

初中微型化学实验手册

钱 贵 晴 编著

上海教育出版社出版发行

(上海永福路 弄 号)

(邮政编码：)

各地新华书店经销 上海〇〇印刷厂印刷

开本 苑 叶 伊 叶 叶 叶 叶 叶 叶 印张 源 缘 字数 员 叶 叶 叶 叶

第 1 版 第 1 次印刷

印数 员一 国 国 国 本

陽昇苑 緣園 緣源 源源 源遠 源遠 定價：園源元

初中微型化学实验手册

钱 贵 晴 编著

上 海 教 育 出 版 社

前 言

我国教育部颁布的《全日制九年义务教育初中化学教学大纲》中特别指出,“可以通过微型化学实验,完成实验教学任务。”我们在研制出大中学校通用化成套微型化学实验仪器(专利号:92106519)的基础上,进一步研制出“初中微型化学实验箱”,现已由中国教学仪器设备上海公司^①向全国推广。这本《初中微型化学实验手册》是与“初中微型化学实验箱”配套使用,也可以作学生实验册使用。

化学是一门以实验为基础的自然科学。通过实验,我们可以观察到大量生动有趣的化学反应现象,从而了解大量物质变化的事实,加深对所学知识的理解,通过实验还可以培养和提高学生动手、动脑能力,培养实事求是的科学态度和严肃认真的作风。因此,实验在整个化学课程的学习中是不可缺少的组成部分。

为了保护人类赖以生存的环境,应该努力把治理化学污染转变为预防化学污染。用绿色化学^②的新理念对化学实验进行改革,这正逐渐成为化学工作者的共识。要预防化学污染,最关键的问题是要从小培养具有环保意识的人,这就需要将绿色化学思想贯穿于化学教育的全过程中。为此,近年来国内外微型化学实验(装置)迅速发展。

微型化学实验是指在微小型的仪器中,用尽可能少的试剂(一般为常规量的十分之一至千分之一)来进行实验。它不是常规实验的简单微缩,也不是对常规实验的补充,而是在绿色化学思想指导下,用预防化学污染的新思想、新方法和新技术对常规实验进行改革和发展的必然结果。

微型化学实验处理得好,也可以得到实验现象明显的效果。它的显著特点是能减少实验三废,保护环境、节省经费与时间、安全、便于携带等。因此,开展微型化学实验有利于培养人的环保意识,这是实施可持续发展战略中非常重要的问题。还有利于在化学实验教学中对学生实施素质教育。学生手提实验箱进入课堂,可以把大部分演示实验改革为学生在教师指导下的边学边做实验,能激发学生学习兴趣,强化学生动手、动脑能力的训练,培养学生观察和分析问题的能力,培养学生的创新意识。从培养适应 21 世纪需要的高素质国民的高度来认识,推广微型化学实验的意义就更加深远。

一、初中微型化学实验箱

初中微型化学实验箱包括三个部分。

^① 中国教学仪器设备上海公司的地址:上海市赤峰路 100 号,邮编:200092,电话:021-36101000,联系人:丁维良。

^② 是指对环境更友善的化学。

《初中微型化学实验手册》：本书将人民教育出版社出版的现行九年义务教育初中化学教材里的 1 个演示实验 除不适宜学生在课堂上边学边做(腐蚀性大、不安全、受仪器或药品条件限制等) 的 1 个实验外 , 其他 1 个实验改为学生在课堂上边学边做实验。 1 个学生实验和 1 个学生选做实验全部改为微型化学实验。另外还有几个家庭实验也改成微型化学实验。书中详细写明每个实验的内容、仪器、药品、装置及操作步骤 , 便于老师和学生在实验中参考。

仪器：箱内装有满足做 1 个微型化学实验(包括边学边做实验及学生实验) 的全部微型仪器。

药品：箱内所装药品 , 按书中写明一个学年的试剂用量配给(腐蚀性大、不安全、师生自己容易得到的除外) , 盛装在 1 型帽盖的微型试剂瓶内 , 便于取用。

二、几点说明

本书中各章节的实验序号与人民教育出版社出版的九年义务教育初中《化学》教科书中的实验序号相同。序号后括号内的“演示”是指课堂上老师的演示实验；“边学边做”是指老师在课堂上指导学生边学边做的实验；“学生实验”是学生在实验课上做的实验。

每个实验后有实验现象、现象分析、实验现象及分析和实验作业等 , 均由学生通过实验来完成。

对于初中学生实验 , 有的试剂用量还不是尽可能的少 , 教师可以根据学生对微型化学实验掌握的程度进行适当调整 , 使试剂用量尽可能地减少。

我们希望本书对初中学生开展微型化学实验起到一定的指导作用。但由于时间仓促 , 有疏漏之处 , 希望有关专家及广大师生指正 , 不胜感谢。

编 者

一九九八年二月十四日

目 录

学生实验要求.....	员
初中微型化学实验常用仪器.....	圆
初中微型化学实验基本操作.....	源
绪言.....	远
第一章 空气 氧	员圆
第二章 分子和原子	员缘
第三章 水 氢	员苑
第四章 化学方程式	圆圆
第五章 碳和碳的化合物	圆员
第六章 铁	圆苑
第七章 溶液	圆愿
第八章 酸 碱 盐	猿
学生实验	圆
实验一 化学变化的现象	圆
实验二 分子运动	源
实验三 粗盐的提纯	源
实验四 氧气的制取和性质	源苑
实验五 氢气的制取和性质	源
实验六 二氧化碳的制取和性质	缘
实验七 配制一定溶质质量分数的溶液	缘
实验八 酸的性质	缘
实验九 碱和盐的性质	缘
实验十 实验习题	缘
选做实验一 物质酸碱性的测定	缘
选做实验二 晶体的制备	远
选做实验三 室温下盐的溶解度测定	远
选做实验四 几种盐的鉴别	远
选做实验五 几种常用有机物的简易鉴别	远
选做实验六 从氯酸钾制取氧气的残渣中回收二氧化锰	远
选做实验七 用废干电池锌皮制取硫酸锌晶体	远
选做实验八 趣味实验	缘
选做实验九 配合乡土教材的实验	远

学生实验要求

学生做实验必须注意下面几个问题。

首先应阅读《初中微型化学实验手册》的前言,了解在初中进行微型化学实验教学的意义;了解初中微型化学实验箱的组成及有关说明。

其次,应阅读《初中微型化学实验手册》中的常用初中化学实验仪器介绍,初步对这些仪器的形状、用途及注意事项有所了解。

然后应阅读《初中微型化学实验手册》中的化学实验基本操作,初步了解初中化学实验中有哪些基本操作,以便在今后的学习过程中逐步熟悉和掌握。

上课前,要认真预习书中的实验内容,初步了解实验目的、步骤和注意事项。备齐应由学生准备的实验用品。

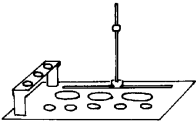
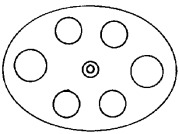
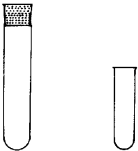
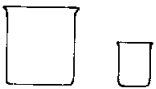
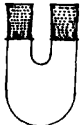
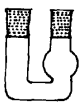
上课时,应按照规定的实验步骤及方法进行实验。注意安全,并实事求是地做好记录。

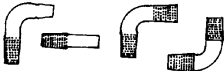
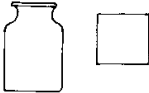
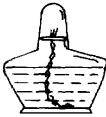
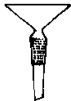
实验完毕,按教师的要求,把实验废弃物倒入指定的容器内,清洗并收拾好仪器。

通过实验,认真观察和分析实验现象,认真完成实验作业。

为了培养学生的创新意识,只要能达到实验目的,而且又符合绿色化学思想,符合实验操作基本原理,提倡学生对实验进行改革,但实验前应该把实验改革方案向教师报告,得到教师同意后再进行实验。

初中微型化学实验常用仪器

仪 器	用 途	注 意 事 项
 微型实验操作台	用于微型化学实验中放置或固定烧杯、试管等仪器,在操作台上装配各种实验装置,进行实验操作。	使用时要细心,不要用力过猛。
 铁夹	用于夹持试管、小烧杯等仪器。	防止烧损和腐蚀。
 插孔盘	将插孔盘套在操作台的撑杆上,反边烧杯或试管插入插孔盘的孔中,不需夹持,可方便取用。	防止受腐蚀和烧损。
 试管	用于少量试剂的反应容器,在常温或加热时使用。	加热后不能骤冷,防止炸裂。
 烧杯	用于配制溶液或作反应器,在常温或加热时使用。	加热时受热要均匀。
 双颈烧瓶	用于制备气体或蒸馏等的反应器。	加热时受热要均匀。
 戙型管	用于气体性质实验。	与连接管相接时,应稍微用力向磨口连接处顺时针旋转拧紧。

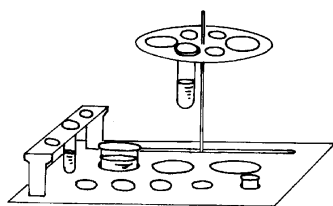
仪 器	用 途	注 意 事 项
 各种连接管	用于实验装置上仪器的连接。	安装实验装置时应向磨口连接处顺时针旋转拧紧,拆卸时反时针松开。
 集气瓶	用于收集少量气体。	
 酒精灯	用于加热。	见实验仪器基本操作中的酒精灯使用方法。
 小胖肚滴管	用于吸取和滴加少量液体;用于在制气装置中控制参加反应的液体量。	使用时管口竖直向下,不要颠倒过来,以防液体进入胶头。用后立即清洗,供下次使用。
 漏斗	用于过滤液体。	
 蒸发皿(表面皿)	用于蒸发液体;盛放少量药品,便于观察。	
 玻璃棒	用于搅拌操作,引流,蘸取试液等。	
 量筒	量取液体体积。	不能加热,不能作反应容器。

初中微型化学实验基本操作

图操作 员 微型实验操作台的使用

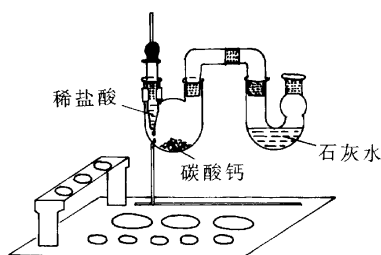
从实验箱中取出操作台,竖起折叠试管架。将活动撑杆用蝴蝶螺帽固定在操作台横槽的适当位置。调整撑杆上活动栓的位置。

(员) 反边烧杯或反边试管的使用 将插孔盘套在撑杆上,把烧杯或试管直接插入插孔盘的孔内,不需夹持。烧杯也可插入操作台上的孔内。试管也可插入活动试管架的孔内(见图操作 员)。



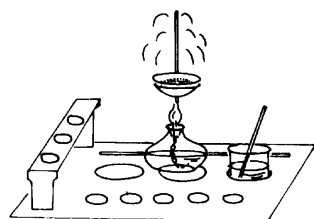
图操作 员 操作台的使用

(圆) 双颈烧瓶等反应器的夹持 将铁夹固定在撑杆的活动栓上,用铁夹夹住双颈烧瓶的颈部(见图操作 圆)。



图操作 圆 操作台的使用

(猿) 铁圈的使用 将铁圈固定在撑杆的活动栓上,把蒸发皿放在铁圈上或者把大烧杯套进铁圈内(见图操作 猿)。



图操作 猿 操作台的使用

图操作 圆 药品的取用

实验室的药品很多是有毒、有腐蚀性、易燃或易爆的。使用时应严格按照有关规定进行操作,保证安全。

要注意以下几点：

- ① 不用手接触药品 ,不要把鼻孔凑到容器口去闻药品的气味 ,不尝药品的味道。
- ② 药品的用量尽可能少。
- ③ 已经取用的实验剩余药品 ,不能放回原瓶 ,也不要随意丢掉 ,要放入指定的容器内。

(员) 固体药品的取用 打开装有固体药品的微型试剂瓶的瓶盖 ,用药匙按量取用。块状药品可以用镊子夹取。用过的药匙或镊子 ,应用干净的纸立即擦干净 ,以备下次使用。

(圆) 液体药品的取用 取用装在微型试剂瓶里的液体药品 ,只需打开瓶盖 ,按规定用量直接竖直地向反应器里滴入药品。取药完毕 ,盖上瓶盖 ,放回原处。

用量筒取用一定体积的药品时 ,量筒必须放平 ,视线要跟量筒内液体凹面的最低处保持水平 ,再读出液体体积数。

用小胖肚滴管吸取药品 ,要用手指捏紧胶头 ,赶出滴管中的空气 ,然后把滴管伸入试剂瓶中 ,放开手指 ,试剂即被吸入。取出滴管把它悬空放在反应器的上方 ,然后用拇指和食指轻轻捏挤胶头 ,把试剂滴入容器中。小胖肚滴管作为反应装置中的液体用量控制器 (见图操作 圆) 时 ,吸了药液后 ,把小胖肚滴管紧塞在反应容器的颈部 ,然后滴入液体。

猿援连接仪器装置

初中微型化学实验箱内的仪器 ,均采用 源号磨口 进行连接。

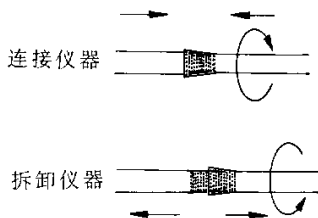
连接上下的仪器 ,左手在上 ,右手在下 ,连接左右的仪器 ,左手在左 ,右手在右 ,靠左右手的合力 ,同时右手稍微向顺时针方向旋转 ,使仪器间能紧密连接。

拆卸仪器装置时 ,右手稍微向反时针方向旋转 ,同时两手略向外拉即可。

源援给物质加热

由于微型化学实验所用试剂量很少 ,仪器又很小 ,加热时 ,应用酒精灯的小火焰进行加热。

还有许多微型化学实验基本操作 ,例如 ,酒精灯的使用、托盘天平的使用、过滤、蒸发和洗涤仪器等是与常规实验相同 ,这部分内容 ,请同学们阅读人民教育出版社出版的九年义务教育三年制初中化学教科书学生实验中的“ 化学实验基本操作 ”。



图操作 源 连接仪器装置

绪 言

[实验 1] (演示或边学边做): 学会酒精灯的使用(见“化学实验基本操作”酒精灯的使用)。

把盛有 10 毫升水的双颈烧瓶夹在微型操作台上(见图 1)。左颈塞上小肚滴管。在烧瓶底部小心加热到沸腾。把一块洁净的玻璃片移近试管口, 观察玻璃片上有什么现象发生。

实验现象:

水被加热到沸腾时, 由_____态变为_____态, 玻璃片上有_____产生。

现象分析:

加热前是_____态的水, 加热后玻璃片上的水也是_____态的水。变化过程中, 水经历了由_____态到_____态, 再到_____态的变化。

变化过程需要什么条件? _____

_____。

变化过程中有什么新的物质产生吗? _____

_____。

[实验 2] (演示或边学边做): 取 1 克胆矾放在研钵内, 用杵把胆矾研碎。或者把一小块冰糖放在纸上, 用小瓶子碾碎。

实验现象:

胆矾是_____颜色的_____状的_____体物质。被研碎后变成_____状物质, 颜色_____变化。

现象分析:

胆矾被研碎前后颜色和状态有什么变化? _____

_____。

有新物质产生吗? _____。

[实验 3] (演示或边学边做): 用坩埚钳夹住一小条镁带, 点燃, 仔细观察, 看有什么现象发生。

实验现象:

镁带在空气中燃烧, 燃烧时产生了_____的热, 同时发出了_____的光。燃烧后, 银白色的镁条变成了_____。

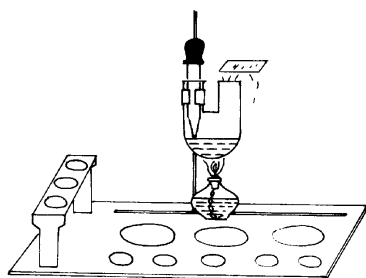


图 1 水的沸腾



图 2 胆矾的研碎



图 3 镁带的燃烧

现象分析：

镁燃烧 ,有发_____和发_____现象。燃烧后 ,原来的镁_____了 ,变成了_____的物质。

[实验 源 (演示或边学边做) : 把 园 碱式碳酸铜(俗称铜绿)放在干燥的双颈烧瓶里 ,左颈塞上玻璃塞 ,右颈用玻璃导管连接 哉型管。在 哉型导管弯部 ,滴入 远滴澄清石灰水。加热碱式碳酸铜 ,注意观察铜绿颜色的变化和石灰水发生的变化。

实验现象：

碱式碳酸铜是_____色的_____状的固体物质。加热后绿色的粉末变成了_____的物质 ,管壁上有_____生成 ,澄清的石灰水变_____。

现象分析：

碱式碳酸铜被加热后 ,颜色发生了变化 ,可能碱式碳酸铜变成了_____的物质 ,变成的新物质可能是_____和_____。

问题和讨论：

猿援实验 员圆有什么共同特征？

猿援实验 猿源有什么共同特征？

猿援实验 员圆与实验 猿源有什么显著的区别？

家庭小实验：

观察蜡烛的燃烧实验 ,注意观察有什么现象发生 ,并对这些现象进行分析。

猿援蜡烛是什么颜色的 ,什么状态的物质？

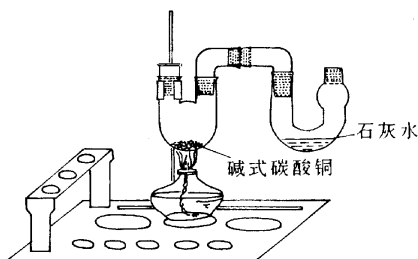


图 源 加热碱式碳酸铜



图 缘 蜡烛的燃烧现象

圆爱蜡烛燃烧时的火焰是什么样的？蜡烛的火焰分成几部分？用什么方法鉴定火焰各部分的温度是否相同？

猿爱蜡烛燃烧时，灯芯附近的蜡烛为什么会熔化？融化的蜡油如果滴下后又会凝固，这个过程发生了哪些状态变化？是物理变化还是化学变化？

源爱把燃烧的蜡烛吹灭，立即用燃着的火柴去点蜡烛上方白色的气体，有什么现象产生？怎样解释？（提示：从该气体与原来蜡烛的关系来分析。）

缘用一只干燥的玻璃杯罩在燃烧着的蜡烛火焰上方，杯壁上有什么物质产生？这个现象是物理变化还是化学变化？



图 远 观察蜡烛燃烧后的产物

第一章 空气 氧

[实验员·员(演示):空气中氧气含量的测定见人民教育出版社出版的九年义务教育三年制初中化学教科书第一章。

实验现象:

红磷燃烧时有_____生成。钟罩内水面_____。红磷最后停止了_____,白烟慢慢地_____水面上升了大约_____。

现象分析:

物质燃烧需要氧气,红磷能在钟罩内燃烧,说明钟罩内有_____。红磷燃烧时消耗了_____。燃烧的红磷后来熄灭了,是因为_____。最后钟罩内的水面上升,是因为_____。水面上升了约_____说明_____。

[实验员·圆(演示):木炭在氧气里燃烧见人民教育出版社出版的九年义务教育三年制初中化学教科书第一章。

实验现象:

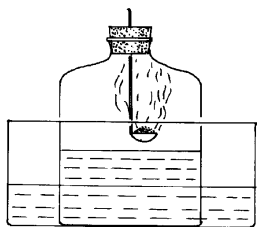
木炭是_____色的固体。木炭在空气中燃烧,颜色_____。木炭在氧气中燃烧比在空气中燃烧得_____,产生的现象是_____。

木炭燃烧后,将澄清的石灰水倒入集气瓶内并振荡,澄清的石灰水变_____。

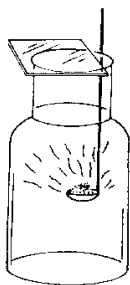
现象分析:

木炭在氧气中比在空气中燃烧得更旺,说明了_____。木炭燃烧后生成的气体使澄清的石灰水变浑浊,说明产生的这种气体是_____。将这个反应用文字简要地表示为_____。

[实验员·猿(演示):用图员·圆的装置,做硫在氧气中燃烧的实验(见人民教育出版社出版的九年义务教育三年制初中化学教科书第一章)。



图员·员 空气中氧气含量的测定



图员·圆 木炭在氧气中燃烧

实验现象：

硫在空气中燃烧发出_____的火焰。硫在氧气中燃烧得_____,发出_____的火焰。硫燃烧后集气瓶里有_____。

现象分析：

比较硫在空气中燃烧与在氧气中燃烧的现象,说明氧气在可燃物质的燃烧过程中有什么作用？

写出硫在氧气中燃烧的化学反应表示式。

_____。
[实验员-源(演示):铁在氧气里燃烧见人民教育出版社出版的九年义务教育三年制初中化学教科书第一章。注意观察有什么现象发生？

实验现象：

铁丝在酒精灯上加热的现象是_____。
_____。将铁丝绕在火柴梗上,在酒精灯上把火柴点燃,加热铁丝,待火柴梗快烧完时,插入盛有氧气的集气瓶里,铁丝在氧气中燃烧,现象是_____,同时产生了_____的物质。

现象分析：

铁丝在空气中容易燃烧吗？在氧气中可以燃烧吗？说明什么问题？



图 15-1 铁丝在氧气里燃烧

[实验员 缘 (演示): 蜡烛在氧气中燃烧的实验见人民教育出版社出版的九年义务教育三年制初中化学教科书第一章。注意观察实验现象。

实验现象:

蜡烛在氧气中比在空气中燃烧得_____,发出_____色的光,并放出热量。燃烧停止稍冷却后,仔细观察瓶壁,有_____产生。取出蜡烛,向瓶里倒入澄清的石灰水,振荡,石灰水变_____。

现象分析:

比较蜡烛在氧气中和在空气中燃烧的实验现象有什么不同。说明什么问题。

问题和讨论:

比较木炭、硫、红磷、细铁丝和蜡烛在空气中与在氧气中燃烧的现象有什么不同?

(员) 剧烈程度: _____

(圆) 是否发光: _____

(猿) 是否发热: _____

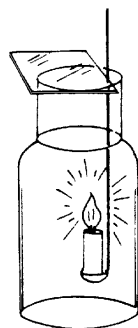
(源) 是否有新物质产生: _____

以上这些实验的反应是化学反应吗?通过这些实验可以知道:氧气是一种具有什么样化学性质的气体。

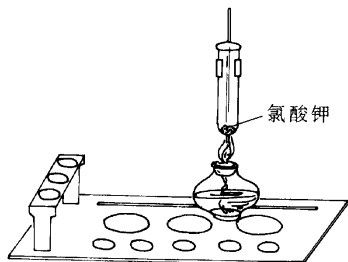
[实验员 远 (演示或边学边做): 把 5 克氯酸钾放在试管里加热几分钟,氯酸钾熔化后,才开始缓慢放出气泡,这时用带火星的木条插入管口,观察木条是否着火(见图员-缘)。如着火,表明有什么气体放出。

实验现象:

氯酸钾是_____色_____状物质。在试管里加热几分钟后被熔化,由_____态变成_____态,并缓慢放出_____,用带火星的木



图员-源 蜡烛在氧气中燃烧



图员-缘 加热氯酸钾