



基础实验“常见金属的性质”的优化设计

江苏省苏州市平江中学校 215021 汪 英 缪 晨

研读新课标和新教材 2012 年沪教版新教材中的基础实验 4 的相关内容后,发现教材中该实验的设计存在一些问题,针对这些问题,本文优化设计了基础实验 4——“常见金属的性质”。设计后的实验通过了苏州市区 100 多位初中化学老师的操作验证和研讨,获得肯定与好评。

一、原有实验方案的不足

(1) 实验基本观察点不明确,尤其是金属与稀酸的反应,由于学生的经验不足,观察时会遗漏重要的实验现象。金属与氧气、金属与稀酸反应的重要方程式未要求学生写出。

(2) 铁钉是生活中很常见的金属,本实验中的常见金属选用铁钉合情合理。但未引导学生辨析铁钉不是纯铁,而是铁的合金,其硬度不代表纯铁的硬度,故易引起学生对纯铁硬度的错误认识。

未充分利用实验信息,适时提炼出合金仍具有金属特性,让学生对合金有个较清晰的认识。

(3) 实验目的 2 要求学生初步理解金属活动

性强弱,但在金属与稀酸反应的实验过程中,未引导学生通过对比剧烈程度归纳金属的活动性。

(4) 由于铝表面氧化膜的致密度、厚度、打磨深度及铝形成氧化膜的速度等因素影响,实验中发现较长时间内即使打磨处理过的铝与稀酸反应的速度还是不及锌。把铝和锌放在一起对比会造成学生错误地认为铝的活动性比锌弱。

(5) 同种金属分别与等氢离子浓度的稀盐酸、稀硫酸反应速度的不同,未引导学生观察和分析。

(6) 有氧化膜的金属接触稀酸后还是会冒气泡的现象,未适时引导学生捕捉并分析原因。

(7) 金属锈蚀条件的探究,需要几天甚至一周时间,不可能在一节课内得出结论。

二、实验方案的优化设计

针对以上不足,本文优化设计了“常见金属的性质”的实验方案。

(1) 把实验过程编制成表格。并在表格中明

► 选择合适的教学内容,在课堂上明确学习目标,在分组时控制小组间的差异,让每一个学生都享有一样的学习和成功的机会。如在学生分组实验中,初始时互相比设计实验方案,选择最优实验步骤;实验操作过程中,在实验观察及实验评价等方面,学生之间可以相互交换以达到取长补短在实践中发现规律,提高自身的思维品质,优化知识网络。

五、联系生活实际,创设探究情境

在各种新闻媒体中,化学方面的报道常有涉及。教师可以选择其中的相关内容,融合到课堂的知识情境中,有利于激发学生的学习兴趣。例如 2013 年 9 月 4 日江门市区西环路一工厂内的一辆满载液氨的槽罐车发生泄漏,槽罐车当时满载着高浓度的液氨进入工厂,正准备将液氨倒入工厂专门储藏液氨的槽罐。工作人员闻到一股刺鼻的气味,立即停止作业对槽罐车进行检查,发现槽

罐车的底部出现液氨泄漏现象。据现场抢险人员初步调查,车体没有被撞击过的痕迹,该槽罐车的液氨突然出现泄漏,很有可能是槽罐车的胶垫老化所致。所以,常给学生联系实际讲一讲相关报道,有助于学生理解化学,加深印象。

学生们在阅读了该报道后,加深了对氨的了解,强化了化学在生活中无处不在的意识。同时,也对化学药品的泄露的危险性有一个清晰的了解。在这里,也可以进行情感教育,在对化学药品的运输和处理上一定要注意安全性,也使学生对社会增添责任感。

创设化学学习情境有利于改变现有的教学模式,提高学生学习的针对性,达到情感态度教育的目的。无处不在的化学情境,只要我们善于去发现去利用,就能让化学课堂增加新的活力,发挥新的动力。

(收稿日期:2014-05-23)

确“实验内容”,便于学生操作;细化“基本观察点”,引导学生较全面地观察实验现象,重视化学反应伴随着热量的变化,了解到金属与酸的反应是放热反应;增设“实验结论”栏目,要求学生分析实验现象、得出结论,并点明实验结论就是“基本知识点”(有反应发生则要求学生书写化学方程式);增设“基本操作点”,便于学生把握操作要领。

侧重基础的实验过程完成后,增加“实验探究点”,引导学生深入挖掘现象本质,辨析概念、开发思维。

(2) 本想对比铁钉与纯铁的硬度,但由于纯铁材料难以觅得,就改成了易得的黄铜片(实验用品上交代清楚是含铜合金)与紫铜片(实验用品上交代清楚是纯铜)的硬度对比实验,并在实验探究中给予呼应:分析日常生活中的铝制品和铜制品与该实验中的铝片和紫铜片在硬度上的差异原因,从而澄清硬度大的铁钉是铁的合金而不是纯铁,防止认识偏差。并把合金与其组分金属在熔点上的差异作为探究列出引发学生思考、设计,开拓学生的思维。

继而在实验探究中请学生结合实验现象分析出合金具有金属的特性。

(3) 几种金属与同种酸反应结束后,要求学生适时把金属的活动性强弱明确归纳在对应的“实验结论”栏目中。

沪教版教材中,金属的性质属于第五章内容,而到第七章学生才系统地学习酸、碱、盐知识。故教材第五章内容中,在学生通过与稀酸反应感受到铁的活动性强于铜后,只是简介了铁与硫酸铜溶液的反应,并没有归纳出活泼金属置换盐溶液中的不活泼金属的规律性知识。考虑学生的知识起点和教材编排的用意,利用金属与盐溶液的置换反应设计实验证明金属的活动性强弱不宜深化展开,只在实验探究中针对具体的铁和铜供学生思考设计。

(4) 为节约金属样品、节省时间,单面打磨的镁条、铝片、锌片、紫铜片用于整个实验流程中的观察外观、测导电性、试硬度、加热;与酸反应的金属,都采用与前面实验完全一样的小样(不打磨),并在实验过程中注明所用金属的出处。但

由于铝表面氧化膜的干扰,铝与稀酸反应的真实速度短时间内无法呈现,故几种金属与同种稀酸对比反应速度时把铝抽出。

但铝能与稀酸反应的事实还是应让学生感受,综合考虑后,增加一个对比实验:打磨过的铝与稀盐酸分别在常温下和加热条件下的反应。并在实验探究中引发学生深层次思考,进一步让学生掌握金属与酸的反应是放热反应。

(5) 选择锌片分别与稀盐酸、稀硫酸反应,观察反应速度的差异。而就学生所能理解的控制变量的思想,实际操作时会取等体积的酸,经过计算配制 15% 的稀盐酸、20% 的稀硫酸以保证氢离子浓度基本相等。经过几次金属与稀酸的反应,学生初步感受到稀盐酸与稀硫酸的共性和差异之处。并在实验探究中引发学生进一步思考,为第 7 章的酸的性质学习做一个铺垫。

(6) 实验中选用未经打磨的金属与稀酸反应,并设计实验探究,希望学生对酸能与金属氧化物反应有一个初步的印象,同样为酸的学习做一个铺垫。

(7) 金属锈蚀条件的探究,设计成两组学生提前操作好后放在教室中,请每位同学每天观察并记录。这样处理既节约了药品和时间,而且全班同学观察同一种样品,又便于相互对照、讨论。

(8) 最后通过实验探究,希望学生能设计出加快铁与稀酸的反应速度的多种方法:稀硫酸换成稀盐酸、加热、铁钉换成铁粉、提高盐酸浓度等,通过对知识的运用加深对知识的理解。

三、实验验证与研讨

2013 年 3 月 19 日,在苏州市平江中学,苏州市区 100 多位初中化学教师对本文优化设计的基础实验 4 进行了实验验证和教学研讨,赞许了实验的选材严谨,实验效果达到预期,惊叹不但是加热铝片、连加热锌片都出现了一层固体薄膜包裹一包红色液体的现象。肯定了优化后的实验方案立足于学生层面、难度适中、步骤清晰、流程简约、观察点明晰、便于学生操作和观察,又有合理的拓展提升、开拓了学生的思维,对学生的实验设计能力起到一定的锻炼作用。

(收稿日期:2014-04-16)