

高等学校教材

基础化学实验

(供基础、预防、临床、口腔等医学类专业用)

徐春祥 主编

高等教育出版社

内容提要

本书是教育部高等教育“十五”国家级规划教材《基础化学》(徐春祥主编)的配套教材,是根据各参编学校历年实验教学实践并在参考国内外有关实验教材的基础上编写的。内容主要包括基础化学实验的基本操作、基础化学实验的精密仪器,以及 32 个实验和附录等内容,各校可根据实际情况斟酌取舍。为了培养学生运用所学理论和实验基础知识分析问题和解决问题的能力,本书还安排了一个方案设计实验。书后附有参考文献。

本书可作为高等医学院校基础、预防、临床、口腔等医学类专业基础化学实验教材,也可供各类高等学校相关专业及有关科技人员用做教材或学习参考书。

图书在版编目(CIP)数据

基础化学实验 / 徐春祥主编. —北京:高等教育出版社 2004.6

供基础、预防、临床、口腔等医学类专业用

ISBN 7-04-014455-7

I. 基... II. 徐... III. 化学实验—医学院校—教材 IV. 06-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 036176 号

策划编辑 岳延陆 责任编辑 杨树东 封面设计 李卫青 责任绘图 尹文军
版式设计 范晓红 责任校对 张颖 责任印制

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市西城区德外大街 4 号

邮政编码 100011

总 机 010-82028899

购书热线 010-64054588

免费咨询 800-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷

开 本 787×960 1/16

印 张 10.25

字 数 180 000

版 次 年 月第 1 版

印 次 年 月第 次印刷

定 价 11.40 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前 言

为了适应 21 世纪我国高等医学教育事业的发展和基础化学实验改革的需要,进一步提高高等医学院校基础化学实验的教学水平,我们在总结多年实验教学经验的基础上合编了这本教材。本书可供高等医学院校的医疗、口腔、儿科、护理、预防等医学类专业的学生使用,也可供从事基础化学实验教学的教师参考。

基础化学是一门实践性很强的学科。通过基础化学实验教学,可以使學生熟练地掌握化学实验的基本操作技能,加深对基础化学基本理论的理解,为学生参加医学科学研究工作打下良好基础。

本书的编写工作是依据各参编院校历年的实验教学实践并在参考国内外有关实验教材的基础上完成的。为了增加学生的实验基础知识,本书编写了“基础化学实验基本操作”和“基础化学实验精密仪器”,比较系统地介绍了基础化学实验中常用器皿和仪器的性能及使用方法。同时,根据高等医学院校的特点,本书选编了一部分与医药学关系密切的相关实验。全书共编写了 32 个实验,各校可根据实际情况斟酌取舍。

为了培养学生灵活运用所学理论及实验知识独立分析和解决问题的能力,本书还安排了一个方案设计实验,由学生针对指定的实验选题或自选的实验选题,根据基础化学的理论及实验知识,查阅有关参考文献,独立地设计实验方案,并进行实验。

全书采用了以国际单位制(SI)为基础的中华人民共和国法定计量单位。

本书由哈尔滨医科大学徐春祥主编。参加编写的有大连医科大学刘有训、徐恒瑰,天津医科大学苗靖,首都医科大学张锦楠,福建医科大学戴伯川、李春艳、黄双路,吉林大学王宝珍,武汉大学田秋霖,中南大学周明达,中国医科大学李颢林、马汝海,四川大学骆鑫,山西医科大学乔洁,内蒙古医学院乌恩,北华大学陈彪,湖南师范大学彭夷安,齐齐哈尔医学院刘亚琴,赣南医学院黄志勤、范小娜,长治医学院刘海林,桂林医学院黄丽芳,承德医学院王宏伟,哈尔滨医科大学徐春祥、黄静、王英骥。哈尔滨医科大学黄静、王英骥核对了全部实验。

本书在编写过程中,参阅了部分已出版的高等学校的教材和有关著作,从中借鉴了许多有益的内容。



本书由哈尔滨工业大学徐崇泉教授主审,对提高编写质量起了很大的作用。高等教育出版社高等理科分社化学化工策划部主任岳延陆编审对本书的出版给予大力支持,责任编辑杨树东为本书进行细致的编辑加工,付出了辛勤的劳动。在此一并致以衷心的感谢!

由于编者学识、水平和经验有限,书中难免存在不当甚至错误之处,敬请有关专家和读者批评指正。

编 者

2003 年 10 月



目 录

实验室规则	1
实验室安全守则和意外事故处理	2
基础化学实验基本操作	4
基础化学实验常用精密仪器	25
实验 1 氯化钠的提纯	51
实验 2 溶胶的制备及其性质	54
实验 3 氯化铵标准摩尔生成焓的测量	58
实验 4 酶的催化作用	62
实验 5 化学反应速率和活化能的测定	66
实验 6 酸碱解离平衡和沉淀-溶解平衡	71
实验 7 氧化还原反应与电极电势	75
实验 8 配位个体的生成及其性质	79
实验 9 分析天平称量练习	82
实验 10 酸碱标准溶液的配制与标定	84
实验 11 食用醋中醋酸质量浓度的测定	87
实验 12 混合碱中碳酸钠和碳酸氢钠质量分数的测定	89
实验 13 阿司匹林片中阿司匹林质量分数的测定	91
实验 14 生理氯化钠溶液质量浓度的测定	93
实验 15 KMnO_4 溶液的配制与标定	96
实验 16 药用过氧化氢溶液质量浓度的测定	98
实验 17 葡萄糖酸钙片中葡萄糖酸钙质量分数的测定	100
实验 18 I_2 和 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液的配制与标定	102
实验 19 葡萄糖注射液质量浓度的测定	105
实验 20 维生素 C 注射液质量浓度的测定	107
实验 21 EDTA 溶液的配制与标定	109
实验 22 葡萄糖酸锌片中葡萄糖酸锌质量分数的测定	112
实验 23 自来水中 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 质量浓度的测定	114
实验 24 邻二氮菲吸光光度法测定铁	116



实验 25	HAc 的解离度和标准解离常数的测量	119
实验 26	凝固点降低法测定葡萄糖的摩尔质量	122
实验 27	磺基水杨酸合铁(III)的组成和标准稳定常数的测定	125
实验 28	酶测量法测定血中葡萄糖的含量	128
实验 29	血和尿的性质	130
实验 30	离子交换法制备纯水	135
实验 31	硫酸亚铁铵的制备	138
实验 32	方案设计实验	141
附录		145
附录 1	常见阳离子的主要鉴定反应	145
附录 2	常见阴离子的主要鉴定反应	147
附录 3	常见离子的颜色	148
附录 4	常见化合物的颜色	148
附录 5	常用酸碱指示剂	150
附录 6	实验室常用酸、碱溶液的浓度	151
附录 7	某些常用试剂的配制	151
附录 8	常见化合物的摩尔质量	153
参考文献		157



实验室规则

1. 实验前要清点仪器 ,如果发现破损或缺少 ,应立即报告指导教师 ,并按规定手续到实验准备室补领。实验时仪器若有损坏 ,也应按有关规定到实验准备室换取新仪器。

2. 实验时要遵守纪律 ,保持肃静 ,认真操作 ,仔细观察实验现象 ,并如实记录所观察到的现象。

3. 遵守试剂取用规则 ,注意节约药品。

4. 爱护实验设备 ,精心使用仪器 ,注意节约水、电。

5. 使用精密仪器时 ,应严格按照操作规则进行操作 ,要小心谨慎。如果发现仪器出现故障 ,应立即停止使用 ,并及时报告指导教师。

6. 注意实验室的整洁卫生 ,废纸、火柴杆及各种废液等应放入废液缸或其他回收容器内 ,严禁投入或倒入水槽内 ,以防堵塞或腐蚀水槽及下水管道。

7. 实验结束后 ,应将玻璃仪器洗刷干净后放回原处 ,整理好药品 ,擦净实验台面 ,清理水槽和周围地面 ,最后检查自来水开关是否关紧 ,电源是否切断 ,得到指导教师允许后 ,才能离开实验室。

8. 根据原始记录数据 ,认真地写出实验报告 ,按时交给实验指导教师。



实验室安全守则和意外事故处理

一、安全守则

1. 一切有毒或有刺激性的气体的实验都应在通风橱内进行。
2. 绝不允许任意混合不明性质的各种化学药品 ,以免发生意外事故。
3. 一切易燃、易爆物质的操作都要在远离明火处进行 ,并严格按照操作规程进行操作。
4. 浓酸、浓碱具有很强的腐蚀性 ,切勿溅在皮肤或衣服上 ,更应注意保护眼睛。稀释浓硫酸时 ,应将浓硫酸缓慢地倒入水中 ,并不断搅拌。绝不能相反操作 ,以免迸溅而发生事故。
5. 有毒药品(如重铬酸钾、钡盐、铅盐、汞化合物、砷化合物等 ,特别是氰化物)不能进入口内或接触伤口 ,剩余的废液也不能随便倒入下水道。
6. 加热试管时 ,不要将管口对着自己或别人 ,更不能俯视正在加热的液体 ,以免被溅出液体烫伤。
7. 嗅闻气体时 ,应用手轻拂气体 ,扇向自己后再嗅。
8. 严禁在实验室内饮食和吸烟。实验完毕 ,应洗净双手后才可离开实验室。

二、意外事故处理

1. 若遇酒精、苯或乙醚等有机溶剂着火时 ,应立即用湿布或沙土等将其扑灭。若遇电气设备着火 ,必须先切断电源 ,再用二氧化碳灭火器或四氯化碳灭火器灭火。
2. 遇有烫伤事故 ,可用高锰酸钾或苦味酸溶液揩洗烫伤处 ,再涂上凡士林或烫伤膏。
3. 若眼睛或皮肤溅上强酸或强碱 ,应立即用大量水冲洗 ,然后相应地用碳酸氢钠或硼酸溶液冲洗。
4. 若吸入了氯气、氯化氢等气体 ,可立即吸入少量酒精和乙醚的混合蒸气以解毒 ,若吸入硫化氢气体而感到不适或头晕时 ,应立即到室外呼吸新鲜空气。
5. 被玻璃割伤时 ,如果伤口内有玻璃碎片 ,应先挑出 ,然后抹上红药水并



包扎。

6. 遇有触电事故 , 首先应切断电源 , 然后在必要时进行人工呼吸。
7. 对伤势较重者 , 应立即送医院医治。

基础化学实验基本操作

一、常用玻璃仪器的洗涤和干燥

(一) 玻璃仪器的洗涤

为了使实验得到正确的结果,实验所用的仪器必须是清洁、干净的。洗涤玻璃仪器的方法很多,应根据实验的要求、污物的性质和仪器沾污的程度选择适宜的洗涤方法。一般说来,附着在仪器上的污物既有可溶性物质,也有尘土和其他不溶性物质,还有油污和有机物质。常用的洗涤方法有:

(1) 冲洗法:可溶性污物可用水冲洗,这主要是利用水可把可溶性污物溶解而除去。为了加速污物的溶解,冲洗时应振荡仪器。

(2) 刷洗法:仪器内壁附着不易冲洗掉的污物时,可用毛刷刷洗,利用毛刷对器壁的摩擦将污物除掉。

(3) 药物洗涤法:对于用刷洗法刷洗不掉的不溶性污物,通常用洗涤剂或药剂进行洗涤。常用毛刷蘸取肥皂液或合成洗涤剂刷洗,主要是除去油污或一些有机污物。用肥皂液或合成洗涤剂仍刷洗不掉的污物,或者因仪器口小、管细而不使用毛刷刷洗时,就要用铬酸洗液洗涤。用铬酸洗液洗涤时,可往仪器内注入少量洗液,倾斜仪器并慢慢转动,使仪器内壁全部被洗液润湿。再转动仪器,使洗液在内壁流动,流动几圈后,把洗液倒回原瓶内。对沾污严重的仪器可用洗液浸泡一段时间,或者用热洗液洗涤,效果更好。倾出洗液后,再用自来水把仪器内壁残留的洗液洗去。决不允许将毛刷放入洗液中!能用别的洗涤方法洗干净的仪器,就不要用铬酸洗液洗。因为铬酸洗液有毒,流入下水道后对环境有严重污染。铬酸洗液的吸水性很强,应随时把装洗液的瓶子盖严,以防吸水而降低去污能力。洗液可以反复使用到出现绿色,这时就失去了去污能力,不能继续使用。

洗涤后的玻璃仪器加少量水振荡,将水倒出后把仪器倒置,如果仪器透明,内壁不挂水珠,说明已洗净,如果仪器不清晰或内壁挂有水珠,则说明未洗净。

未洗净的仪器必须重新洗涤,直到洗净为止。洗净的仪器再用少量清水涮洗数次,必要时还要用少量蒸馏水或去离子水涮洗三遍。

已经洗净的仪器不能再布或试纸去擦拭内壁,否则,布或纸的纤维会留在



内壁上,再沾污仪器。

(二) 玻璃仪器的干燥

玻璃仪器的干燥方法有晾干法、烤干法、快干法和烘干法等。

(1) 晾干法:让仪器上残存水自然挥发而使仪器干燥。通常是将洗涤后的仪器倒置在干净的仪器或搪瓷盘中,对于倒置不稳的仪器应倒插在仪器柜里的格栅板中,或插在实验室的干燥板上,干燥板应挂在空气流通又无灰尘的墙壁上。

(2) 烤干法:通过加热使残存水迅速蒸发,而使仪器干燥。此法常用于干燥可加热或耐高温的玻璃仪器,如试管、烧杯、锥形瓶等。在加热前先将仪器外壁擦干,烧杯、锥形瓶可置于石棉网上用小火烤干,试管则可以直接用火烤干,但必须使试管口向下倾斜,以免水珠倒流炸裂试管,加热时火焰不要集中在一个部位,应从试管底部开始,缓慢移至管口,如此反复烘烤到不见水珠后,再把管口朝上,把水汽赶走。

(3) 快干法:快干法一般只在实验中临时使用。将仪器洗净后倒置稍控干,加入少量(3~5 mL)能与水互溶且挥发性较大的有机溶剂(如无水乙醇、丙酮等),将玻璃仪器转动使溶剂在内壁流动,待内壁全部浸湿后倾出有机试剂(应回收),擦干仪器外壁,再用吹风机的热风迅速将仪器内壁残留的挥发物赶走,达到快干的目的。

(4) 烘干法:如需要干燥较多的玻璃仪器,通常使用电烘箱。将洗净的仪器倒置稍控后,放在电烘箱内的隔板上,关好烘箱门,将电烘箱内温度控制在105℃左右,恒温加热约30 min即可。



二、化学试剂的取用

根据试剂中杂质含量的多少,可以把化学试剂分为优级纯(GR)、分析纯(AR)和化学纯(CR)等级别。实验时,应根据实验的要求,选用不同级别的试剂。

化学试剂在实验准备室分装时,一般常把固体试剂装在易于拿取的广口瓶中,液体试剂或配制好的溶液则盛在易于倒取的细口瓶或带有滴管的滴瓶中。见光易分解的试剂,应盛放在棕色瓶内。每一个试剂瓶上都应贴有标签,上面写明试剂的名称、浓度(溶液)和日期,并在标签上涂一薄层石蜡。

取用试剂时应看清标签,先打开瓶塞,将瓶塞倒置在实验台上。如果瓶塞顶不是扁平的,可用食指和中指将瓶塞夹住或放在清洁的表面皿上,绝不能将它横置在实验台面上。不能用手接触化学试剂。取完试剂后,一定要把瓶塞盖严,绝不允许将瓶塞“张冠李戴”。最后把试剂瓶放回原处,以保持实验台整齐干净。

(一) 固体试剂的取用

(1) 要用清洁、干燥的药匙取用试剂。药匙的两端为大、小两个匙,分别用于取大量固体试剂和少量固体试剂。用过的药匙洗净晾干后,存放在干净的器皿中。

(2) 不要多取试剂,多取的试剂不能倒回原试剂瓶,可放在指定的容器中以供他用。

(3) 称取一定质量的固体试剂时,应把固体放在称量纸上称量。具有腐蚀性或易潮解的固体试剂,必须放在表面皿或玻璃容器内称量。

(4) 往试管(特别是湿试管)中加入粉末状固体试剂时,可用药匙或将取出的试剂放在对折的纸条上,伸进平放的试管中约 $2/3$ 处,然后直立试管,把试剂放下去。

(5) 往试管中加入块状固体试剂时,应将试管倾斜,使试剂沿管壁缓慢滑下,不能垂直悬空投入,以免击破管底。

(6) 固体试剂的颗粒较大时,可在研钵中研碎后取用。

(7) 有毒的试剂要在教师指导下取用。

(二) 液体试剂的取用

(1) 从试剂瓶取用液体试剂时要用倾注法。先将瓶塞倒放在实验台面上,把试剂瓶上贴标签一面握在手心中,逐渐倾斜试剂瓶,让试剂沿着洁净的试管壁流入试管,或沿着洁净的玻璃棒注入烧杯中。取出所需量后,应将试剂瓶口在容器或玻璃棒上靠一下,再逐渐竖起试剂瓶,以免遗留在瓶口的液滴流到试剂瓶的外壁。

(2) 从滴瓶中取少量试剂时,应提起滴管,使滴管口离开液面,用手指紧捏滴管上部的橡皮胶头,赶出滴管中的空气,然后把滴管伸入试剂里,放松手指吸入试剂,再提起滴管,垂直地放在试管口或烧杯的上方将试剂逐滴滴入。

使用滴瓶时要注意以下几点:

① 滴加试剂时禁止将滴管伸入试管中。

② 滴瓶上的滴管使用后应立即插回到原来的滴瓶中,不得将滴管乱放,以免沾污。

③ 用滴管从滴瓶中取出试剂后,应保持橡皮胶头在上,不能平放或斜放,以防滴管中的试剂流入腐蚀胶头,沾污试剂。

④ 滴加完毕后,应将滴管中剩余的试剂挤入滴瓶中,不能捏着胶头将滴管放回滴瓶,以免滴管中充有试剂。

(3) 定量取用时,可根据需要选用不同容量的量筒或移液管。多取的试剂不能倒回原瓶,应倒入指定容器内以供他用。



三、加热灯具的使用

(一) 酒精灯的使用

酒精灯是实验室最常用的加热灯具,其加热温度为 $400 \sim 500\text{ }^{\circ}\text{C}$,适用于温度不需太高的实验。

酒精灯为玻璃制品,由带磨口的灯帽、灯芯和盛有酒精的灯壶三大部分组成,其构造如图 1 所示。

正常的酒精灯火焰分为焰心、内焰和外焰三部分,如图 2 所示。外焰的温度最高,内焰次之,而焰心温度最低。

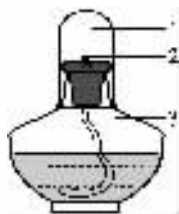


图 1 酒精灯的构造

1—灯帽;2—灯芯;3—灯壶

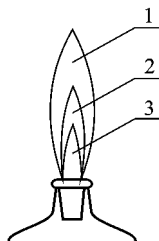


图 2 酒精灯的火焰

1—外焰;2—内焰;3—焰心

使用酒精灯时应注意以下几点:

(1) 新购置的酒精灯应先配置灯芯。灯芯通常是用多股棉纱线拧在一起,插进灯芯瓷套管中。对于旧灯,特别是长时间不用的灯,在取下灯帽后,应提起灯芯瓷套管,用洗耳球或嘴轻轻向灯内吹一下,以赶走灯内聚集的酒精蒸气,再放下套管检查灯芯。若灯芯不齐或烧焦,都应用剪刀剪成平头等长。

(2) 灯壶内酒精少于其体积的 $1/2$ 时应添加酒精,但也不能太满,添加量以不超过灯壶体积的 $2/3$ 为宜。添加酒精时要借助小漏斗,以免酒精洒出。燃着的酒精灯若需添加酒精,必须熄灭灯焰后再添加。决不允许燃着时添加酒精,否则,极易着火造成事故。

(3) 新灯加完酒精后应将灯芯放入酒精中浸泡,移动灯芯套管使每段灯芯都被酒精浸透,然后调好长度再点燃。未浸透酒精的灯芯,点燃后会烧焦。点燃酒精灯一定要用燃着的火柴,决不能用燃着的酒精灯对火。否则,极易将酒精洒出而引起火灾。

(4) 加热时一般使用温度最高的外焰。被加热的器具与灯焰的距离要合适,通常用垫木或铁环的高低来调节距离。被加热的器具必须放在支撑物(如三角架、铁环等)上或用坩埚钳、试管夹夹持,决不允许手拿器具加热。

(5) 加热完毕或为添加酒精熄灭灯焰时,应用灯帽盖灭。火焰熄灭片刻后,将灯帽提起,让空气进入,以免冷却后在灯帽内造成负压,使灯帽打不开。决不允许用嘴去吹灭灯焰。不用的酒精灯必须将灯帽盖上,以防酒精挥发。

(二) 酒精喷灯的使用

酒精喷灯的加热温度可达 $1\,000\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右,适用于温度高的实验。酒精喷灯是酒精受热汽化与空气混合后燃烧的,因此酒精的燃烧速率快,发热量大,火焰温度高,而且火焰受气流影响小,温度恒定。

实验室中常用的酒精喷灯有座式和挂式两种。

1. 座式酒精喷灯

座式酒精灯的构造如图 3 所示。

座式酒精喷灯的操作方法如下:

(1) 向喷灯的灯壶内加入酒精,至灯壶总体积(约 350 mL)的 $2/5 \sim 4/5$,不得加满,也不可过少。拧紧旋塞,不使漏气。新灯或长时间未使用的喷灯,点燃前须将灯体倒转 $2 \sim 3$ 次,使灯芯浸透酒精。

(2) 将喷灯放在石棉网或石棉板上,在预热盘中加入少量酒精,将其点燃。待燃烧管内酒精受热汽化并从喷口喷出时,预热盘内的火焰就会将喷出的酒精蒸气点燃。有时也需用火柴点燃。

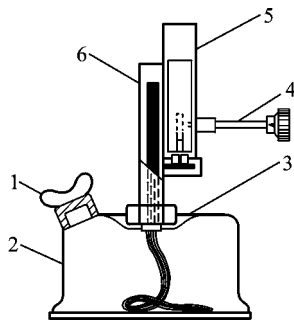


图 3 座式酒精喷灯

1—旋塞;2—灯壶;3—预热盘;
4—空气调节器;5—燃烧管;6—预热管

(3) 旋动空气调节器,使火焰稳定。

(4) 熄灭喷灯时,可用一小块木板覆盖燃烧管口,同时旋动空气调节器,加大空气量,灯焰即熄灭。然后稍拧松旋塞,把灯壶内的酒精蒸气放出。

(5) 喷灯用毕后应将剩余酒精倒出。

使用座式酒精喷灯必须注意以下事项:

(1) 严禁使用开焊的喷灯。

(2) 严禁用其他热源加热灯壶。

(3) 喷灯经两次预热仍不能点燃时,应检查接口处是否漏气(可用火柴点燃检验)、喷出口是否堵塞(可用探针疏通)、灯芯是否完好(灯芯烧焦、变细应更换),修好后方可使用。

(4) 喷灯连续使用的时间不能太长,以不超过 $30 \sim 40\text{ min}$ 为宜。若使用时间过长,将使灯壶的温度升高,导致灯壶内部的压强过大,喷灯就会有崩裂的危险。

(5) 在使用中如发生灯壶底部凸起,应立即停止使用,查找原因(可能使用

时间过长、灯体温度过高或喷出口堵塞等),并进行相应处理。

2. 挂式酒精喷灯

挂式酒精喷灯的构造如图4所示。

挂式酒精喷灯的操作方法如下:

(1) 在灯壶中加入酒精至总容量的 $1/2$ (约400 mL),并将其挂在高处。缓慢打开灯壶下的开关,使少量酒精经橡皮管和喷出口流入预热盘中(或直接在预热盘中倒入少量酒精),关闭灯壶开关,同时拧紧空气调节器。

(2) 点燃预热盘里的酒精,待盘内酒精将燃尽时,打开空气调节器,这时酒精在灼热的灯管内汽化,随即在灯管口燃烧。

(3) 微微打开灯壶开关,控制酒精的供给量,不使酒精成液柱喷出,以免形成“火雨”,引起火灾。

(4) 调节空气调节器,使火焰稳定。

(5) 熄灭喷灯时,关闭灯壶开关和拧紧空气调节器,喷灯即熄灭。

使用挂式酒精喷灯必须注意以下事项:

(1) 防止“火雨”现象发生。

(2) 加入灯壶中的酒精不能有固体残液,以免堵塞灯壶开关和喷出口。

(3) 不得将灯壶内酒精耗尽,当剩余约50 mL酒精时,应停止使用。

(三) 煤气灯的使用

煤气灯是实验室常用的加热器具,其构造如图5所示。

煤气灯由灯管和灯座组成,灯管下部有螺旋,与灯座相连,灯管下部还有几个小圆孔,为空气的入口。旋转灯管可完全关闭或不同程度地开启圆孔,以调节空气的进入量。灯座的侧面有煤气入口,通过橡皮管把煤气导入灯内。灯座下面或侧面有一螺旋形针阀,用以调节煤气的进入量。

点燃煤气灯时,应先顺时针旋转金属灯管,使空气入口关闭,擦燃火柴放在管口旁,然后稍开煤气开关将灯点燃。调节煤气开关,使火焰保持适当高度,再逆时针旋转灯管

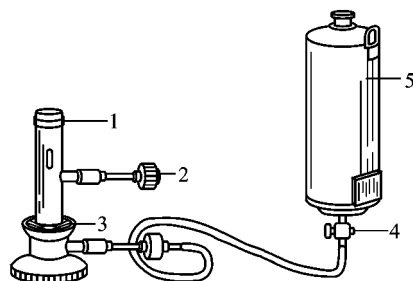


图4 挂式酒精喷灯

1—灯管;2—空气调节器;
3—预热盘;4—灯壶开关;5—灯壶

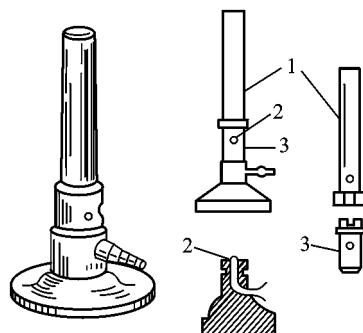


图5 煤气灯的构造

1—灯管;2—煤气入口;3—铁环

导入空气,使煤气燃烧完全,形成淡紫色火焰。

空气或煤气的进入量不合适时,会产生不正常的火焰。当空气和煤气的进入量很大时,火焰脱离金属灯管的管口而临空燃烧,产生临空火焰;当空气进入量很大,而煤气进入量很小或中途煤气供应减小时,煤气在灯管内燃烧,这时可听到特殊的嘶嘶声且在管口有细长火焰,这种火焰称为侵入火焰。如果产生临空火焰或侵入火焰,应立即关闭煤气开关,重新进行调节后再点燃。

煤气中含有有毒的CO气体,使用煤气灯时要注意安全。关闭煤气灯或离开实验室前,都应检查煤气开关是否关好,以免中毒或引起火灾。

四、托盘天平的使用

托盘天平是进行化学实验不可缺少的重要称量仪器。由于各种不同的化学实验对称量准确度的要求不同,因此需要使用不同类型的天平进行称量。常用天平的种类很多,尽管它们在构造上各有差异,但都是根据杠杆原理设计制成的。

托盘天平称量的最大准确度为 $\pm 0.1\text{ g}$,它使用简便,但精度不高。托盘天平的构造如图6所示。

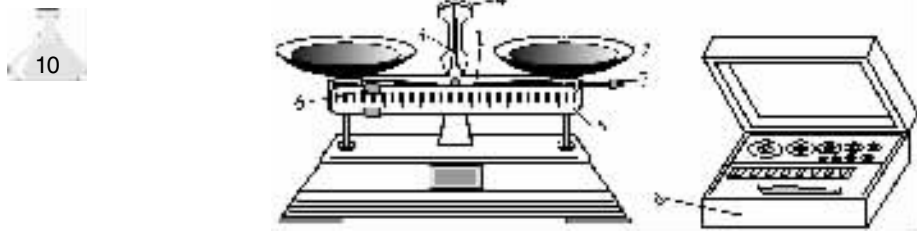


图6 托盘天平

1—横梁;2—天平盘;3—指针;4—刻度盘;5—游码标尺;

6—游码;7—平衡调节螺丝;8—砝码盒

(一) 称量前的检查

先将游码6拨至游码标尺5左端“0”处,观察指针3摆动的情况。如果指针在刻度盘4左右摆动的距离几乎相等,即表示托盘天平可以使用;如果指针在刻度盘左右摆动的距离相差很大,则应将平衡调节螺丝7向里或向外拧动,以调节至指针左右摆动距离大致相等,才可使用。

(二) 物品称量

(1) 称量的物品放在左盘,砝码放在右盘。

(2) 先加大砝码,再加小砝码,加减砝码必须用镊子夹取,最后用游码调节,直至指针在刻度盘左右两侧摆动的距离几乎相等为止。

(3) 记下砝码和游码在标尺上的数值(读至 0.1 g),两者相加即为所称量物品的质量。

(4) 称量固体试剂时,应在左盘放上已知质量的洁净干燥的容器(如表面皿或烧杯等)或称量纸,再将试剂加入,然后进行称量。

(5) 称量完毕,应把砝码放回砝码盒中,将游码退回到刻度“0”处。取下托盘上的物品,并将两个托盘放在一侧,或用橡皮圈架起,以免天平摆动。

称量时应注意以下几点:

(1) 托盘天平不能称量热的物品,也不能称量过重的物品(其质量不得超过天平的最大称重量)。

(2) 称量物品不能直接放在托盘上,吸湿或有腐蚀性的试剂必须放在玻璃容器内。

(3) 不能用手取放砝码和片码。

(4) 托盘天平应保持清洁,如果试剂撒在托盘上,必须立即清除,不用时应加塑料罩防尘。

五、玻璃量器的使用

基础化学实验中常用的玻璃量器有量筒、滴定管、容量瓶、移液管和吸量管等。

(一) 量筒的使用

量筒是用于量取一定体积的液体物质的玻璃量器。量筒的容量有 5 mL, 10 mL, 20 mL, 25 mL, 50 mL, 100 mL, 200 mL, 1 000 mL 等,实验时可根据所取溶液的体积选用。

量筒的使用方法如下:

(1) 量取液体时,量筒应竖直放置或持直,读数时视线应与液面水平,读取弯月面最低处刻度,视线偏高或偏低都会产生误差。

(2) 量筒不可加热,也不能用作实验(如溶解、稀释等)容器,不允许量取热的液体,以防破裂。

(二) 滴定管的使用

滴定管是滴定时准确测量标准溶液体积的量器,它是具有精确刻度、内径均匀的细长玻璃管。常量分析的滴定管容积有 50 mL 和 25 mL,最小刻度为 0.1 mL,读数可估计到 0.01 mL。

滴定管一般可分为酸式滴定管[图 7(a)]和碱式滴定管[图 7(b)]。酸式滴定管下端有玻璃旋塞开关,它用于盛装酸性或氧化性溶液,不宜盛装碱性溶液,这是因为碱性溶液能腐蚀玻璃使旋塞粘住。碱式滴定管的下端连接一橡皮管,管内有玻璃球控制溶液的流出,橡皮管下端再连一尖嘴玻璃管。凡是能腐蚀