

CO 还原 CuO 实验的改进微探*

江苏省盐城市尚庄初级中学 224023 严 祥

一、教材中 CO 还原 CuO 实验的回顾与思考

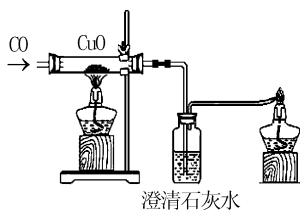


图 1

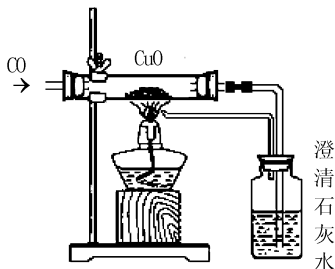


图 2

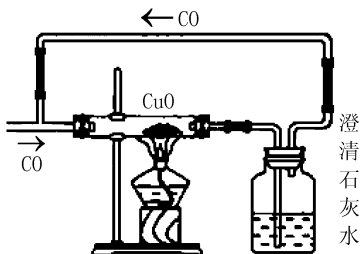


图 3

在旧人教版本教材中,CO 还原 CuO 的实验装置如图 1 所示,该实验的设计能够准确反映一氧化碳的还原性、毒性和可燃性特征。从理论的角度来看本实验的设计堪称是经典之作,但是在实际的操作中存在着重大的缺陷:

1. 实际实验中需要大量的一氧化碳,恰恰在实验室中制取一氧化碳过程繁琐以及贮存困难,这是多数化学教师在课堂教学中拒绝进行演示实验的重要因素。

2. 在实验的尾气处理时,出口尖嘴直接放在

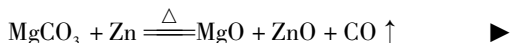
点燃的酒精灯火焰处,容易引起装有澄清石灰水的洗气瓶爆炸,导致实验失败和危险! 在新人教版本教材中该实验已经删除,可能也是考虑到此缘故吧! 但在教学实践中发现,不少教辅资料、模拟测试和中考试题中都有该实验的踪影,甚至作为考查的重点、难点和热点;不少化学教学同仁们在教辅资料 and 教学研究杂志上都提出了对该实验的改进措施,比较典型的如图 2 和图 3 所示。图 2 的改进实验,看似达到废物利用和节约能源的效果,认真分析后发现其设计上除了存在前面分析的尾气爆炸危险外还有一个重要的缺陷:在点燃酒精灯加热前和停止加热后,实验中一氧化碳都会持续通入,这些造成的尾气都没有获得合理的处理,具有危害性! 图 3 的改进实验,其主要的思想是将尾气(一氧化碳)回流至硬质玻璃管中进行再次利用,同时也防止了污染,看似是两全其美,但是只要思考一下连通器的原理就会知道,实验中导管连通着气压是相等的,一氧化碳是不可能发生回流现象的,实际实验中应该不会达到预期的效果!

二、对 CO 还原 CuO 实验的“改进”

笔者根据自身教学和实验实践进行思考与分析,提出如下的改进。

1. 制取 CO 方法的改进

实验室制取一氧化碳的传统方式是采取甲酸分解法,但是该实验中需要用浓硫酸进行催化,反应比较剧烈产生的一氧化碳速率比较快,在课堂教学中当场制取、验纯后再进行还原氧化铜的实验,操作比较复杂;若在课前先制取大量的一氧化碳,用贮气瓶带到课堂中进行实验,增加实验的准备负担和难度,更不可能让学生完成该实验操作! 笔者根据自身教学实践结合具体的实验情况,用碳酸镁与锌粉混合加热制取一氧化碳气体:



化学实验方案的设计与实验探究

安徽省灵璧中学 234000 杨宁 汤伟

一、化学实验方案的设计

1. 实验方案设计的基本要求

根据实验目的和原理及所选用的药品和仪器,设计合理的实验方案,并且从几种方案中分析选择出最佳方案。

(1) 制备实验方案的设计思路(如图1所示)

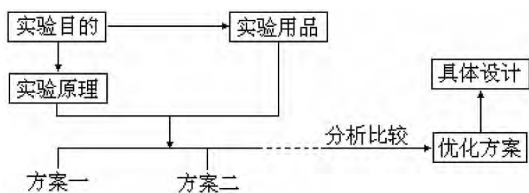


图1

(2) 性质实验方案的设计思路(如图2所示)



图2

(3) 物质的检验实验方案的设计思路

①对试样进行外观观察。

②对固体、液体样品只能取少量进行检验,留一定的试样备用。

③检验时除了要考虑各物质的特征反应外,还要排除物质间的干扰。

④充分利用离子的特征反应。

⑤确定检验操作顺序要“先简后繁”。

⑥确定物质检出顺序要“先活后惰”。

2. 了解实验设计的基本步骤

(1) 首先必须认真审题,明确实验的目的,弄清题目有哪些新的信息,综合已学过的知识,通过类比、迁移、分析,从而确定实验原理。

(2) 选择仪器、药品

根据实验目的和原理,以及反应物和生成物的性质、反应条件,如反应物和生成物的状态、反应物和生成物是否腐蚀仪器、反应是否需要加热及温度是否需要控制在一定的范围等,选择合理的化学仪器和药品。

(3) 设计装置、步骤

根据实验目的和原理,以及所选用的仪器和药品,设计出合理的实验装置和实验操作步骤。学生应具备识别和绘制典型实验装置图的能力,实验步骤应既完整又简明。

(4) 记录现象、数据

全面而准确地记录实验过程中的现象和数据。

(5) 分析得出结论

2. 改进后的实验装置(如图4所示)

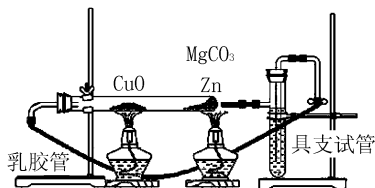


图4

3. 实验步骤

在试管底部加入15 g碳酸镁和锌粉混合物(质量比控制在9:7为宜),在该试管的中间部位加入一定量的氧化铜粉末,用酒精灯给混合物加热15 s左右能够产生平稳的一氧化碳气体,将黑色的

氧化铜还原成具有金属光泽的红色物质(铜)。

4. 改进后的优点

(1) 该实验中燃烧尾气体体现了一氧化碳的可燃性,但是我们并不能在尖嘴出口看到蓝色的火焰,而是黄色火焰,主要缘故是钠玻璃管中的钠元素对燃烧火焰的干扰,这里可以将废旧干电池中的石墨碳棒打磨成中空的碳棒管来代替钠玻璃管,实验中能够明显的看到蓝色的火焰。

(2) 该实验改进后,在一个试管中就完成了两个重要的实验内容(一氧化碳气体的制取和对氧化铜的还原),使得实验操作简单方便、难度降低;洗气瓶装置的改进,使得尾气燃烧安全可靠。

(收稿日期:2016-02-10)