

国家教育部
规划教材

中等师范学校化学(试用本)

实验册

第一册



人民教育出版社

中等师范学校化学（试用本）

实验册

第一册

人民教育出版社化学室 编

人民教育出版社

中等师范学校化学（试用本）

实 验 册

第一册

人民教育出版社化学室 编

*

人民教育出版社 出版发行

网址: <http://www.pep.com.cn>

北京四季青印刷厂印装 全国新华书店经销

*

开本: 787 毫米×1 092 毫米 1/16 印张: 3.75 字数: 76 000

1999 年 12 月第 1 版 2006 年 3 月第 7 次印刷

印数: 306 001~599 000

ISBN 7-107-13256-3
G·6365 (课) 定价: 4.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版科联系调换。

(联系地址: 北京市海淀区中关村南大街 17 号院 1 号楼 邮编: 100081)

说 明

本实验册是根据国家教育部 1999 年颁布的《三年制中等师范学校化学教学大纲(试行)》及人民教育出版社化学室编写的《中等师范学校教科书化学第一册(试用本)》中有关学生实验的内容,为加强中等师范学校的实验教学而编写的。

实验册中各实验基本上是按预习、实验、小结三部分进行设计的。针对不同的实验,“实验预习”提出了不同的要求,以使学生能按要求进行预习,保证实验的顺利进行。关于实验内容、步骤的设计和安排,除要求学生按步骤和要求进行操作外,还要求学生认真观察和记录实验现象,并对实验进行必要的分析和说明。“问题与讨论”则要求学生对实验进行小结和讨论,以巩固或拓宽有关的知识。

本实验册保持了原实验册的特点,在有意识地培养学生独立分析问题、解决问题的能力方面有所加强。

参加原实验册编写的有潘鸿章、余亚芬、姜淦萍、冷燕平。

负责本次修订工作的是陈晨。

责任编辑是乔国才。

审定者是武永兴、王晶。

在原实验册编写过程中,王华凯、江道宗、冷荣松、何登发、邹蓉芝、潘留芳(以姓氏笔划为序)等老师提出了宝贵的意见和建议,在此一并表示感谢。

人民教育出版社化学室

2000 年 3 月

目 录

实验规则	1
试剂使用规则	1
安全守则	2
常用仪器简介	2
常用仪器图绘制方法	7
实验一 化学实验基本操作	9
实验二 氯、溴、碘的性质 氯离子的检验	16
实验三 碱金属及其化合物的性质	21
实验四 同周期、同主族元素性质的递变	25
实验五 浓硫酸的性质 硫酸根离子的检验	28
实验六 配制一定质量分数和一定物质的量浓度的溶液	31
实验七 氨的制取和性质 铵离子的检验	34
实验习题一 粗盐提纯	38
实验习题二 测定空气的主要成分	41
实验习题三 氧气的制取和性质	44
选做实验一 制取蒸馏水	47
选做实验二 实验室常见试剂的配制	49
选做实验三 自制简易教具	53

实验规则

1. 为了顺利地完成任务,实验前必须认真预习并复习有关内容,阅读实验的说明,了解实验的目的、内容、方法和注意事项。
2. 实验开始时,应先检查仪器、药品是否齐全。如对仪器的使用方法和药品的性能、用量不明时,不得开始实验,以免发生意外事故。
3. 实验时要认真操作,仔细观察各种现象,做好实验记录。
4. 注意安全,严格遵守安全守则。如发生火灾、中毒等意外事故时,不要慌张,要采取有效措施并立即报告教师予以处理。
5. 自觉遵守纪律,不争先恐后,不高声谈话。实验室内要保持安静和良好的秩序。
6. 爱护公共财物,小心使用仪器和设备,注意节约试剂和水、电。
7. 保持实验室内清洁整齐,实验用品用完后要放回原处摆整齐,废纸和火柴梗等不能随地乱丢,要放入废物箱内。废液要倒入废液缸内。实验完毕应洗净仪器,整理好实验用品,擦净桌面。
8. 根据实验原始记录,认真写好实验报告,按时交给教师审阅。
9. 实验室内一切物品未经教师许可,不得带出实验室。

试剂使用规则

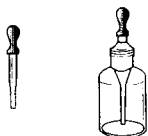
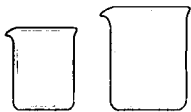
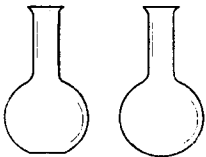
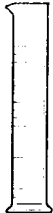
1. 绝不允许将试剂任意混合,不准用手直接取用试剂。
2. 必须按实验规定用量取用试剂,不得随意增减。
3. 取出的试剂未用完时,不能退回原试剂瓶,应倾倒在教师指定的容器中。
4. 使用腐蚀性药品及易燃、易爆、有毒的药品时,要特别小心谨慎,严格遵守操作规程,遵从教师指导。

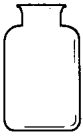
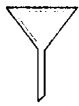
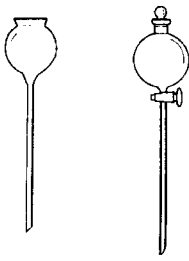
安全守则

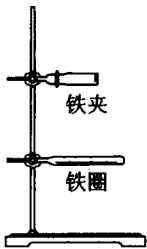
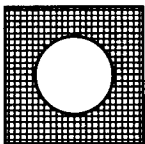
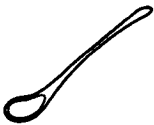
1. 实验前必须了解实验室中的安全操作规定。
2. 凡是做有毒或有恶臭气体的实验,应在通风橱内进行。
3. 严禁在实验室内饮食或把食品、餐具带进实验室。实验完毕,应把手洗干净后再离开实验室。
4. 使用电器时要严防触电,不要用湿手接触电器,用电结束后应该拔掉电源的插头。
5. 加热或倾倒液体时,切勿俯视容器,以防液滴飞溅造成伤害。
6. 使用易燃试剂一定要远离火源。
7. 稀释浓硫酸,应将酸慢慢注入水中,切勿将水注入浓硫酸中。
8. 嗅闻气体的气味时,不可用鼻子凑到容器上去闻,只能用手轻扇气体,使极少量的气体飘进鼻孔。
9. 实验完毕必须检查实验室,关好水龙头,拉开电源开关。

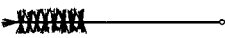
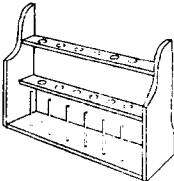
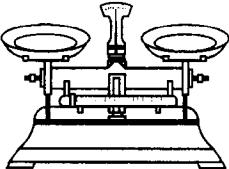
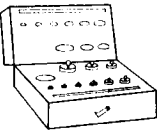
常用仪器简介

仪 器	规 格	用 途	注 意 事 项
 试管	以外径×长度表示,如 15 mm × 150 mm, 18 mm × 180 mm, 25 mm × 200 mm 等。	用作少量试剂的反应容器,在常温或加热时使用。	加热时液体量不可超过容积的 1/3。加热后不能骤冷,以防炸裂。
 试管夹	竹制或木制。	用于夹持试管。	试管夹应夹在离试管口约 1/3 处,防止烧损。
 玻璃棒	直径 6 mm 左右,长约 200 mm。	用于搅拌、过滤或转移液体时引流。	玻璃棒的两端应烧圆。

仪 器	规 格	用 途	注 意 事 项
 酒精灯	以容量表示。 常用的有 100 mL、 150 mL、200 mL。	用于加热。	灯内酒精容量不应少于容积的 1/3, 不应多于 2/3。 绝对禁止向燃着的酒精灯里添加酒精, 禁止用酒精灯引燃另一个酒精灯。 用完后应立即用灯帽盖灭。
 胶头滴管 滴瓶	滴瓶有 30 mL、 60 mL、120 mL 三 种。	胶头滴管用于吸取和滴加少量液体。 滴瓶用于盛放液体药品。	胶头滴管用过后应立即洗净, 再去吸取其他药品。 滴瓶上的滴管与滴瓶配套使用。 滴管吸有液体后不得将管口朝上。
 烧杯	容量有 25 mL~ 5 000 mL 等多种。	用作配制溶液和较大量试剂的反应容器, 在常温或加热时使用。	加热时应放置在石棉网上, 使受热均匀。
 平底烧瓶 圆底烧瓶	容积有 50 mL~ 10 000 mL 等多种规格。	用作反应器。	平底烧瓶一般不用作加热的反应器。圆底烧瓶应隔着石棉网加热或通过其他热浴加热。
 量筒	以量度的最大体积表示。有 10 mL~ 1 000 mL 等多种规格。	量度液体体积。	不能加热, 不能作反应容器。

仪 器	规 格	用 途	注 意 事 项
 集气瓶	以容量表示,有125 mL、250 mL、500 mL等规格。	用于收集气体。	不能直接加热。
 水槽	以外径×高表示,有150 mm×90 mm、180 mm×100 mm等。	用于排水集气操作中的盛水容器。	不能盛温度较高的热水。
 漏斗	以漏斗口直径表示,有40 mm~120 mm等多种。	用于过滤操作和加注液体。	过滤时,漏斗管尖应紧贴接受器内壁,使液体沿壁流下,不致飞溅。
 长颈漏斗 分液漏斗	长颈漏斗以漏斗口径表示,有32 mm、36 mm等规格,管径是7 mm~8 mm,管长300 mm。分液漏斗以容量表示,有50 mL、100 mL、250 mL、500 mL等规格。	用于装配气体发生器,便于注入液体。分液漏斗主要用于互不相溶的液液分离。	在组装气体发生装置时,应使漏斗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。
 容量瓶	以刻度线以下容积表示,有50 mL~1 000 mL多种。	用于配制一定物质的量浓度、一定体积的溶液。	不能加热。瓶塞与瓶口要吻合不漏水,瓶塞不能互换。

仪 器	规 格	用 途	注 意 事 项
 铁架台	铁夹有烧瓶夹和冷凝管夹,铁圈有大、中、小三种。	用于固定和支持各种仪器,一般常用于过滤、加热等实验操作。	铁夹内衬以绒布,夹持玻璃仪器要松紧适度,以不会转动、滑下为准。
 石棉网	以边长表示,有125 mm × 125 mm、150 mm × 150 mm等。	使容器受热均匀。	不能与水接触,以防石棉脱落,铁丝锈蚀。
 药匙	由塑料或牛角制成。两端分别为大小不同的两个勺。	用于取用粉状或细粒状药品。	不能取用灼热的药品,不要接触酸、碱溶液。使用后应及时用纸擦拭干净。
 蒸发皿	瓷质。以直径表示,有60 mm~150 mm等多种。	蒸发液体和浓缩溶液用。	可以直接加热,但不可以骤冷,以防爆裂。
 研钵	以口径表示,有60 mm、70 mm、80 mm、100 mm等。	用于研磨硬度不大的固体。	不可用火直接加热。不能用杵捣,只能研磨及挤压。
 燃烧匙	由粗铁丝和铜质小勺铆合而成。	用于盛放可燃性固体物质,做燃烧实验。	做钠、磷在氯气中燃烧的实验时,应在匙中放一些细砂,以免受热时,氯气与燃烧匙发生反应。

仪 器	规 格	用 途	注 意 事 项
 坩埚钳	有铜质、铁质的，按长度分成多种规格。	用于夹持高温的物体，如蒸发皿、坩埚等。	用完后应使其尖端（钳头）朝上平放在桌面上，以防止钳头被污染。
 镊子	按长度分成多种规格。	用于夹持小块固体。	不能夹持腐蚀性物品。用后应用纸擦拭干净。
 试管刷	有大小、长短之分。	用于洗刷试管、烧瓶等玻璃仪器。	顶端鬃毛脱落的不应再用，以免戳穿试管。
 试管架	有木制品、铝制品、塑料制品等。	用于放置试管。	热试管不宜放在铝质、塑料质试管架上。
 托盘天平  砝码	最大称量有200 g、500 g、1 000 g、5 000 g的，最小分度值为0.1 g。	用于称量物体的质量。	应放在平稳的桌子上。称量前将游码移到标尺的零刻度处，调节平衡螺母使指针停在分度盘中央。 称量物放在左盘，砝码放在右盘，称量物不应直接放在盘上，不能称量热物品。 砝码应保持清洁干燥

常用仪器图绘制方法

绘制常用仪器示意图,应注意图形正确、比例合理、线条清晰、画面整洁。对仪器各关键部位的正视投影应有比较合乎实际的比例。图 1 中的仪器图所占纵横格数,可供参考。

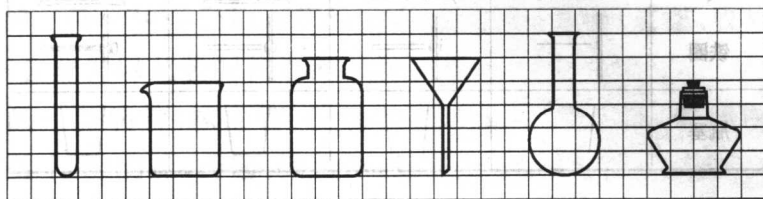


图 1 几种常用仪器示意图的各部分比例

常用仪器的造型一般是由简单的几何形体所组成,所以绘制示意图时只要抓住几何形体的主要点和线,分成几个步骤,从线到面,就可以画出完整的图形。表 1 是 13 种常用仪器图的分步画法。

表 1 几种常用仪器平面图的画法

试管				
曲管				
烧杯				
水槽				
漏斗				
集气瓶				
烧瓶				
酒精灯				

续表

石棉网				
导管接头				
铁架台				
铁圈				
瓶塞				

实验一

● 化学实验基本操作

实验目的 使学生学会取用和称量药品、加热、溶解、过滤、收集气体等基本操作；初步学会蒸发以及装配仪器的有关技能。

实验用品 玻璃管、橡皮管、胶塞、试管、烧杯、集气瓶、玻璃棒、水槽、酒精灯、蒸发皿、漏斗、玻璃片、药匙、铁架台、托盘天平、三角锉、钻孔器。

氯酸钾、二氧化锰、滤纸、木条、火柴。

实验预习

1. 阅读课本中“实验一 化学实验基本操作”的内容并复习初中化学中有关实验基本操作的内容。

2. 阅读实验册中“实验规则”和“常用仪器简介”。熟悉常用仪器的名称和形状,并进行分类。指出:

(1)哪些仪器可用于加热? 哪些玻璃仪器不能加热?

(2)哪些仪器可用作反应器?

(3)哪些仪器可用于夹持仪器?

3. 复习初中化学有关氧气的制取及性质的内容。

实验内容和步骤

一、装配仪器的操作

1. 简单玻璃工操作

(1)玻璃管的截断 把玻璃管平放在桌面上,左手拇指摁住玻璃管_____的地方,右手执小三角锉刀(或_____,_____),在玻璃管要截断处用力锉出一道凹痕(锉时只能_____,不要_____)。然后两手分别握住凹痕的两边(如图 2 I),凹痕____,两个大拇指分别摁在凹痕____的____,快速用力_____,玻璃管就会在凹痕处折断。

截断的玻璃管断面应该放在_____烧到_____,以防在使用时_____。

按照上述方法截取 12 cm、15 cm 玻璃管各一根。



图 2

(2)玻璃管的弯曲 双手持玻璃管,手心向____把需要弯曲的地方放在火焰上加热,同时缓慢而均匀地____玻璃管(两手用力不均易使玻璃管____)。当玻璃管____时,轻轻一弯,弯的角度要____,弯时玻璃管____,然后把____稍稍向左或向右偏离一点,继续加热,____后再弯。如此不断转动加热、不断软化和弯曲,逐步达到所需弯曲的角度为止。

如在酒精喷灯上弯玻璃管,当玻璃管加热到____时,从火焰中移出,玻璃管因重力作用向____弯曲,这时两手轻轻向____施力,顺势把它弯成一定的角度。当所要弯的角度较小时,仍需_____。

弯好的玻璃管,两个“臂”应____。弯曲处应是____。弯好的玻璃管,稍冷后放在____上_____。

按照上述方法,将 12 cm 长的玻璃管弯曲为等臂的、角度约 60° 的弯管,将 15 cm 长的玻璃管弯曲为不等臂(一边长 5 cm,另一边长 10 cm)的、角度约为 120° 的弯管。

2. 塞子的钻孔 在胶塞上钻孔时应选择比要插入塞子的玻璃管略____一些的钻孔器,钻孔时,把胶塞直立在桌上,____向上。在要钻孔的部位,使钻孔器与塞面____以____方向向下转动(如图 3)。

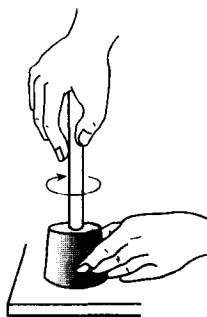


图 3

按照上述方法,在选定的胶塞〔下面步骤 3、(1)要用〕上钻孔。

3. 仪器的连接

(1)把玻璃管插入胶塞时,____手拿胶塞,____手拿玻璃管,先把玻璃管要插入塞子的一端用水润湿,然后对准塞子上的圆孔,转动着使玻璃管向前推进(如图4)。

(2)把玻璃管插入橡皮管时,一手拿____,一手拿____,先把玻璃管口用____,这样可以____。然后玻璃管对准橡皮管,稍稍用力把玻璃管插入橡皮管约1 cm~2 cm。照此,用橡皮管把两根玻璃弯管(其中一个连有胶塞)连接起来(如图4)。

(3)把胶塞塞在容器口上时,____手拿容器,____手拿胶塞,____着塞进容器的。照此将上述连接好玻璃弯管的胶塞塞进试管口,即可连接成一个用固体加热制取气体的装置(如图4)。

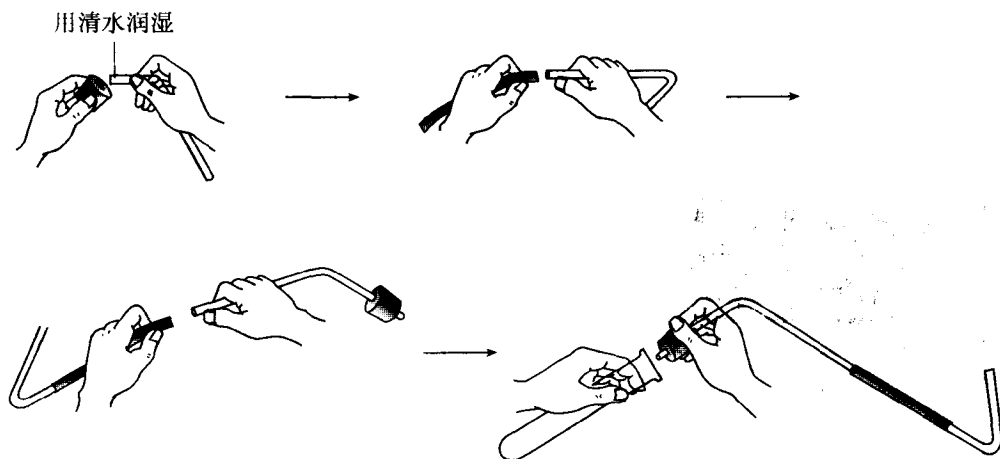


图 4

4. 检查装置的气密性 如图5所示,把导管的一端浸没在水里,手握试管,观察烧杯中是否有气泡产生。____气泡产生,说明_____。

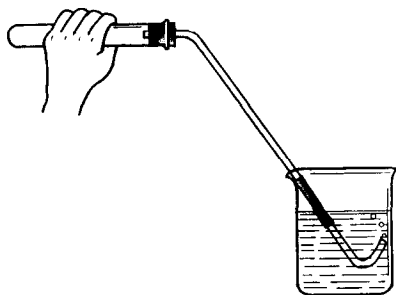


图 5

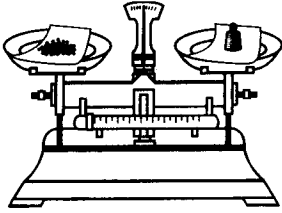
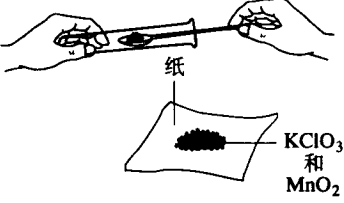
图 6

5. 固定仪器装置的方法 把烧杯或试管固定在铁架台上时,必须使仪器装置跟底座在_____,以防止铁架台_____。把烧瓶固定在铁架台上加热时,必须垫上_____,以便使烧瓶_____。固定试管时,铁夹应夹在距试管口_____cm处。如果加热固体药品,管口应略向_____倾斜,以防_____流到管底,导致试管_____。

现需用本实验步骤中连接好的装置,通过加热氯酸钾和二氧化锰来制取氧气,请在“图6”上的空白处画出正确的装置图,并在铁架台上固定好该装置。

二、综合操作练习

运用初中化学中学过的有关药品的取用和称量、物质的加热、溶解、过滤、蒸发、洗涤仪器等基本操作的方法和技能,进行下述制取氧气、回收氯化钾和二氧化锰的实验。

序号	图 示	步骤、要求	说 明
1		称取 5 g 氯酸钾、 2 g 二氧化锰。	称量药品前,应先把托盘天平上的游码移到__的__处,并调节平衡螺母使指针指在分度盘____。称量时药品应放在__盘,砝码放在__盘。
2		用角匙把氯酸钾和二氧化锰混合均匀后装入一洁净的试管①中。	向试管中装入药品时,应先使试管____,把盛有药品的角匙小心地送入试管底部后,再使试管____,以免药品____。 可以用小纸条折叠成的____代替角匙向试管里装送药品。

① 试管必须洁净,特别是管壁上不能附着有机物杂质,否则容易发生爆炸,造成事故。