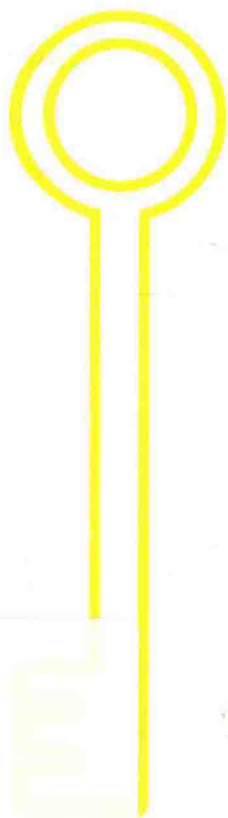


应用化学基础实验

编 著：贾静茹 杨丽珍 郝艳萍 王东宝
主 审：王文广

YINGYONG HUAXUE JICHU SHIYAN



印刷工业出版社

应用化学基础实验

编 著：贾静茹 杨丽珍 郝艳萍 王东宝
主 审：王文广

YINGYONG HUAXUE JICHU SHIYAN



印刷工业出版社

内容提要

本书是印刷工程、包装工程等非化学专业的基础实验教材。全书选取了十五个基础实验和十个综合性实验,包括了无机化学、有机化学、物理化学和高分子物理与化学的基础化学实验,目的是通过实验,使学生更好地掌握化学知识和技能,训练科学思维,培养科学精神和品德,满足培养应用型人才的需要。

本书既可作为印刷工程、包装工程等非化学化工专业的化学实验指导书,也可作为从事基础化学研究与检测等相关从业人员的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

应用化学基础实验/贾静茹等编著. —北京:印刷工业出版社, 2014.10

ISBN 978-7-5142-1113-9

I. ①应… II. ①贾… III. ①应用化学—化学实验—高等学校—教材 IV. ①O69-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第220413号

应用化学基础实验

编 著:贾静茹 杨丽珍 郝艳萍 王东宝

主 审:王文广

责任编辑:刘淑婧

责任校对:岳智勇

责任印制:冷雪涵

责任设计:刘 凯

出版发行:印刷工业出版社(北京市翠微路2号 邮编:100036)

网 址: www.keyin.cn www.pprint.cn

网 店: [//pprint.taobao.com](http://pprint.taobao.com)

经 销:各地新华书店

印 刷:河北省高碑店市鑫宏源印刷包装有限公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

字 数:170千字

印 张:7.5

印 次:2014年11月第1版第1次印刷

定 价:25.00元

ISBN: 978-7-5142-1113-9

前 言

应用化学基础实验是适用于印刷工程、包装工程等非化学化工专业的化学实验指导书,选取了15个基础实验和10个应用性、综合性实验,包括了无机化学、有机化学、物理化学和高分子物理与化学的基础化学实验。目的是通过实验,使学生更好地掌握化学知识和技能,训练科学思维,培养科学精神和品德,满足培养应用型人才的需要。我们编写本书时,着重注意了以下几点:

1. 适当减少课内学时。本书编写的实验力求具有代表性,做到既加强基础理论和实验技能的训练,又提高学生的兴趣。在有限的实验学时中,让学生掌握基本实验技能和相关知识。

2. 根据每个实验的特点编写了较多的思考题,通过对问题的分析讨论,让学生在实验前对本次实验的原理、内容以及操作细节都做到心中有数,提高学习的主动性。

3. 培养观察能力。本书编写中力求使学生通过自己观察得出结果,对于现象结论,书中一般不给予描述。

4. 注意循序渐进地培养独立实验能力。编写中力图避免学生不假思索就进行实验,要求既动手又动脑,把实验课作为实践尝试和探索知识的机会。

本书由贾静茹主编,杨丽珍、郝艳萍、王东宝参编,最后由贾静茹统一进行整理、补充、修改和定稿。全书由北京印刷学院王文广教授审定。

本书在编写过程中,参考了已出版的高等学校教材和有关著作,在此向有关作者和出版社表示感谢,同时本书得到许多老师的大力支持与帮助,此外本书还得到北京印刷学院特色教材建设项目的资金支持,在此一并表示感谢。

本书结构清晰、重点突出,既可作为印刷工程、包装工程等非化学化工专业的化学实验指导书,也可作为从事基础化学研究与检测等相关从业人员的参考书。

由于编者的编写水平有限,书中难免存在不当之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2014年9月

目 录

模块一 化学实验基础知识

知识点一 化学实验室安全知识	2
一、实验室的一般注意事项	2
二、火灾、爆炸、中毒、触电事故的预防	2
三、事故的处理与急救	3
四、思考题	5
知识点二 实验预习、记录和实验报告	6
一、实验预习	6
二、实验记录	6
三、完成实验报告	6
四、思考题	6
知识点三 化学实验常用基本操作	7
一、玻璃器皿的洗涤和干燥	7
二、常用加热方法	8
三、试剂的取用及溶液的配制	9
四、固液分离操作	14
五、液液分离操作	18
六、试纸的种类和使用方法	22
七、酸碱滴定操作方法	23
八、实验观察、记录和数据处理	28
九、思考题	30

模块二 基础化学实验

实验一 粗食盐的提纯	32
实验二 酸碱滴定实验	35

实验三	醋酸电离常数和电离度的测定 (pH 值测定法)	37
实验四	食醋中总酸量的测定	39
实验五	电离平衡、沉淀反应	41
实验六	水硬度的测定 (EDTA 容量法)	45
实验七	氧化还原反应	47
实验八	乙酸丁酯的合成	49
实验九	胶体性质的研究——聚沉和稳定	50
实验十	球晶的制备与观察	53
实验十一	有机玻璃的简易制作	55
实验十二	苯甲酸钠浓度测定——紫外分光光度法	57
实验十三	碘和硫代硫酸钠标准溶液的配制与标定	59
实验十四	亚铁盐中铁的测定	61
实验十五	硫酸铜中铜含量的测定	63

模块三 应用和综合化学实验

实验一	水质检测	66
实验二	自来水中铁含量的比色分析	72
实验三	乙酸异戊酯的合成	74
实验四	阿司匹林 (乙酰水杨酸) 的合成	76
实验五	紫外吸收光谱法检测食品防腐剂	78
实验六	化学镀膜技术	81
实验七	密度法测定聚乙烯的结晶度	83
实验八	聚乙烯醇缩甲醛反应制备胶水	86
实验九	聚丙烯酸钠的合成及质量分析	90
实验十	聚醋酸乙烯酯乳胶涂料的制备	93

模块四 部分常用仪器简介

知识点一	紫外可见分光光度计	96
一、	仪器原理	96
二、	使用方法	97
三、	思考题	99
知识点二	酸度计	100
一、	工作原理	100
二、	使用方法	101

三、注意事项	101
四、思考题	101
知识点三 分析天平	102
一、天平的称量原理	102
二、天平的种类	102
三、常用天平介绍	103
四、分析天平的计量性能	106
五、分析天平的使用规则	107
六、分析天平的使用方法	108
七、称量方法	109
八、思考题	109
参考文献	110



模块一

化学实验基础知识

知识点一 化学实验室安全知识

知识点二 实验预习、记录和实验报告

知识点三 化学实验常用基本操作



知识点一

化学实验室安全知识

进行化学实验时，经常会使用易燃溶剂，如乙醚、乙醇、丙酮等，以及浓硫酸、浓硝酸、浓盐酸、烧碱及溴等有腐蚀性的药品。这些药品使用不当，就有可能产生着火、爆炸、烧伤、中毒等事故。此外，易碎的玻璃器皿、电器设备等使用处理不当也会产生事故，但是这些事故都是可以预防的。只要实验者集中注意力，严格执行操作规程，加强安全措施，就一定能有效维护实验室的安全，正常进行实验。

一、实验室的一般注意事项

- ①实验开始前应检查仪器是否完整无损，装置是否正确稳妥。
- ②实验进行时应该经常注意仪器有无漏气、碎裂，反应进行是否正常等情况。
- ③估计可能发生危险的实验，在操作时应使用防护眼镜、面罩、手套等防护设备。
- ④实验中所用药品，不得随意散失、遗弃。对反应中产生有害气体的实验应按规定处理，以免污染环境，影响身体健康。
- ⑤实验结束后要细心洗手，严禁在实验室内吸烟或吃饮食物。
- ⑥充分熟悉安全用具如灭火器、砂桶以及急救箱的放置地点和使用方法，并妥加爱护。安全用具及急救药品不准移作他用。

二、火灾、爆炸、中毒、触电事故的预防

(1) 实验中使用的有机溶剂大多是易燃的。因此，着火是有机实验中常见的事故。防火的基本原则是使火源与溶剂尽可能离得远些。盛有易燃有机溶剂的容器不得靠近火源，数量较多的易燃有机溶剂应放在危险药品橱内。

回流或蒸馏液体时应放沸石，以防溶液因过热暴沸而冲出。若在加热后发现未放沸石，则应停止加热，待稍冷后再放。否则在过热溶液中加入沸石会导致液体迅速沸腾，冲出瓶外而引起火灾。

不要用火焰直接加热烧瓶，而应根据液体沸点高低使用石棉网、油浴或水浴。冷凝水要保持畅通，若冷凝管忘记通水，大量蒸气来不及冷凝而逸出，也易造成火灾。

(2) 易燃有机溶剂（特别是低沸点易燃溶剂）在室温时具有较大的蒸气压。当空气

中混杂易燃有机溶剂的蒸气达到某一极限时,遇有明火即发生燃烧爆炸,常用易燃溶剂蒸气爆炸极限如表1-1所示。此外,有机溶剂蒸气都较空气的比重大,会沿着桌面或地面飘移至较远处,或沉积在低洼处。因此,切勿将易燃溶剂倒入废物缸中,更不能用开口容器盛放易燃溶剂。倾倒易燃溶剂应远离火源,最好在通风橱中进行。蒸馏易燃溶剂(特别是低沸点易燃溶剂),整套装置切勿漏气,接受器支管应与橡皮管相连,使余气通往水槽或室外。

表1-1 常用易燃溶剂蒸气爆炸极限

名称	沸点/℃	闪燃点/℃	爆炸范围(体积/%)
甲醇	64.96	11	6.72~36.50
乙醇	78.5	12	3.28~18.95
乙醚	34.51	-45	1.85~36.5
丙酮	56.2	-17.5	2.55~12.8
苯	80.1	-11	1.41~7.10

(3) 常压操作时,应使全套装置有一定的地方通向大气,切勿造成密闭体系。减压蒸馏时,要用圆底烧瓶或吸滤瓶作接受器,不可用锥形瓶,否则可能会发生炸裂。加压操作时(如高压釜、封管等)应经常注意釜内压力有无超过安全负荷,选用封管的玻管厚度是否适当、管壁是否均匀,并要有一定的防护措施。

(4) 有些有机化合物遇氧化剂时会发生猛烈爆炸或燃烧,操作时应特别小心。存放药品时,应将氯酸钾、过氧化物、浓硝酸等强氧化剂和有机药品分开存放。

(5) 开启贮有挥发性液体的瓶塞和安瓿时,必须先充分冷却再开启(开启安瓿时需用布包裹),开启时瓶口必须指向无人处,以免由于液体喷溅而导致伤害。如遇瓶塞不易开启时,必须注意瓶内贮物的性质,切不可贸然用火加热或乱敲瓶塞等。

(6) 有毒药品应认真操作,妥为保管,不许乱放,实验中所用的剧毒物质应有专人负责收发,并向使用者提出必须遵守的操作规程。实验后的有毒残渣必须做妥善而有效的处理,不准乱丢。

(7) 有些有毒物质会渗入皮肤,因此在接触固体或液体有毒物质时,必须戴橡皮手套,操作后立即洗手,切勿让毒品沾及五官或伤口。

(8) 在反应过程中可能生成有毒或有腐蚀性气体的实验应在通风橱内进行。使用后的器皿应及时清洗。在使用通风橱时,当实验开始后不要把头伸入橱内。

(9) 使用电器时,应防止人体与电器导电部分直接接触,不能用湿的手或手握湿物接触电插头。为了防止触电,装置和设备的金属外壳等都应连接地线。实验后应切断电源,再将连接电源的插头拔下。

三、事故的处理与急救

如遇事故应立即采取适当措施并报告教师。



1. 火灾

如一旦发生了火灾,应保持沉着镇静,不必惊慌失措,并立即采取各种相应措施,以减少事故损失。首先,应立即熄灭附近所有火源,切断电源,并移开附近的易燃物质。少量溶剂(几毫升)着火,可任其烧完。锥形瓶内溶剂着火可用石棉网或湿布盖熄。小火可用湿布或黄砂盖熄。火较大时应根据具体情况采用下列灭火器材:

①二氧化碳灭火器:是实验室中最常用的一种灭火器,它的钢筒内装有压缩的液态二氧化碳,使用时打开开关,二氧化碳气体即会喷出,用以扑灭有机物及电器设备的着火。使用时应注意,一手提灭火器,一手应握在喷二氧化碳喇叭筒的把手上。因喷出的二氧化碳压力骤然降低,温度也骤降,手若握在喇叭筒上易被冻伤。

②泡沫灭火器:内部分别装有含发泡剂的碳酸氢钠溶液和硫酸铝溶液,使用时将筒身颠倒,两种溶液即反应生成硫酸氢钠、氢氧化铝及大量二氧化碳。灭火器筒内压力突然增大,大量二氧化碳泡沫喷出。非大火通常不用泡沫灭火器,因后处理较麻烦。

无论用何种灭火器,皆应从火的四周开始向中心扑灭。油浴和有机溶剂着火时绝对不能用水浇,因为这样反而会使火焰蔓延开来。若衣服着火,切勿奔跑,用厚的外衣包裹使火焰熄灭。较严重者应躺在地上(以免火焰烧向头部)用防火毯紧紧包住,直至火熄,或打开附近的自来水开关用水冲淋熄灭。烧伤严重者应立即送医院救治。

2. 割伤

取出伤口中的玻璃或固体物,用蒸馏水冲洗后涂上红药水,用绷带扎住。大伤口则应先按紧主血管以防止大量出血,紧急送往医院救治。

3. 烫伤

轻伤涂以玉树油或鞣酸油膏,重伤涂以烫伤油膏后送往医院救治。

4. 试剂灼伤

①酸:立即用大量水冲洗,再用3.5%碳酸氢钠溶液洗,最后继续用水冲洗。严重时要消毒,拭干后涂烫伤油膏。

②碱:立即用大量水冲洗,再用2%醋酸液洗,最后用水冲洗。严重时同上处理。

③溴:立即用大量水冲洗,再用酒精擦至无溴液存在为止,然后涂上甘油或烫伤油膏。

④钠:可见的小块用镊子移去,其余与碱灼伤处理相同。

5. 试剂溅入眼内

任何情况下都要先洗涤,急救后送医疗单位。

①酸:用大量水冲洗,再用1%碳酸氢钠溶液冲洗。

②碱:用大量水冲洗,再用1%硼酸溶液冲洗。

③溴:用大量水冲洗,再用1%碳酸氢钠溶液冲洗。

④玻璃:用镊子移去碎玻璃,或在盆中用水冲洗,切勿用手揉动。

6. 中毒

溅入口中尚未咽下者应立即吐出,用大量水冲洗口腔。如已吞下,应根据毒物性质给予解毒剂,并立即送医院处理。

①腐蚀性毒物:对于强酸,先饮大量水,然后服用氢氧化铝膏、鸡蛋白;对于强碱,也应先饮大量水,然后服用醋、酸果汁、鸡蛋白。不论酸或碱中毒皆再给予牛奶灌注,不要吃呕吐剂。

②刺激剂及神经性毒物:先给牛奶或鸡蛋白使之立即冲淡和缓和,再用一大匙硫酸镁(约30g)溶于一杯水中催吐。有时也可用手指伸入喉部促使呕吐,然后立即送医院。

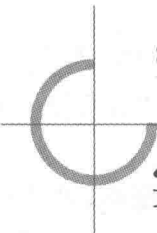
③吸入气体中毒者,将中毒者移至室外,解开衣领及钮扣。吸入少量氯气或溴者,可用碳酸氢钠溶液嗽口。

为处理事故需要,实验室应备有急救箱,内置有以下一些物品:

- ①绷带、纱布、棉花、橡皮膏、医用镊子、剪刀等。
- ②凡士林、玉树油或鞣酸油膏、烫伤油膏及消毒剂等。
- ③醋酸溶液(2%)、硼酸溶液(1%)、碳酸氢钠溶液(1%及饱和)、酒精、甘油、红汞、龙胆紫等。

四、思考题

1. 扑救易燃液体火灾时,应用哪种方法灭火?
2. 精密仪器着火最好用什么灭火器?
3. 有机溶剂不能和强氧化剂靠近存放。实验室常用的强氧化剂有哪些?



知识点二

实验预习、记录和实验报告

一、实验预习

在每次实验前必须认真预习，做好充分准备。预习的具体要求如下：

(1) 将实验的目的、要求、反应式（正反应、主要副反应）、主要试剂和产物的物理常数（查阅手册或辞典）以及主要试剂的用量（克、毫升、摩尔）和规格摘录于实验预习报告中。

(2) 写出实验简单步骤。每个学生应根据实验内容上的文字改写成简单明了的实验步骤（不是照抄实验内容）。步骤中的文字可用符号简化，例如试剂写分子式，克 = g，毫升 = mL，加热 = Δ ，加 = +，沉淀 = $\downarrow$ ，气体逸出 = $\uparrow$ ……仪器以示性图代之。学生在实验初期可画装置简图，步骤写得详细些，以后逐步简化。这样在实验前已形成了一个工作提纲，实验应按提纲进行。

二、实验记录

进行实验时要做到操作认真，观察仔细，思考积极，并将观察到的现象及测得的各种数据及时地如实记录于预习报告中。记录要做到简要明确，字迹整洁，实验记录禁止涂改。实验完毕同学应将预习报告和实验记录交给教师检查签字，实验产物按照教师要求进行回收处理。

三、完成实验报告

计算产率或根据实验情况解释观察到的现象及进行结果讨论（也可由教师指定回答部分思考题），或提出对本实验的改进意见。

在进行实验操作之后，总结进行的工作，分析出现的问题，整理归纳结果是完成实验的不可缺少的一步。同时也是把直接的感性认识提高到理性思维的必要一步。实验报告就是进行这项培养和训练的，因此务必认真对待。

实验报告内容包括实验名称、实验目的、实验原理、实验操作、实验原始记录、实验数据处理、问题和讨论等，要求逐一认真按照实验报告的格式逐项填写完成。

四、思考题

1. 预习报告主要包括哪些项目？
2. 实验原始记录为什么不能抄写和涂改？



知识点三

化学实验常用基本操作

一、玻璃器皿的洗涤和干燥

1. 玻璃器皿的洗涤

化学实验使用玻璃器皿，常沾有可溶性化学物质、不溶性化学物质、灰尘及油污等。为了得到准确的实验结果，实验前应将器皿洗涤干净，用毕应立即洗净。洗涤器皿的方法很多，应根据实验的要求、污物的性质和沾污的程度来选择。

(1) 刷洗或水洗。

对易溶于水的污物可先用试管刷刷洗，然后再用水洗即可洗净。所选用试管刷大小要和器皿相适应，但不能用秃顶的毛刷，也不能用力过猛，更不能用刀子、铁丝等来刮掉玻璃器皿的污垢。刷细口瓶和烧瓶时，可将试管刷的前部弯一角度进行刷洗。

(2) 用洗衣粉或洗洁精刷洗。

洗衣粉或洗洁精中含有碱性物质和表面活性剂成分，能有效去除油污。用水刷洗过的器皿仍有水珠沾附容器的内壁，表明器皿内壁有油脂或其他污迹，此时可用湿的刷子沾洗衣粉（或洗洁精）刷洗，去除油污，然后再用自来水冲洗干净。

(3) 用化学药剂洗涤。

污物如系难溶的氧化物（如 MnO_2 ）、氢氧化物 [如 $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$]、难溶的硫酸盐和碳酸盐（如 BaSO_4 , CaCO_3 ）以及某些金属（活动顺序在氢以前的）可用盐酸洗。温热的稀硝酸可以洗掉玻璃上的“铜镜”、“银镜”，硫代硫酸钠溶液可洗掉难溶的银盐，煮沸的石灰水可洗去器壁上凝附的硫。要洗净研钵，可以取少许食盐放在研钵中研磨，倒掉食盐，再用水冲洗。

(4) 有机溶剂洗涤。

用有机溶剂能洗掉器皿上的油脂、凡士林、松香、石蜡等污物。常用的有机溶剂有酒精、乙醚、丙酮、苯、汽油等。但使用时应注意节约和考虑是否值得。有机溶剂一般是易挥发且易燃物质，应注意防火。

(5) 用洗液清洗。

洗液是 100mL 浓硫酸和 5 ~ 10g 重铬酸钾的混合液。具有较强的氧化能力，能浸洗去

绝大多数污垢,用洗液洗涤的器皿,一般用来进行较精密的实验。使用洗液前先用水洗,把水倒净,注入少量洗液,将器皿倾斜并慢慢转动,器壁全部为洗液润湿后,把洗液倒回原来瓶内,用自来水冲洗掉器壁上残留的洗液后,再用蒸馏水冲洗2~3次。如果用洗液把器皿浸泡一段时间,或者用热的洗液洗涤,则效果更好。因为洗液造价较高,所以对实验要求不高、能用上述其他方法洗涤干净的器皿就不用洗液来洗。用过的洗液可以重复使用;如果洗液的颜色由原来的深棕色变为绿色后则说明洗液已失去氧化能力,这时就不能再使用了。

不论选用哪种洗涤方法,都应符合少量(每次用少量的洗涤剂)、多次(洗的次数多一些)的原则。这样既节约药品又能提高洗涤效果。洗净后的玻璃器皿应口朝下放置,若内壁没有水珠,不成股流下,只留下一层均匀的水膜,说明已经洗涤干净。洗净的器皿,不能用布或纸擦拭,以免留下纤维等物而沾污器皿。

2. 玻璃器皿的干燥

①晾干:洗净的器皿可倒置于干燥处或器皿架上晾干。

②烘干:洗净的器皿可以放在恒温箱内烘干。恒温箱温度要保持100~120℃。器皿放入前应倒净水,口朝上,若需口朝下,应在下层放一瓷盘接收从仪器内滴下的水珠,防止滴到别的已烘干的器皿上和电炉丝上。分液漏斗和滴液漏斗,则必须在拔去塞子和活塞后方能放入烘箱烘干。

③烤干:烧杯和蒸发皿可以放在石棉网上用小火烤干,试管可直接小火烤,操作时,试管略微倾斜,管口向下,先加热试管底部,逐渐向试管中部移动。如管口凝结水滴,可用碎滤纸吸去。烤至无水珠后,将试管口朝上,再烘烤片刻,以赶尽水汽。

④吹干:急需干燥器皿又来不及烘干时,可用电吹风将器皿吹干。最好将洗净的器皿用少量乙醇润湿,再用少量丙酮洗刷一下,然后倾出丙酮吹干。

二、常用加热方法

1. 直接加热试管中的液体和固体

如图1-1所示,直接加热试管中的液体时,应擦干试管外壁,用试管夹夹住距试管口1/3处,手持试管夹的长柄进行加热操作。试管口向上倾斜,管口不能对着自己或他人,以免溶液在煮沸时迸溅烫伤。液体量不能超过试管高度的1/3。加热时要先均匀微热,再集中加热。为防止液体喷出,应先振摇试管或间歇加热。

如图1-2所示,直接加热试管中的固体时,也可将试管固定在铁架台上,试管口要稍向下倾斜,略低于管底,防止冷凝的水珠倒流至灼热的试管底部炸裂试管。

2. 直接加热烧杯、烧瓶等玻璃器皿中的液体

如图1-3所示,在烧杯、烧瓶等玻璃器皿中加热液体时,玻璃器皿必须放在石棉网上,以防受热不均而破裂。液体量不超过烧杯的1/2、烧瓶的1/3。加热含较多沉淀的液体以及需要蒸干沉淀时,用蒸发皿比用烧杯快。

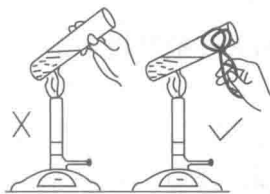


图 1-1 加热试管中液体



图 1-2 加热试管中固体

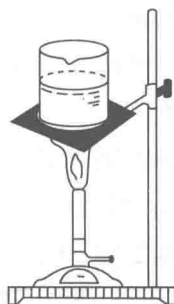


图 1-3 加热烧杯

3. 水浴、油浴或砂浴

为了消除直接加热或在石棉上加热的容易发生过热等缺点而使用各种加热浴来加热物质。

(1) 水浴。

当被加热物质要求受热均匀而温度又不能超过 100°C 时，可用水浴加热。水浴是在浴锅中盛水（一般不超过容量的 $2/3$ ），将要加热的器具浸入水中（但不能触及锅底），就可一定温度（或沸腾）下加热。若盛放加热物的容器并不浸入水中，而是用蒸发出的热蒸汽来加热，则称为水蒸气浴。

通常使用的水浴，都附带一套具有大小不同的同心圆的环形铜（或铝）盖。可根据加热容器的大小选择，以尽可能增大器皿底部受热面积而又不落入水浴为原则。无机化学实验中也常用大烧杯替代水浴锅。

(2) 油浴和砂浴。

当被加热物质要求受热均匀，而温度高于 100°C 时，可使用砂浴或油浴加热。

油浴是以油代替水浴锅中的水。一般的加热温度在 $100 \sim 250^{\circ}\text{C}$ 以下时，可用油浴。油浴的优点在于温度容易控制在一定范围内，容器内的反应物受热均匀。容器及反应物的温度一般要比油浴温度低 20°C 左右。

常用的油有甘油（甘油浴适于 150°C 以下的加热）、液体石蜡（液体石蜡适用于 200°C 以下的加热）等。使用油浴要小心，防止着火。当油的冒烟情况严重时，应立即停止加热。油浴中应悬挂温度计以便随时调节灯焰，控制温度。加热完毕，把容器提离油浴液面，仍用铁夹夹住，放置在油浴上面，待附着在容器外壁上的油流完后，用纸和干布把容器擦干净。

砂浴是将细砂盛在有底铁盘内。操作时，可将器皿欲加热部分埋入砂中，用煤气灯非氧化焰进行加热（注意，如用氧化焰加热，就会烧穿盘底）。若要测量温度，必须将温度计水银球部分埋在靠近器皿处的砂中。

三、试剂的取用及溶液的配制

1. 试剂的级别

化学试剂的等级规格是根据试剂的纯度划分的。化学试剂（指通用试剂）的等级标准

基本上分四级。

①优级纯 (GR) 或一级品, 也称保证试剂, 用于精密分析和科学研究。试剂的瓶签为“绿色”。

②分析纯 (AR) 或二等品, 也称分析纯试剂, 用于质量分析和一般科研工作, 试剂的瓶签为“红色”。

③化学纯 (CP) 或三等品, 用于一般分析工作, 试剂包装瓶签为“蓝色”。

④实验试剂 (LP) 或四级品, 用于要求不高的实验, 可作辅助试剂。实验的瓶签为“棕黄色”。

此外, 根据专用试剂的用途, 还有色谱试剂、光谱试剂、生物试剂等。这些试剂不能认为是化学分析的基准试剂。

2. 试剂的存放

试剂存放的方法不仅要考虑试剂的物理状态, 而且要考虑试剂的性质和试剂瓶的材料, 如固体试剂一般存放在易于取用的广口瓶中; 液体试剂则存放在细口瓶中; 硝酸银、高锰酸钾、碘化钾等见光分解的试剂应装在棕色玻璃瓶中, 但见光分解的双氧水只能装在不透明的塑料瓶中, 并放在避光与阴凉处, 而不能用棕色玻璃瓶存放, 因为瓶中的重金属离子会加速双氧水的分解; 存放氢氧化钠、氢氧化钾、硅酸钠等试剂时, 不能用磨口塞, 应换用橡胶塞, 避免试剂与玻璃中的二氧化硅起反应而黏结, 难以开启瓶盖; 氟化钠腐蚀玻璃, 须用塑料瓶或铅制瓶保存; 易氧化物质如金属钠、钾等, 应在煤油中保存。

每个试剂瓶上都应贴上标签, 并标明试剂的名称、纯度、浓度和配制日期, 标签外应涂蜡或用透明胶带保护。

3. 度量仪器及使用

实验室中常用于度量溶液的量器有量筒、吸量管、滴定管、容量瓶和移液管等。能否正确使用这些量器, 直接影响到实验结果的准确度。因此, 必须了解各种量器的特点、性能, 掌握正确的使用方法。

(1) 量筒。

量筒为量出容器, 即倒出液体的体积为所量取的溶液的体积。量筒是化学实验室中最常用的度量液体体积的仪器。其规格有 5mL、10mL、50mL、100mL、500mL 等数种, 可根据不同需要选择使用。例如需要量取 8.0mL 液体时, 为了提高测量的准确度, 应选用 10mL 量筒 (测量误差 $\pm 0.1\text{mL}$)。如果选用 100mL 量筒量取 8.0mL 液体体积, 则至少有 $\pm 1\text{mL}$ 的误差。使用时, 把要量取的液体注入量筒中, 手拿量筒的上部, 让量筒竖直, 使量筒内液体凹面的最低处与视线保持水平, 然后读出量筒上所对应的刻度, 即得液体的体积, 如图 1-4 所示。倾倒完毕要停留一会, 使液体全部流出。

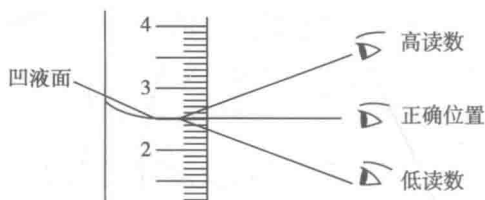


图 1-4 量筒读数方法