

锦囊妙解

中学生 数理化系列

主编/邵杰力

不可不做的

实验

高二化学



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

锦囊妙解

中学生数理化系列

不可不做的实验

高二化学

总 策 划	司马文			
丛 书 主 编	万强华			
编 委	万强华	芦晓春	付凤琳	堵敏伟
	周 璐	许 刚	熊中论	吴新平
	张耀德	史希敏	邵杰力	周 玮
本 册 主 编	邵杰力			
编 者	芦晓春	陈 波	刘少凌	王海源
	汪会忠	陈贵龙		



机械工业出版社

本书是“锦囊妙解中学生数理化系列”的《不可不做的实验 高二化学》分册,它体现了新课标改革精神,不受任何版本限制。书中体现了系统的实验知识讲解,并配有近年来相应的高考真题和模拟题。全书分为实验基础、基本实验、提高实验、综合实验、小实验、不可不读的实验题等几个部分。本书内容新颖,题材广泛,目的是要从本质上提高学生理解知识,分析问题和解决问题的能力以及动手实验操作的能力。

图书在版编目(CIP)数据

不可不做的实验. 高二化学/邵杰力主编. —北京:

机械工业出版社, 2006. 6

(锦囊妙解中学生数理化系列)

ISBN 7-111-18929-9

I. 不... II. 邵... III. 化学实验-高中-教学

参考资料 IV. G634. 73

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 056689 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:石晓芬

责任编辑:石晓芬

责任印制:洪汉军

北京双青印刷厂印刷

2006 年 9 月第 1 版·第 1 次印刷

169mm×230mm · 12.25 印张 · 300 千字

定价:18.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话:(010)68326294

编辑热线:(010)88379037

封面无防伪标均为盗版

前 言

Preface

武林竞技,想要取胜,或“一把枪舞得风雨不透”,或有独门绝技,三招之内,挑敌于马下。古有“锦囊妙计”,今有“锦囊妙解”辅导系列。继“锦囊妙解——中学生英语系列”、“锦囊妙解——中学生语文系列”之后,我们又隆重推出了“锦囊妙解——中学生数理化系列”。

这是一套充满智慧的系列丛书,能使你身怀绝技,轻松过关斩将,技增艺长。这更是一套充满谋略的系列丛书,能使你做到“风雨不透”,意外脱颖而出,圆名校梦。

这套丛书紧密结合教材内容,力求将教学需求和实际中高考要求完美结合。在体例设计、内容编排、方法运用、训练考查等方面都充分考虑各个年级学生的实际,由浅入深,循序渐进,稳步提高,并适度、前瞻性地把握中高考动态和趋向,在基础教学中渗透中高考意识。

本丛书作者均为在初中、高中多年一线教学的精英,每册都由有关专家最后审稿定稿。

这套丛书按中高考数、理、化必考的知识点分成三大系列:《不可不读的题》、《不可不知的素材》和《不可不做的实验》。从七年级到高考,并按数学、物理、化学分类,配套中学新课标教材,兼顾老教材,共有36册。

本丛书有如下特点:

1. 选材面广,知识点细,针对性强

在《不可不读的题》中,我们尽量选用当前的热点题,近几年各地的中高考题,并有自编的创新题。在《不可不知的素材》中,我们力求做到:知识面广、知识点细而全、知识网络清晰,并增加一些中高考的边缘知识和前瞻性知识。在《不可不做的实验》中,我们针对目前中学生实验水平低、实验技能差、实验知识缺乏的情况,结合课本教材的知识网络,详细而全面地介绍了实验。有实验目的、原理、步骤、仪器、实验现象、结论、问题探讨,并增加了实验的一般思路和方法。除介绍课本上的学生实验和教师的演示实验外,还增加了很多中高考中出现的课外实验和探究实验。

2. 指导到位

本丛书在指导学生处理好学习中的基础知识的掌握、解题能力的娴熟、实验能力的提高方面,有意想不到的功效。选择本丛书潜心修炼,定能助你考场上游

刃有余,一路顺风,高唱凯歌。

3. 目标明确

在强调学生分析问题和解决问题能力的同时,在习题、内容上严格对应中高考命题方式,充分体现最新中高考的考试大纲原则和命题趋势。

梦想与你同在,我们与你同行。我们期盼:静静的考场上,有你自信的身影。我们坚信:闪光的金榜上,有你灿烂的笑颜。

本丛书特邀江西师范大学附属中学高级教师、南昌市学科带头人万强华担任主编。本分册由邵杰力主编。

我们全体策编人员殷切期待广大读者对丛书提出宝贵意见。无边的学海仍然警示着我们:只有不懈努力,才会取得胜利,走向辉煌。

编 者
2006年6月

目 录

Contents

前言

第一篇 实验基础 1

第一章 高中化学实验基本要领 1

一、化学实验基本操作 1

二、化学实验观察 1

三、化学实验现象描述 2

第二章 常见化学仪器的使用 3

一、容器与反应器 3

二、加热器 5

三、计量器 5

四、分离器 6

五、干燥器 7

六、夹持(支撑)器 8

七、连接器 8

八、其他 9

典型例题 10

第三章 化学实验基本操作 12

一、试剂的取用和存放 12

二、物质的称量和量取 14

三、指示剂、试纸的使用 15

四、仪器的洗涤与连接 16

五、实验装置的气密性检查 18

六、加热 18

七、溶液的配制 21

典型例题 22

第四章 实验安全及意外事故

处理 25

第二篇 基本实验 30

第一章 演示实验 30

一、基础理论实验 30

二、元素、化合物实验 34

三、有机化学实验 39

第二章 学生实验 48

第三篇 提高实验 63

第一章 化学实验设计 63

一、实验设计的总体思路 63

二、实验设计的主要类型 64

三、对实验方案的评价 98

第二章 探究性实验 101

一、总体思路 101

二、主要类型 101

第四篇 综合实验 107

一、综合实验设计总体思路 107

二、综合实验主要类型 107

第五篇 小实验 110

第一章 课外小实验 110

一、家庭小实验 110

二、趣味实验 111

三、化学小魔术 113

第二章 身边的化学常识 115

第六篇 不可不读的实验题 123

第一章 化学实验基础题 123

第二章 物质的分离和提纯实

验题 140

第三章 物质的检验、鉴别实验题

..... 146

第四章 物质的制备实验题 155

第五章 物质的性质实验题 162

第六章 物质组成、含量的测定实

验题 169

第七章 综合实验题 178

第一册 实验基础

第一章 高中化学实验基本要领

一、化学实验基本操作

【化学实验“六要”】

一要预习实验内容,做到阅读实验说明、理解实验目的和实验原理,明了实验步骤和所用仪器、药品及注意事项。

二要按照规定的步骤和方法进行实验,注意安全。

三要认真细致地观察实验现象,并实事求是地做好记录。不能抄书上写的实验现象来代替实验记录。

四要对实验现象进行仔细地分析,要学会边思考边观察。

五要从实验现象中总结归纳出一定的规律。例如,通过做点燃氢气与空气混合气的实验,总结出点燃可燃气体前必须先验纯度这一规律。

六要认真填写实验报告。

【化学实验“五忌”】

一忌实验目的不明确。课前不预习实验内容,实验时盲目照方配药,要达到什么目的全然不知,忙忙碌碌,但收效甚少。

二忌仪器用途不明确。只有认识和掌握化学实验仪器及其用途,才能在实验时根据实验目的和反应原理、条件进行正确地选择和装配。

三忌操作不规范。按照规定的操作步骤和方法进行实验,操作规范是获得准确的实验结果的保证,实验草率、胡乱操作,不但会影响实

验效果,还可能会发生事故。

四忌观察实验现象不认真。只有有目的地认真观察实验现象,才能透过现象进行分析、判断、综合、概括而得出科学结论,达到理解、掌握知识的目的。

☆ 五忌动手不动脑。不仅要会做实验,还需采取科学的态度对实验步骤和现象加以分析、思考,进行归纳总结才能达到加深理解掌握化学知识的目的。

二、化学实验观察

【观察化学实验“六步骤”】

观察化学实验现象一般按“反应前→反应中→反应后”的顺序进行,具体有以下“六个步骤”:

步骤一,观察反应物的状态、颜色、气味、溶解性、挥发性等物理性质。

步骤二,弄清实验装置的组成部分和连接方法,明确仪器的结构和用途。

步骤三,明确反应条件是否需要加热、点燃、高温、使用催化剂等。

步骤四,掌握操作方法,应从仪器的连接方法、气密性的检查、试剂添加顺序和用量、操作步骤等方面入手。其中重要的操作程序和试剂的添加是实验成败的关键,应格外引起注意。

步骤五,观察反应过程中发生的各种现象,



如燃烧、颜色变化、状态变化、气味变化、温度变化等。这是化学实验观察的重点和难点,通常宜根据学习和研究的需要采取全面观察、重点观察、对比观察和重复观察等方法,并准确记录实验现象。

步骤六,观察反应前后生成物的颜色、状态、气味、溶解性、挥发性等物理性质。

例如,观察硫燃烧的实验。观察目的是硫能否与氧气反应。实验步骤及现象:①反应物硫是淡黄色粉末;②将少量硫粉放入燃烧匙中;③反应条件:点燃;④操作过程:先让硫在空气中燃烧,然后将燃烧匙伸入盛有氧气的集气瓶中;⑤现象:硫在空气中燃烧,发出微弱的淡蓝色火焰,而硫在氧气中燃烧,发出蓝紫色火焰,并放出热量;⑥生成带有刺激性气味的气体。经分析得知硫能与氧气反应,能在氧气中燃烧,生成二氧化硫气体。

三、化学实验现象描述

【实验现象的描述】

化学反应现象只是反映物质在变化过程中的外部表象,是用我们的视觉、嗅觉、听觉等去感觉到的物质在化学反应中的变化表象,如颜色、状态、气味、溶解性、激烈程度、发光、发热、燃烧、爆炸等现象。因此,描述化学实验现象只需描述以上内容。反应现象不是反应的实质,故反应后生成物是什么,具有什么性质不属于“现象”的范畴,不必说明。例如,铁丝在氧气中燃烧的实验现象是“剧烈燃烧,火星四射,生成一种黑色固体溅落下来”,不能写成“铁能跟氧气反应,生成四氧化三铁”。

【描述实验现象“三忌”】

一忌脱离实验实际。应把实验时真正看到的现象描述出来,不必把没有做的附加实验的现象描述进去。例如,铁与稀硫酸反应的现象,应描述为“铁不断溶解,产生大量无色、无味的气体,同时试管中的液体由无色逐渐变成浅绿色”,因为只进行了铁与稀硫酸的实验,不用描述氢气燃烧实验的现象。

二忌把反应结果当作实验现象来描述。实

验时,我们观察到的只是化学反应过程中的外部表象,不是反应的本质和结果。观察不到生成物是什么,即使经分析知道生成物的名称,但不宜直接描述出来。例如,铁跟稀硫酸反应现象不能描述为“铁不断溶解,产生氢气和硫酸亚铁”。

三忌片面描述实验现象。在描述实验现象时不少同学只注意生成物的出现,而忽略反应物的消失;只注意物质的变化,而忽略能量的变化。例如,铁与稀盐酸反应的现象,有些同学片面描述成“产生无色、无味的气体,溶液由无色逐渐变为浅绿色”或“产生带有刺激性气味的气体,并放出能量”,还有不少同学只片面描述成“发出蓝紫色火焰”或“产生了刺激性气味的气体”。

第二章 常见化学仪器的使用

常见化学仪器	容器与反应器	能直接加热的: 试管、坩埚、蒸发皿、燃烧匙 垫石棉网加热的: 烧杯、烧瓶(圆底、平底和蒸馏)、锥形瓶 不能加热的: 集气瓶、试剂瓶(广口、细口)、启普发生器、滴瓶、水槽、储气瓶
	加热器	酒精灯、酒精喷灯、水浴锅
	计量器	粗量器: 托盘天平、量筒 精量器: 滴定管(酸式、碱式)、移液管、容量瓶、温度计
	分离器	漏斗(普通、长颈和分液)、洗气瓶、冷凝管
	干燥器	干燥管、干燥器
	夹持(支撑)器	试管夹、铁夹、镊子、坩埚钳、铁圈、三角架、泥三角、石棉网、试管架、铁架台、滴定管夹
	连接器	导管(玻璃、橡胶)、塞子、活塞、接液管(即牛角管)
	其他	研钵、药匙、玻璃棒、试管刷、滴管、表面皿、U形管

一、容器与反应器

1. 能直接被加热的仪器(图 1-1-1)



图 1-1-1

(1) 试管:

主要用途: ①用来盛放少量药品, 常温或加热情况下进行少量试剂反应的容器; ②可用来制取或收集少量气体; ③少量物质的溶解。

使用注意事项: ①可直接加热, 用试管夹夹在距试管口 1/3 处; ②加热时要先均匀受热, 外壁要干燥; ③放在试管内的液体, 不加热时不超过试管容积的 1/2, 加热时不超过试管容积的 1/3; ④加热时试管口不应对着人的地方; ⑤固体加热时, 试管要横放, 管口略向下倾斜; ⑥加热后不能骤冷, 防止炸裂。

(2) 坩埚:

主要用途: 主要用于固体物质的高温灼烧。

使用注意事项: ①把坩埚放在三脚架上的泥三角上直接加热; ②取、放坩埚时应使用坩埚

钳; ③定量实验的冷却, 坩埚应放在干燥器中。

(3) 蒸发皿:

主要用途: ①蒸发液体; ②浓缩溶液; ③

☆ 结晶。

☆ 使用注意事项: ①瓷质仪器, 可直接加热, 但不能骤冷; ②盛液量不应超过蒸发皿容积的 2/3 (液面应距边缘 1 cm 以上); ③近干时应停止加热, 使用时一般放在三角架上; ④取、放蒸发皿应使用坩埚钳。

(4) 燃烧匙:

主要用途: 是进行少量固体或液体物质燃烧的仪器, 一般为铜质或铁质。

使用注意事项: 若燃烧温度较高或遇能与 Fe、Cu 反应的物质, 需在匙底部放一层细沙或垫石棉绒。

2. 能间接被加热的仪器(垫石棉网加热)

☆ (图 1-1-2)

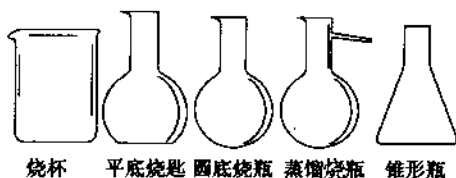


图 1-1-2

(1) 烧杯:

主要用途:①配制、浓缩、稀释溶液或较大量试剂的反应容器;②试管水浴加热;③盛装液体和加热液体。

使用注意事项:①加热应放在石棉网上,使受热均匀,且外部擦干;②加热时液体不超过容量的 $1/2$;③反应时液体不超过容量的 $2/3$;④溶解物质用玻璃棒搅拌时,玻璃棒不碰杯壁或杯底;⑤常用规格多为 100 mL、250 mL、500 mL、1000 mL 等,要注意选用。

(2) 平底烧瓶:

主要用途:用作反应容器。

使用注意事项:①加热时垫石棉网;②加热时外部擦干,液体体积不超过容量的 $1/2$;③不适于长时间加热,瓶内液体过少,加热易使烧瓶破裂。

(3) 圆底烧瓶:

主要用途:①煮沸或加热情况下进行反应的容器;②喷泉实验。

使用注意事项:①应垫石棉网加热或通过其他液浴加热;②加热时外部擦干,液体体积不超过容量的 $1/2$ 。

(4) 蒸馏烧瓶:

主要用途:①液体蒸馏;②作少量气体的发生装置。

使用注意事项:①加热时要垫石棉网;②给液体加热要加碎瓷片防暴沸;③液体加入量不要超过容量的 $1/2$;

①蒸馏(分馏)时温度计水银球应在支管口处。

(5) 锥形瓶:

主要用途:①反应容器(如中和滴定实验的容器,也常用来代替烧瓶组装成气体发生装置);②盛放试剂(蒸馏时馏出物的承受器,加热时盛放液体物质的容器);③尾气的吸收装置。

使用注意事项:①加热时需垫石棉网,以防受热不均匀而破裂;②实验时溶液的量不能超过容积的 $1/3$ 。

3. 不能加热的容器与反应器(图 1-1-3)



图 1-1-3

(1) 集气瓶:

主要用途:①收集气体或暂时储气;②用作某些物质与气体间的反应。

使用注意事项:①瓶口磨砂(与广口瓶的瓶颈磨砂不同),收集气体或暂时储气时用磨砂玻璃片涂凡士林封盖;②在进行燃烧实验时,有时需要在瓶底放少量水或细沙,以防瓶底受热不均而破裂。

(2) 广口瓶和细口瓶:

主要用途:①广口瓶盛放固体药品,细口瓶盛放液体药品;②广口瓶也可用于组装气体发生装置、洗气装置和吸收尾气装置。

使用注意事项:①药品呈碱性时,要用橡胶塞;②药品呈强氧化性时,要用玻璃塞;③棕色瓶盛见光易变质的物质;④倾倒液体时标签向手心,打开时瓶塞倒放桌上,瓶口紧挨容器口。

(3) 滴瓶:

主要用途:存放少量液体药品,与细口瓶用途相同。只是配有胶头滴管。

使用注意事项:滴瓶不存放碱液及强挥发腐蚀橡胶的试剂(如浓硝酸、浓溴水等)。

(4) 水槽:

主要用途:盛水用的卧式玻璃仪器,适用于

气体制备中排水集气。

使用注意事项:槽中盛水量宜为其容积的2/3。

(5) 储气瓶:

主要用途:实验中作短期内储备较多量气体的专用仪器。

使用注意事项:①储气前先检查气密性,然后加液封介质,常用液封介质为水,以储备难溶于水的气体;②储存可燃性气体在点燃前要检验纯度。

(6) 启普发生器:

主要用途:制取气体的反应器。

使用注意事项:①反应器不能加热,也不能用于强烈的放热反应和剧烈放出气体的反应;②必须是块状固体和溶液不加热制难溶于水(或微溶于水)的气体的反应方可使用;③使用前先检验气密性。

二、加热器(图 1-1-4)



图 1-1-4

(1) 酒精灯:

主要用途:化学实验时常用的加热热源。

使用注意事项:①酒精灯的灯芯要平整;②添加酒精时,不超过酒精灯容积的2/3,不少于酒精灯容积的1/3;③绝对禁止向燃着的酒精灯里添加酒精,以免失火;④绝对禁止用酒精灯引燃另一只酒精灯;⑤用完酒精灯,必须用灯帽盖火,不可用嘴去吹;⑥不要碰倒酒精灯,万一洒出的酒精在桌上燃烧起来,应立即用湿布扑盖。

(2) 酒精喷灯:

主要用途:用于高温反应(火焰温度可达

1100℃)或玻璃加工的热源仪器。

使用注意事项:①由灯座、预热盘、灯管、调节器4部分组成,灯座上侧有孔槽,并配旋塞,由此装入酒精,酒精量不宜超过灯座容积的2/3,然后拧紧旋塞;②使用时先点燃预热盘内的酒精,使灯管内酒精蒸气自行着火(或用火柴点燃);③用调节器调节空气进入量,使获得稳定而高温的火焰;④注意连续工作不宜超过30min;⑤停止使用时,可调大空气进入量,火焰自动熄灭;⑥为了将灯座内酒精蒸气放出,可拧松旋塞,过一段时间后再拧紧。

(3) 水浴锅:

主要用途:用于对其他受热体间接加热。必须使被加热物质均匀受热而温度又不超过100℃时,用水浴加热。

使用注意事项:①水浴锅中的水量不要超过容积的2/3。可用大烧杯代替水浴锅,但加热时要在烧杯下垫石棉网;②铜质或铝质,以容量表示,常用的有1000 mL、2000 mL等。使用时选择合适规格。

三、计量器(图 1-1-5)

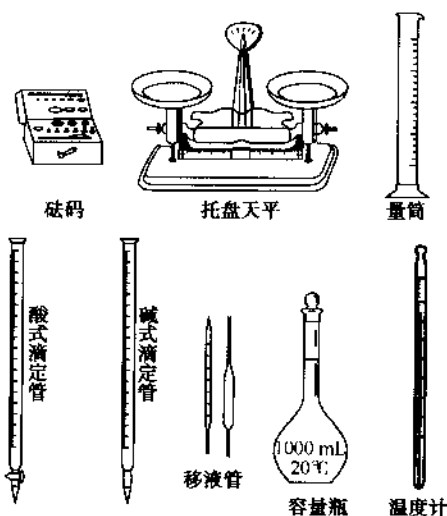


图 1-1-5

(1) 托盘天平:

主要用途:用于精确度要求不高的物体质量称量,能称准到 0.1 g。所附砝码是天平上称量时测定物质质量的标准。

使用注意事项:①称量前,天平要放平稳,游码放在刻度尺的零处,调节天平左、右的平衡螺母,使天平平衡;②称量时把称量物放在左盘,砝码放在右盘。砝码要用镊子夹取,先加质量大的砝码,再加质量小的砝码;③干燥的固体药品应放在纸上称量,不可称热的物质;④易潮解、有腐蚀性的药品(如氢氧化钠),必须放在玻璃器皿里称量;⑤称量完毕后,应把砝码放回砝码盒中,把游码移回零处。

(2) 量筒:

主要用途:用来量度液体体积,精确度不高,精度 ≥ 0.1 mL。

使用注意事项:①不能加热和量取热的液体,不能作反应容器,不能在量筒里稀释溶液;②量液时,量筒必须放平,视线要跟量筒内液体凹液面的最低处保持水平,再读出液体体积;③刻度由下而上,无“0”刻度,容量越大,精度越低,不估读;④量筒使用应选用合适的规格。

(3) 滴定管:

主要用途:用于准确量取一定体积液体的☆
带玻璃活塞的滴定管为酸性滴定管,带☆
有内装玻璃球的橡皮管的滴定管为碱性滴定☆
管,精度为 0.01 mL。

使用注意事项:①装液前要用洗液、水依次冲洗干净,并要用待装的溶液润洗滴定管;②调整液面时,应使滴定管的尖嘴部分充满溶液,使液面保持在“0”或“0”以下的某一定刻度。读数时视线与管内液面的最低点保持水平;③刻度上小下大,有“0”刻度;④酸性滴定管盛酸性或氧化性溶液,碱性滴定管盛碱性溶液,不可互换;⑤用前检查活塞开关是否灵活,玻璃球的胶管处是否畅通,能否控制流速。

(4) 移液管:

主要用途:用于精确量取一定体积的液体,

精度为 0.01 mL。

使用注意事项:①使用前应用少许移取液润洗 2~3 次;②吸液时需用吸耳球,左手拿吸耳球,右手持移液管;③控制液面时,应使视线、☆
☆
刻度与液体的凹液面的最低点处于同一水平线上;④放液时,移液管要垂直,尖端触及容器内壁;⑤放液完毕,尖端残留液不能吹入容器。

(5) 容量瓶:

主要用途:用于准确配制一定体积和一定物质的量浓度的溶液。

使用注意事项:①使用前检查它是否漏水;②用玻璃棒引流的方法将溶液转入容量瓶;③只能配制容量瓶上规定容积的溶液;④容量瓶的容积是在 20℃ 时标定的,转移到瓶中的溶液的温度应在 20℃ 左右;⑤不能久存溶液或作反应容器。

(6) 温度计:

主要用途:用于测量温度。常用的有酒精温度计(量程为 100℃)、水银温度计(量程为 200℃、360℃)。

使用注意事项:①应选择合适测量范围的温度计,严禁超量程使用;②测量液体温度时,温度计的液泡要悬在液体中,不能触及器壁;③蒸馏实验时,温度计的液泡应在蒸馏烧瓶支管口略向下的部位;④不能把温度计当玻璃棒作搅拌使用;⑤刚刚测量过高温的温度计不可立即用冷水冲洗。

四、分离器(图 1-1-6)



图 1-1-6

(1) 普通漏斗:

主要用途:①向小口容器中注入液体;②与

滤纸配合,分配固液混合物;③用于防倒吸装置。

使用注意事项:①过滤时应“一贴二低三靠”,即滤纸紧贴漏斗内壁,无间隙,无气泡;滤纸低于漏斗口上沿 0.5 cm,滤液液面低于滤纸的边缘;漏斗下端管口紧靠烧杯内壁,玻璃棒末端轻轻地斜靠在三层滤纸处,烧杯尖嘴紧靠在玻璃棒上。②漏斗内的沉淀物不得超过滤纸高度的 1/2,便于洗涤沉淀。③漏斗不能用酒精灯直接加热。若需趁热过滤时,应将漏斗置于金属夹套中(金属夹套内通热水)进行,若无金属夹套,可事先把漏斗用热水浸泡预热。④吸收溶解度很大的气体时(如 HCl 气体、 NH_3 气体),为防止倒吸,可用漏斗倒扣在液面上,加大气体和液体的接触面,使液体吸收气体更完全,漏斗稍微罩住液面即可,不可伸入液面下太多,否则,达不到防倒吸的目的。

(2)长颈漏斗:

主要用途:①向反应器中注入液体;②组装气体发生装置。

使用注意事项:①长颈漏斗在组装气体发生装置时,应使长管末端插入反应器的液体里,借助“液封”防止气体通过漏斗逸出;②不能直接用火加热。

(3)分液漏斗:

主要用途:①分离不相混溶的液体;②向反应器内滴加液体;③组装气体发生装置;④用于萃取分液。

使用注意事项:①盖塞和活塞处不能渗漏液体;②分离液体时,下层液体由下口放出,上层液体由上口倒出;③不宜装碱性溶液;④使用时盖塞上的凹槽和漏斗口上的小孔对齐(连通大气);⑤分圆筒形、圆球形、圆锥形,容积有 50 mL、100 mL、250 mL 等几种。

(4)洗气瓶:

主要用途:①可用于干燥气体(用浓 H_2SO_4 作干燥剂时);②也可用于气体的除杂(瓶内放

的是浓硫酸或其他试剂的溶液);③还可改装成量气装置。

使用注意事项:①装入洗液的量不应超过容积的 2/3;②要控制气流通过的速度,以便有效地吸收杂质,注意进气口和出气口不要接错(长进短出);③改作量气装置时,水要满,且短进长出(只用于测量难溶于水的气体体积)。

(5)冷凝管:

主要用途:常与蒸馏烧瓶连接组成蒸馏或分馏装置。用以分离沸点不同的液体混合物。

使用注意事项:①将冷凝管左高右低倾斜固定在铁架台上;②冷却水的流向应是右下方进水,左上方出水,与管内蒸气流向相反,以利蒸气的冷藏,采用逆流原理。

五、干燥器(图 1-1-7)

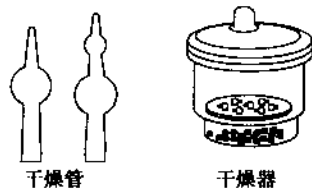


图 1-1-7

(1)干燥管:

主要用途:①用于干燥或吸收气体的仪器;②也可组装简易启普发生器。

使用注意事项:①将固体颗粒状干燥剂(如碱石灰、 CaCl_2 、 P_2O_5)等放满球形容器内;②气流流向为:大(口)进小(口)出;③球体和细管的连接处一般要垫一个小棉花球或玻璃丝球,防止干燥剂颗粒进入细管内。

(2)干燥器:

主要用途:用于存放干燥物质,或使潮湿物质干燥或使热的物质在干燥的环境下冷却。

使用注意事项:①很热的物体要稍冷后放入;②开闭器盖时要水平推动;③不能使用液体干燥剂(如浓 H_2SO_4),一般使用无水 CaCl_2 或硅胶等。

六、夹持(支撑)器(图 1-1-8)

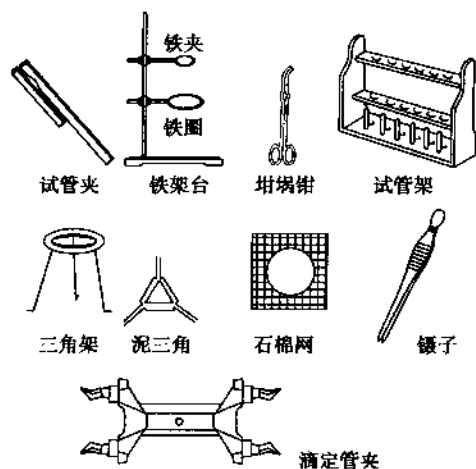


图 1-1-8

(1) 试管夹:

主要用途:用于夹持被加热的试管,用木材或竹材做成。

使用注意事项:①加热时,试管夹要夹在离试管口的 $1/3 \sim 1/4$ 处,不要接触火焰,以免烧焦木质(竹质);②夹持试管时,要使试管夹从试管的底部套到试管上去,手握试管夹的长柄,拇指顶在短柄末端的底面。

(2) 铁圈、铁夹、铁架台:

主要用途:适用于各种反应容器的固定或其他仪器的固定(附有铁圈、铁夹。铁圈有大、中、小号之分。铁夹有烧瓶夹和冷凝管夹之分)。

使用注意事项:①使用时重心要稳,铁夹、铁圈应与台板在同一方向;②夹持玻璃仪器时不能太紧张,内侧应衬石棉绳或橡皮;③组装仪器装置时铁环的位置适中;④铁圈上可放石棉网,用于放置烧杯和烧瓶等被加热的仪器,还可放置分液漏斗、过滤器、坩埚(垫泥三角)、蒸发皿等多种仪器。

(3) 三角架、泥三角:

主要用途:三角架是用于搁置被加热的物体的支撑器(为铁制品);而泥三角一般用来搁

置被加热的坩埚或蒸发皿,常放在三脚架或铁圈上(泥三角由铁丝和瓷管组成)。

使用注意事项:①使用前要检查泥三角的瓷管是否损坏,铁丝是否锈烂;②要与被加热的坩埚配套使用;③一般使坩埚高度的 $1/3$ 在三角孔的上方,有利于扩大受热面;④灼烧的泥三角不要滴有冷水,以免瓷管破裂。

(4) 坩埚钳(金属制品):

主要用途:用于钳住坩埚或移动加热的坩埚、坩埚盖及蒸发皿。

使用注意事项:①不要和化学药品接触,以免腐蚀;②放置时应钳头朝上,以免沾污;③受热后不要放置于木桌面上,应放于石棉网上。

(5) 石棉网:

主要用途:跟铁架台、铁圈、铁三脚架配合使用,用作烧杯、烧瓶、锥形瓶等反应容器加热时的基垫。目的是使不能直接加热的容器受热均匀缓和。也可用作刚受热的仪器放置冷却的基垫。

使用注意事项:①石棉的大小应略大于受热器皿的底部;②使用时不要接触水,否则石棉容易脱落,铁丝容易锈蚀,也不能将化学药品与其接触,以免腐蚀。

(6) 试管架:

盛放试管的架子。一般由木料、塑料或金属制成。

(7) 镊子:

常见为金属制品和塑料制品。主要用于夹取砝码和取块状固体物质(如金属等)。

(8) 滴定管夹(又称菲氏夹):

用于夹持滴定管,一般固定在铁架台上。

七、连接器

导管(玻璃、橡胶)、塞子、活塞。

(1) 塞子:

使用注意事项:常见有软木塞、橡皮塞和玻璃磨口塞。①软木塞易被酸和碱所损坏,但与有机物作用较小;②橡皮塞可以把容器塞得很

严密,但对装强酸或有机溶剂的容器不适用;
③玻璃磨口塞不适用于盛放碱性物质的容器,其他物质的容器都适用,塞得很严密;④为了在塞上安装玻璃管、温度计等,软木塞、橡皮塞可预先钻孔。

(2)接液管(又名承接管、牛角管)(图 1-1-9):



承接管

图 1-1-9

主要用途:用于连接冷凝管和液体接受器,使冷凝液流入接受器中去。

使用注意事项:冷凝液要从大口流入,从小口流出。

八、其他(图 1-1-10)

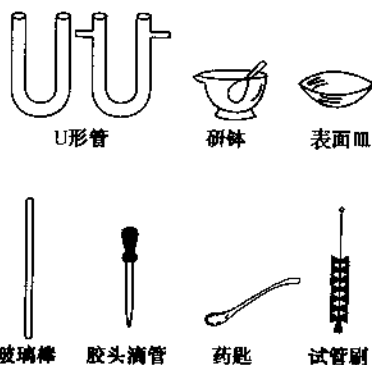


图 1-1-10

(1)U形管(分具支管和无支管两种):

主要用途:内装固体干燥剂或吸收剂时用于干燥或吸收气体,也可作电解、电泳等实验的容器,还可用于装配简易启普发生器。

使用注意事项:两管之间不能用力挤压或拉扯,以防在弯管处断裂。

(2)研钵(由研钵和研杵组成,研钵内壁和研杵均为磨砂):

主要用途:①用来粉碎硬度不太大的固态物质;②用来拌匀粉末状固态反应物。

使用注意事项:①不能用火加热;②不能作反应容器使用,若需混合几种物质必须将各种物质分别研磨,研细后再混合;③使用时研杵在钵内稍加压力,缓慢转动,不得用研杵敲击(铁研钵除外);④放入被研磨的物质,其量不宜超过研钵容积的 1/3;⑤易燃、易爆物只能轻轻压碎,切勿研磨;⑥研磨有毒物质应在通风橱里进行;⑦研磨前应根据被研物的性质选择不同质地的研钵(有瓷制品、玻璃制品、铁制品及玛瑙制品)。

(3)表面皿:

主要用途:①用作烧杯盖;②微量物质反应的容器。

使用注意事项:①圆形凹面的玻璃器皿,不能直接加热;②常盖在蒸发皿或烧杯上,以防液体溅出或灰尘落入;③也用于定性分析实验中,如放小块 pH 试纸,或两块表面皿对接作气室做 NH_4^+ 的检验等。

(4)玻璃棒(简称玻棒):

主要用途:①主要用于化学反应和配制溶液时搅拌;②也用于沉淀过滤中倾斜法引液;③还可蘸取溶液。

使用注意事项:①搅拌时玻棒勿接触容器;②使用前或使用后都应洗净。

(5)胶头滴管:

主要用途:①主要用于少量液体试剂的吸取和滴加;②也用于吸取沉淀的上层清液,便于分离沉淀。

使用注意事项:①使用前应将滴管洗干净(可拔去胶头);②管尖不可接触其他仪器和物品,以免杂质玷污;③滴加试剂时,保持垂直,不要倾斜,千万勿倒立。

(6)药匙(又名角匙):

主要用途:用于取用粉末状或小颗粒状的固体试剂。

使用注意事项:①根据试剂用量不同,应选用大小合适的药匙;②不能用塑料药匙取用灼



热药品；③取用药品后，应及时用纸把药匙擦干净；④常用塑料和牛角制成。

(7) 试管刷：

主要用途：用来洗涤试管及其他仪器的刷子。

使用注意事项：①由鬃和铁丝制成；②使用时缓缓用力；③前部长毛脱落的试管刷不宜使用，以免铁丝顶端将试管戳破。

典型例题

例 1 下列有关使用托盘天平的叙述，不正确的是(填写标号)_____。

- A. 称量前先调节托盘天平的零点
- B. 称量时左盘放被称量物，右盘放砝码
- C. 潮湿的或具有腐蚀性的药品，必须放在玻璃器皿里称量，其他固体药品可直接放在天平托盘上称量

D. 托盘天平可以准确称量至 0.01 g

E. 称量完毕，应把砝码放回砝码盒中

【解析】 ①托盘天平在使用时要放平、调零，注意左物右码等。②有腐蚀性的药品必须放在玻璃器皿里称量，其他固体药品需垫滤纸称量。③托盘天平只能用于粗略的称量，能称准到 0.1 g，而不能称准到 0.01 g。选 C、D。

【点评】 此题考查托盘天平的使用方法。

例 1 下列叙述仪器“0”刻度位置正确的是_____。

- A. 在量筒的上端
- B. 在滴定管的上端
- C. 在托盘天平刻度尺的正中
- D. 在托盘天平刻度尺的右边

【解析】 ①量筒的最小刻度在底部。②滴定管的最小刻度在上部。③托盘天平的最小刻度在刻度尺的左边。选 B。

【点评】 此题考查量器的基本结构特点。

例 1 双球洗气管是一种多用途仪器，常用于去除杂质、气体干燥、气体吸收(能防止倒

吸)等实验操作。图 1-1-11 是用水吸收下列某气体时的情形，根据下面附表判断由左方进入的被吸收气体是

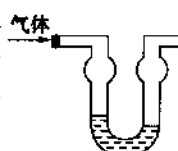


图 1-1-11

A. Cl_2 B. HCl

C. H_2S D. CO_2

附：四种气体的溶解度表(室温下)

气体	Cl_2	HCl	H_2S	CO_2
1 体积水能吸收气体的体积数	2	500	2.6	1

【解析】 从附表数据可知， HCl 极易溶于水，利用题给装置可防止倒吸。选 B。

例 1 下列仪器能用酒精灯加热的是

- ①集气瓶 ②量筒 ③烧杯 ④表面皿
- ⑤蒸发皿 ⑥容量瓶 ⑦锥形瓶 ⑧干燥管
- ⑨硬质试管 ⑩石棉网

A. ②③⑤⑨

B. ②⑥⑦⑩

C. ①③④⑧

D. ③⑤⑦⑨⑩

【解析】 仪器能否用酒精灯加热，关键要看其构成材料的特点及其用途，如玻璃器皿中，由普通玻璃制成的仪器其导热性差，且加热膨胀时易破碎，故不可加热，如①②④⑥⑧等；对于由特种玻璃构成的玻璃仪器，若仪器较小，加热时易均匀受热，不易破裂，如试管等；而烧杯、烧瓶等，由于其底部较大，直接加热时不易均匀受热，故也会破裂，而当垫石棉网加热时，由于受热均匀(内置铁丝网的热传导所致)，故不易破裂。选 D。

例 1 准确量取 25.00 mL 高锰酸钾溶液，可选用的仪器是_____。

A. 50 mL 量筒

B. 10 mL 量筒

C. 50 mL 酸式滴定管

D. 50 mL 碱式滴定管

【解析】 量筒是不精确的计量仪器, 滴定管是较精确的计量仪器。准确量取 25.00 mL 溶液, 应该用 50 mL 滴定管。又因为碱式滴定管的下端有一段橡皮管, 高锰酸钾具有强氧化性, 能腐蚀橡皮管, 所以量取高锰酸钾溶液要用酸式滴定管。选 C。

【点评】 注意计量的要求 (0.01 mL) 和 KMnO_4 溶液腐蚀橡胶管是解答本题的基础。

例 6 图 1-1-12 中 A~D 是中学实验中常见的几种温度计装置的示意图。

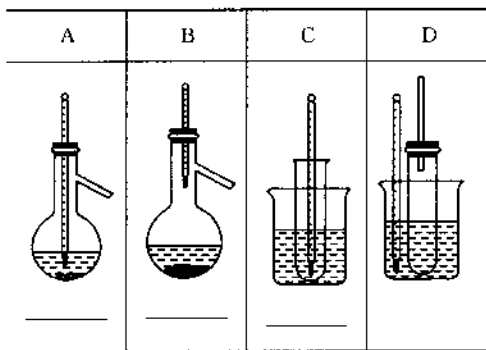


图 1-1-12

(1) 请从①~⑧中选出必须使用温度计的实验, 把编号填入最适宜的装置 A~C 下面的空格中。

①酒精和浓硫酸加热制乙烯 ②电石跟水反应制乙炔 ③分离苯和硝基苯的混合物 ④苯跟溴的取代反应 ⑤石油分馏实验 ⑥浓盐酸与二氧化锰混合加热制氯气 ⑦测定硝酸钾在水中的溶解度 ⑧食盐和浓硫酸混合加热制氯化氢

(2) 选用装置 D 做苯的硝化实验, D 中长玻璃管的作用是_____。

【解析】 温度计一般用于测量液体或气体的温度, 上述实验中②①⑥⑧不需要用温度计。

①酒精和浓硫酸共热至 170°C 可制得乙烯, 而在 140°C 时生成乙醚, 故应用温度计检测反应混合液的温度, 所以应该用装置 A。

③苯与硝基苯互溶, 但可利用沸点不同将它们分开; ⑤石油分馏也是利用沸点不同, 将各组分分开。用蒸馏烧瓶时温度计水银球放置于支管口处。它们都应选用装置 B。

⑦测溶解度应用水浴加热, 温度计用于测溶液的温度, 应选用 C 装置。

用 D 装置作苯与硝酸的反应实验, 苯及浓硝酸均易挥发, 长玻璃管的作用是导气冷凝回流, 以减少苯的挥发。

【答案】 (1) A ① B ③⑤ C ⑦ (2) 起冷凝回流作用, 减少苯的挥发

例 7 下列各仪器: ①漏斗 ②容量瓶 ③滴定管 ④分液漏斗 ⑤天平 ⑥量筒 ⑦胶头滴管 ⑧蒸馏烧瓶。常用于物质分离的有_____ (填序号)。

【解析】 混合物分离通常有: 过滤、分液、蒸馏、渗析等。固体与液体形成的混合物用过滤的方法分离, 主要仪器为漏斗; 两种互不相溶的液体混合物用分液的方法分离, 主要仪器为分液漏斗; 互相能溶解的液体混合物, 各组分的沸点不同, 用蒸馏的方法分离, 主要仪器为蒸馏烧瓶。

【答案】 ①、④、⑧

【点评】 明确常用仪器的主要用途, 掌握常见的物质分离的方法, 便可顺利地解答此题。

例 7 有一支 50 mL 酸式滴定管, 其中盛有溶液, 液面恰好在 10.0 mL 刻度处。把滴定管中的溶液全部排出, 承接在量筒中, 量筒内溶液的体积 ()

- A. 大于 40.0 mL B. 为 40.0 mL
C. 小于 40.0 mL D. 为 10.0 mL

【解析】 滴定管的刻度“0”在上, 满刻度在下 (量筒与此相反), 满刻度以下还有一段空间没有刻度, 因此, 将装到 10.0 mL 刻度处的溶液全部放出, 除由 10.0 mL 刻度处到 50.0 mL 刻度处有 40.0 mL 溶液外, 还有满刻度以下的溶液也一并放出, 总量超过 40.0 mL。选 A。