宜骤冷; 灼热的坩埚不要直接放在桌上 (可放在石棉网上)
泥三角 	由铁丝弯成, 套有瓷管	放置灼烧时坩埚	
坩埚钳 	铁或钢合金制品, 表面常镀镍或铬	在灼烧或加热坩埚时, 用于夹持热的坩埚	不要和化学药品接触, 以免腐蚀; 放置时应将钳的尖端向上, 以免沾污; 使用铂坩埚时, 所选用的坩埚钳尖端要包有铂片

(二) 几种仪器介绍

1. 托盘天平 托盘天平又称台秤 (图 1-1), 用于精确度要求不高的称量, 能准确称量到 0.1g。在称量前先将游码放在游码标尺刻度为零处, 并检查台秤的指针是否停在刻度中间的位置, 如不在中间, 可调节托盘下面的螺丝, 使指针停在中间即零点。称量时左盘放称量物, 右盘放砝码, 5g (有的台秤为 10g) 以上的砝码在砝码盒内, 5g 以下的砝码则

通过移动游码来添加。当台秤两边平衡即指针停在中间位置时，砝码所示重量就是称量物的重量。

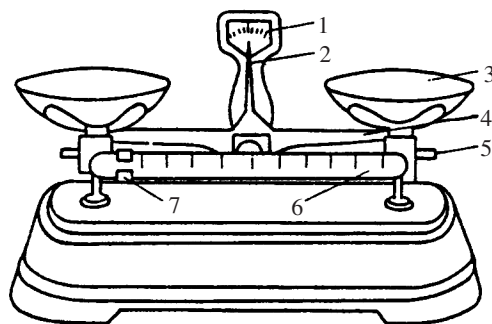


图 1-1 台秤

1. 刻度盘 2. 指针 3. 托盘 4. 横梁 5. 平衡调节螺丝 6. 游码标尺 7. 游码

称量时应注意以下几点：①台秤不能用于称量热的物品；②称量物不能直接放在托盘上，一般在两盘内放在重量相仿的包药纸（或称量纸）上，具有吸湿性或具有腐蚀性的药品，如 KSCN、NaOH 等，必须放在表面皿、烧杯等玻璃容器内称量；③称量完毕，应将砝码放回砝码盒，使台秤恢复原状，保持台秤整洁，如有药品或其他污物洒在台秤上，应立即清除；④砝码须用小镊子夹取或垫绸布取用，不准直接用手拿。

2. 温度计 普通温度计一般是用玻璃制成，下端有一个水银球与一根内径均匀的厚壁毛细管相连通，管外有温度刻度，分格值为 1°C 或 2°C 的温度计一般可估计到 0.1°C 或 0.2°C ；分格值为 0.1°C 的温度计可估计到 0.01°C 。每支温度计都有一定的测温范围，通常以最高刻度表示，如 150°C 、 250°C 、 360°C 等。任何温度计都不允许测量超过它最高刻度的温度。

温度计的水银球壁很薄，容易破碎，使用时要轻拿轻放，不能作搅拌棒使用。在测量正在加热的液体的温度时，最好将温度计悬挂起来。测量时水银球应完全浸没在被测液体中，注意勿使银球接触容器的底部或容器壁，刚测量过高温物体的温度计不能立即遇冷，以免水银球炸裂。

温度计被损坏导致水银洒落时，要立即将水银收集起来，并在洒落处覆盖上硫黄粉或铁盐，以防止汞挥发后使人中毒。

3. 酒精灯 酒精灯（图 1-2）是实验室常用的加热仪器，不用时，必须将灯罩罩上，以免酒精挥发。使用前，先检查灯芯，如灯芯不齐或烧焦，要进行修整。

点燃时，应该用火柴点燃，切不可用燃着的酒精灯直接去点燃，否则灯内的酒精会洒出，引起燃烧而发生火灾。酒精灯内需要添加酒精时，应把火焰熄灭，然后利用漏斗把酒精加入灯壶内。但应注意灯壶内酒精不能装得太满，一般不超过其总容量的 $\frac{2}{3}$ 为宜。熄灭酒精灯的火焰时，只要将灯罩盖上，即可使火焰熄灭，切勿用嘴去吹。

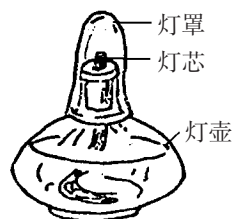


图 1-2 酒精灯



加热时，若要使灯焰平稳，并适当提高温度，可以加金属网罩。

三、基本操作

(一) 仪器的洗涤和干燥

1. 仪器的洗涤 为使实验结果正确，所用实验仪器必须十分干净。仪器上附着的污物一般有可溶性物质、尘土、不溶性物质、有机物和油污等几种。洗涤仪器时，应根据实验的要求、污物的性质和仪器被沾污的程度等选用适当的方法洗涤。

(1) 用水刷洗：先将仪器用水淋湿，再用毛刷刷洗，可除去可溶物、尘土和不溶物。最后用少量蒸馏水荡洗 2~3 次，可除去自来水带来的钙、镁、铁、氯等离子污染。但此法无法洗去有机物和油污。

(2) 用洗涤剂刷洗：先用水将仪器润湿或注入少量水，加入适量洗涤剂（去污粉、洗衣粉或洗洁精等），后选用大小合适的毛刷反复刷洗，再用自来水冲洗干净，最后用蒸馏水荡洗 2~3 次。此法可除去有机物和油污。

(3) 用铬酸洗液洗：铬酸洗液由重铬酸钾和浓硫酸配制而成。配制方法是：称取 5g 重铬酸钾加于 10mL 水中。加热溶解，冷却后在不断搅拌下缓缓加入 90mL 浓硫酸。铬酸洗液呈深红棕色，具有强氧化性，对有机物和油污的去污能力极强，主要用于洗涤定量实验所用的一些口径较小的仪器（如滴定管、移液管、容量瓶等）、形状特殊的仪器或沾污严重、用上述方法不能洗净的仪器。

用洗液洗涤时，先向仪器中加入少量洗液，倾斜仪器并慢慢转动使其内壁全部为洗液润湿，稍等片刻，将洗液倒回原瓶中，用自来水将仪器冲洗干净。再用蒸馏水荡洗 2~3 次。若用洗液将仪器浸泡一段时间或用热洗液洗涤，去污效率更高。

以铬酸洗液洗涤仪器时应注意以下几个问题：①铬酸洗液成本高，并且铬酸洗液有毒，如能用其他方法洗净的仪器尽量不用洗液洗；②使用铬酸洗液前应尽量除去仪器内的水，以免铬酸洗液被稀释而影响洗涤效果；③铬酸洗液可反复使用，但当铬酸洗液由原来的深红棕色变为绿色时则表明其去污能力已丧失；④铬酸洗液具有强腐蚀性，使用时应注意安全，如不慎洒在皮肤、衣物或实验台上，应立即用水冲洗；⑤铬酸洗液具有强吸水性，注意不用时盖紧瓶塞。

(4) 沉淀垢迹的洗涤：实验后，一些不溶于水的垢迹常牢固地黏附在容器的内壁上，洗涤时应根据其性质选用合适的化学试剂。

黏附在器壁上的 MnO_2 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、碱土金属的碳酸盐沉淀等可用盐酸除去，其中 MnO_2 需用浓度大于 6mol/L 的盐酸才能除去。沉积在容器壁上的银和铜可用硝酸除去。难溶性银盐一般可用硫代硫酸钠溶液洗涤除去， Ag_2S 则需用热的浓 HNO_3 在通风橱中处理。硫黄应用煮沸的石灰水或硫化钠溶液处理。还应注意的是，必须在实验后及时洗涤除去这些沉淀垢迹。

将洗涤后的仪器倒置，如仪器内壁有一层薄而均匀的水膜而不是水珠残挂，就说明仪器已洗涤干净；若有水珠残挂，应重新洗涤直至干净为止。洗净的仪器不能用布或纸擦拭。

2. 仪器的干燥 实验用的仪器有时还要求干燥。干燥仪器可采用下列方法。

(1) 晾干: 不急用的仪器洗净后可倒置于干净的仪器架上或实验柜内, 任其自然晾干。

(2) 烤干: 烧杯和蒸发皿可放在石棉网上用小火烤干; 试管可直接用小火烤干, 烤干时应注意将试管口略微倾斜, 管口向下, 并不时转动试管。最后将管口朝上加热片刻。

(3) 吹干: 洗净的仪器可用吹风机(冷风或热风)直接吹干, 或用酒精、丙酮等淋洗一遍, 则干得更快。

(4) 烘干: 将洗净的仪器放在电烘箱内烘干, 温度应控制在 378K 以下, 仪器在放入烘箱前应尽量把水倒净, 并使管口朝上, 以免水滴在电炉上损坏炉丝。

(5) 有机溶剂干燥: 带有刻度的仪器(如移液管、容量瓶、滴定管等)不能用高温加热的方法干燥, 否则将会影响仪器的精密度。可用易挥发的有机溶剂(如酒精或酒精与丙酮体积比为 1: 1 的混合液)滴洗后晾干。

(二) 试剂的取用

常用的化学试剂根据其纯度不同可分成优级纯(G. R.)、分析纯(A. R.)、化学纯(C. P.)和实验纯(L. P.)几种规格。在基础化学实验中, 一般化学纯试剂即可满足要求, 只有少数实验需用分析纯试剂。通常, 固体试剂装在广口瓶内, 液体试剂或配制的溶液则盛放在易于倒取的细口瓶或带有滴管的滴瓶中, 其中见光易分解的试剂(如硝酸等)应盛放在棕色瓶内。盛碱液的瓶子不能用玻璃塞, 而应用橡皮塞或软木塞。每个试剂瓶都应贴上标签, 上面写明试剂名称、浓度和配制日期, 最好在标签上涂薄薄一层蜡。

1. 固体试剂的取用

(1) 要用清洁、干燥的药匙取试剂。一般在药匙的两端有一大一小两个匙, 可根据用量的多少来选用。用过的药匙必须洗净和擦干后才能再次使用, 以免沾污试剂。

(2) 取用试剂时, 扁平的瓶盖要倒置在实验台上, 若不是扁平的瓶盖, 可用食指和中指将瓶盖夹住(或放在清洁表面皿上)以免污染。试剂取用后应立即盖紧瓶盖, 注意避免盖错。

(3) 取药不要超过指定的用量, 多取的试剂不能倒回原瓶, 可放在指定容器中供他人使用。

(4) 要求在取用一定质量的固体试剂时, 把固体放在称量纸上称量, 而具有腐蚀性或易潮解的固体试剂应放在表面皿上或玻璃容器内称量。

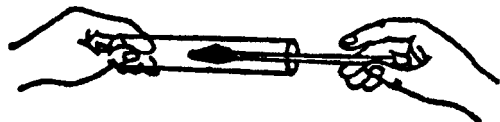


图 1-3 用药匙往试管里送入固体试剂

(5) 可用药匙向试管中加入固体试剂(图 1-3), 也可将取出的药品放在对折的纸片上, 伸进试管约 2/3 处加入。加入块状固体时, 应将试管倾斜, 以使固体沿管壁慢慢滑下。

(6) 有毒药品要在教师指导下取用。

2. 液体试剂的取用

(1) 从滴瓶中取用试剂时, 应先提起滴管至液面以上, 再用手指按捏胶头排去滴管内的空气, 然后将管口伸入液体中, 同时放松胶头吸入试剂。将试剂滴入容器时, 必须用无名指和中指夹住滴管悬空在靠近容器口上方, 用大拇指和食指微捏橡皮头滴管必须保持垂直, 不得触及容器壁 (图 1-4), 以免沾污。装有试剂的滴管不得横置或管口向上斜放, 以免液体流入滴管的橡皮头中。滴管只能专用, 用完放回原滴瓶, 注意不要放错。严禁用自己的滴管到滴瓶中取用试剂。

(2) 取用细口瓶中的液体试剂时, 可先将瓶塞倒置在桌面上, 手握试剂瓶上贴有标签的一面, 如两面均贴有标签则手握空白的一面, 逐渐倾斜瓶子, 使瓶口紧靠承接容器的边缘或沿着洁净的玻璃棒将液体慢慢倒入容器中 (图 1-5)。

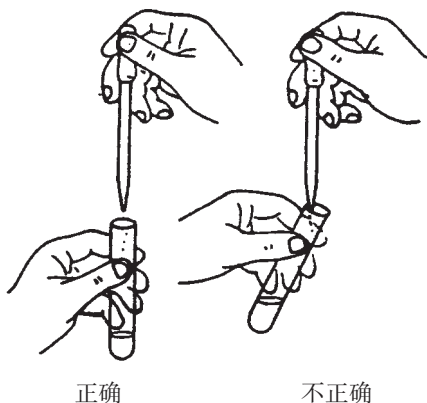


图 1-4 用滴管将试液加入试管中

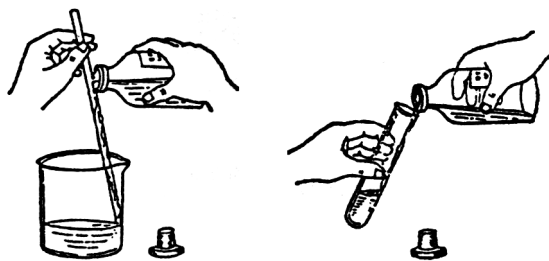


图 1-5 倾注法倒出液体

(3) 需准确量取液体试剂时, 可选用量筒、移液管或滴定管。多取的试剂不得倒入原瓶, 可倒入指定的容器中。

(4) 在试管里进行某些性质实验时, 取用试剂不需准确定量, 略作估计即可。一般以滴管滴加 20 滴为 1mL 计算, 总量以小试管容量 (10mL) 的三分之一为宜。

实验室中的试剂一般都按照一定的次序存放, 有较固定的位置, 取用试剂后应立即放回原处, 不要随意变动。

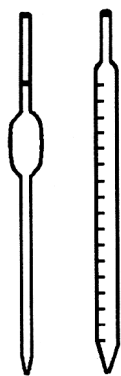
(三) 移液管和吸量管的使用

需要准确地移取一定体积的液体时, 可以使用移液管 (图 1-6)。移液管是中间有膨大部分 (称为球部) 的玻璃管, 球部的上部和下部的管径均较细窄, 管径上刻有标线, 如图 1-6 a 所示。在标明的温度下, 吸入溶液使溶液的弯月面与移液管标线相切, 让量取的溶液按一定方式自由流出, 则流出的体积与管上标明的体积相同。常用的移液管有 5mL、10mL、25mL、50mL 等规格。吸量管是具有分刻度的玻璃管 (图 1-6 b), 它一般只适用于量取小体积的溶液。常用的吸量管有 1mL、2mL、5mL、10mL 等规格, 其准确度不如移液管。

移液管在使用前必须进行洗涤。一般情况下, 洗涤移液管时, 可先用铬酸洗液浸泡数

小时，再用自来水、蒸馏水冲净，然后用滤纸片吸干移液管下部外壁和尖端处的水珠，最后用欲移取的溶液润洗 2~3 次，以确保所移溶液的浓度不变。

用移液管移取溶液的方法是：用右手的大拇指和中指拿住管颈上方，管下部的尖端插入液面 1~2cm，左手持吸耳球。先把球中空气压出。然后将球的尖端插进管口，缓慢松开左手将溶液吸入管内，注意应使移液管随容器中液面降低而下伸。当液面升至刻度以上时，移去吸耳球，立即用右手的食指堵住管口，将移液管下端提出液面，略为放松食指，将多余的溶液慢慢放出，直至溶液的弯月面与刻度线相切时，立即用食指压紧管口，用一小片滤纸擦去管外壁上黏附的液体。排液时移液管插入承接容器中，管的末端贴紧容器内壁。此时移液管应垂直，承接的容器应倾斜，松开食指，让管内的溶液沿器壁徐徐流出（图 1-7）。最后在器壁上停留 15s 即可移去移液管。一般移液管的体积以自动流出量为准，管尖部的余液不能吹进承接容器，因为在标刻移液管的刻度时未将这部分液体计入容积。如若移液管上刻有“吹”字。则必须吹出管尖部余液。



a 移液管 b 吸量管

图 1-6 移液管和吸量管

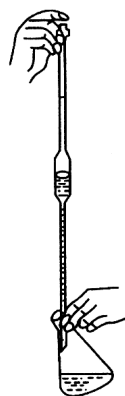


图 1-7 移液管放液的操作

用吸量管吸取溶液时，大体上与移液管的操作相同。如吸量管上标有“吹”字，则使用时，管尖部的溶液必须吹出，不允许保留；如吸量管上标有“快”字，表示在放尽溶液时待溶液自然流完后停靠 3s 即可；如吸量管上未标“快”或“吹”字，则在放尽溶液时须停靠 15s。实验时，要尽量使用同一支吸量管，以免带来误差。

（四）容量瓶的使用

容量瓶是一种细颈梨形的平底玻璃瓶，带有磨口瓶塞。瓶颈上刻有环形标线，一般表示在 293 K 的温度下溶液满至标线时的容积。有 10mL、25mL、50mL、100mL、250mL、500mL、1000mL 几种规格，并有白、棕两色。棕色瓶用来盛放见光易分解的试剂溶液。容量瓶主要是用来把精确称量的试剂配制成准确浓度的溶液。或是将准确浓度的浓溶液稀释成准确浓度的稀溶液。

1. 容量瓶的检漏 容量瓶在洗涤前，应先检查瓶与塞的大小是否相符。即瓶塞盖上下后是否漏水。如果漏水，则不宜使用。检查是否漏水的方法如下：加自来水至标线刻度附近，盖好瓶塞后，用左手食指按住瓶塞，其余手指拿住瓶颈标线以上部分，右手用指尖托