

学化学变化之理,修学科育人之道

—例谈初中化学课本实验中如何挖掘学科育人价值

上海市实验学校西校 王必成

■摘要:化学学科育人价值功能的发挥取决于育人价值素材的挖掘。本文通过两个案例,阐述了如何在初三化学教学中,通过对教材中实验的改进或对实验装置的探讨来挖掘化学学科育人价值。

■关键词:学科育人价值;课本实验改进;实验装置的引导

1.初中化学学科育人价值的背景

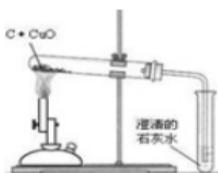
化学是一门自然中心学科,对人类文明做出了巨大的贡献,可人们对化学的重要作用并不很了解,甚至被误解。而怎样化解人们对化学的误解呢?我认为要从化学课堂抓起,化学课堂是传授化学知识和技能、提高学生化学科学综合素养的主战场。“学化学变化之理 修学科育人之道”,这是每一堂化学课的责任,更是每一位初中化学启蒙老师必须肩负的责任。本文以初三化学教材上册中常见的实验进行分析,也来谈谈如何在初中化学课堂中如何挖掘学科育人价值。

2.案例:木炭还原氧化铜的实验中挖掘学科育人价值

2.1 问题情景介绍

在初三上学期第四章的教学中,木炭还原氧化铜的实验是非常重要的实验,该实验主要是学习木炭的还原性,但是可以通过实验装置的改进和实验装置的比较,可以加深知识间的联系,提高学生联想、对比和分析的能力,更重要的是还可以挖掘学科育人价值。

课本中在学习木炭还原氧化铜的演示实验时,呈现的是下面的实验装置图(沪教版P108图4.2-5)。



笔者分析该装置,联想到了与之关联的其他四个知识点。其一是木炭在高温下不仅能还原氧化铜,也能在高温下还原二氧化碳;其二是木炭和氧气在加热下可以生成二氧化碳;其三是一氧化碳能还原氧化铜;其四是倒吸问题。

2.2 挖掘学科育人价值所进行的问题设计

考虑到实验安全问题和一氧化碳的毒性问题,笔者在本章的复习课中设计了下列问题来重新对上述实验装置进行了新的认识。

问题①:该装置需要高温加热(800℃~1000℃)。如果没有酒精喷灯只有酒精灯(酒精灯温度一般是400℃—500℃),能够在使用酒精灯的前提下对加热方式进行改进完成该实验?

问题②:结合高温下木炭能还原二氧

化碳这一性质,如果木炭过量,该装置的试管中最多有哪些化学反应?会产生什么有害气体?如何产生的?如何改进实验装置处理该有害气体呢?

问题③:实验结束时操作上要注意什么先后顺序?不按正确的操作顺序后果是什么?

问题④:该装置中试管口为什么要略向下倾斜?

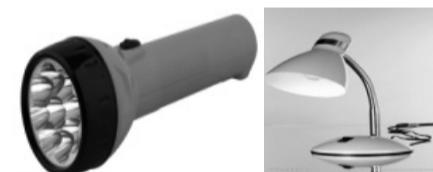
当自己设计出了上面的问题后,学生和老师一起对木炭还原氧化铜的实验装置获得了新的认识。

2.3 挖掘学科育人价值所进行的课堂问答之情景回放

课堂中对问题①的分析过程

师:酒精灯温度不够高温的标准,但是我们可以改进实验装置达到更高的温度。

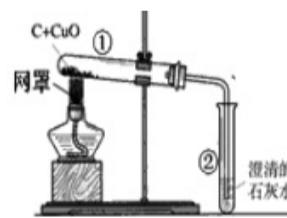
生活中同学们见过手电筒和台灯的灯泡前面有一个罩子(见下图)。它们的作用是什么?



生:集中灯光,提高亮度。

师:说得太好了!那我们能否用同样的原理来提高酒精灯温度呢?

生:可以。也在酒精上罩一个罩子。根据学生的创意,把原装置可以改进如下图,使反应的温度得到了显著提高。



课堂中对问题②的分析过程:

师:木炭还原氧化铜的实验装置中,除了木炭还原氧化铜,还有其它化学反应吗?

生:不知道。

师:被加热的试管中除了木炭和氧化铜,还有其它物质吗?

生:空气(主要是氮气和氧气)

师:那还有什么化学反应呢?

生:木炭和氧气产生二氧化碳的反应。

师:除了这个反应,还有其他反应

吗?

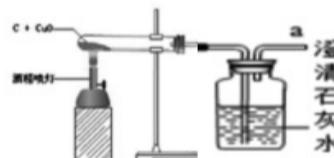
生:木炭和二氧化碳的反应。

师:这个反应如何产生的?

生:木炭和氧气产生了二氧化碳,过量的木炭和二氧化碳在高温下继续反应产生了一氧化碳。

师:一氧化碳是有毒气体。如果产生了一氧化碳,上述装置需要改进吗?如何改进?

生:需要改进,否则产生的一氧化碳污染环境。改进的装置如下图。(a处尾气点燃或者用气球收集)



课堂中对问题③的分析过程:

师:木炭还原氧化铜的反应结束后的操作顺序有先后要求吗?

生:不知道。

师:前面我们在实验室制取氧气的时候学习过,当氧气制取好了的时候,拆装置有什么先后要求呢?目的是什么呢?

生:先把导管移出水面,再熄灭酒精灯。防止水槽中的水回流试管,使试管破裂。

师:为什么水槽中的水会回流试管,使试管破裂呢?

生:因为停止加热了,试管冷却了许多,试管中气体受冷而收缩,试管中压强减少,与外界形成压强差,水槽中倒吸到试管中,导致热的试管遇冷破裂(试管即使停止加热了,温度也比常温下高很多)。

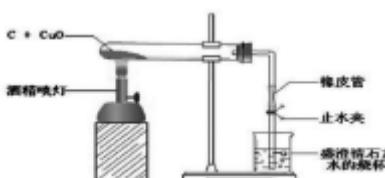
师:本次实验是否也存在相似的原理呢?那应该按什么顺序呢?

生:存在。应该先把导管从试管中移出液面,再熄灭酒精喷灯。

师:如果先把导管移出液面,再熄灭酒精喷灯,那灼热的铜又被氧气再次氧化怎么办?(空气中的氧气会沿着导管进入试管中,与灼热的铜反应生成氧化铜)

生:不知道怎么办。

师:展示防止氧化又防止倒吸的装置图,见下图。



课堂中对问题④的分析过程:

师:搭木炭还原氧化铜装置的时候,需要注意什么问题?为什么?

生:需要试管口略向下倾斜。是为了防止药品中的冷凝水回流试管,使试管破裂。

2.4 挖掘学科育人价值所进行问题设计的目的和作用

问题①的设计主要是从提高酒精灯温度的角度来改进实验装置,这样的问题设计引导学生知道可以通过实验装置的改进来节省燃料,起到节能这一绿色化学的育人价值。

问题②的设计主要是通过对原先问题情景的改变(木炭过量)来引导学生加深理解化学反应有时会随着反应物用量的改变而改变。当反应过程中产生了有毒的气体一氧化碳的时候,要知道对有害气体的处理,这体现了化学中环保这一绿色化学的育人价值。

问题③④的设计主要是通过和前面实验室制取氧气的装置进行类比,既复习了前面的防止液体倒吸的知识,又引导学生加深理解了压强差和热胀冷缩的科学原理。

3.学科育人价值案例探讨的启示

在化学教学中自己发现:化学课本呈现的数字、文字、表格、图形、图像看起来是沉默不动的,可是,智慧的化学老师是可以透过上述表面的内容,从背后挖掘出充满生机与活力的学科育人素材,传播课本背后的故事,普及化学强大的育人价值和功能。化学教学的育人价值和功能无需呐喊告诉学生,而是存在课本中的散落角落,这需要广大的化学教师把它们像春雨一样,撒播在每一位学生的心田,润物细无声。

主要参考文献

- [1]上海市教育委员会.上海市中学化学课程标准[M].上海教育出版社
- [2]李怀强,钱胜.为化学骄傲 为化学呐喊[J].化学教育,2012,(2):79~80
- [3]《学科育人价值研究丛书》系列上海教育音像出版社
- [4]叶伟良(上海市教委教研室德育项目部).从学科教学到学科育人——上海市中小学“学科育人价值研究”项目概述