



基于核心素养视域下的高中化学实验的教学研究

张少文

(元济高级中学 浙江 嘉兴 314300)

摘要:化学是一门以实验为基础的自然科学,化学实验教学可以激发学生的学习兴趣,提高学生的观察能力、思维能力和实验探究能力,通过实验教学可以提升学生的化学核心素养。本文就基于核心素养视域下,如何开展高中化学实验教学做一浅述。

关键词:核心素养;高中化学;实验教学

文章编号:1008-0546(2022)06x-0084-03

中图分类号:G632.41

文献标识码:B

doi:10.3969/j.issn.1008-0546.2022.06x.022

教育部在《关于全面深化课程改革 落实立德树人根本任务的意见》中,明确把核心素养的内涵界定为“学生应具备的适应终身发展和社会发展必要的必备品格和关键能力”^[1]。高中化学核心素养包括“宏观辨识与微观探析”“变化观念与平衡思想”“证据推理与模型认知”“科学探究与创新意识”“科学精神与社会责任”五个维度,上述五项素养贯穿整个高中化学学习过程,各有侧重,相辅相成。

化学作为一门自然科学的最鲜明的特点就是以实验为基础^[2]。化学实验是高中化学的重要组成部分,是学生获取知识的重要手段和有效途径。化学实

验趣味之中充满哲理,平淡之中蕴含神奇,在化学实验的过程中,学生可以充分领略化学学科的特殊魅力。笔者在教学过程中感受到,高中化学实验教学不局限于课本上的实验,还可以将课本中的实验进行适当改进,使其更好地为化学教学服务,同时也可以让学生参与一些实验设计,亲身体验实验带来的知识与快乐,做到寓教于乐,更好发展学生的化学核心素养。

一、开展实验教学的三条途径

1. 完成书本实验,夯实实验技能,掌握化学知识

笔者统计了苏教版化学课本中的课堂实验,汇总如下(见表1):

表1 苏教版高中化学课本中课堂实验

| 教材 | 课堂实验(个) | 典型代表 |
|--------|---------|---|
| 必修1 | 31 | 焰色反应;铁及其化合物;碳酸钠和碳酸氢钠;二氧化硫;氮的氧化物;铜与浓硝酸、浓硫酸的反应;氯气的性质…… |
| 必修2 | 20 | 乙醇的催化氧化;苯的硝化;油脂的皂化…… |
| 有机化学基础 | 18 | 醇的消去反应;苯的溴代;乙醛的氧化;甲苯的性质;酯化反应的条件…… |
| 化学反应原理 | 14 | 反应限度(Fe^{3+} 与 I^-);反应速率的影响因素;平衡移动的表现;原电池;电解池…… |
| 实验化学 | 34 | 火柴头中硫、氯元素的检验;硫代硫酸钠与硫酸;电解氯化铜或硫酸铜溶液…… |

这些实验的设计,可以使学生通过对实验现象的观察,更好、更深入理解教材的知识内容。在教学中,可以设计问题链式的教学来完成这些实验。例如:金属钠与水的反应,可以设计以下问题链(见表2),通过问题的提问与解答,学生不但可以系统掌握钠的相关性质,还可以理解产生实验现象的本质原因,更深入地理解金属钠的相关知识。

2. 改进演示实验,拓展实验操作,完善知识体系

表2 金属钠与水反应相关操作、现象、解释、结论

| 实验操作或现象 | 解释 | 结论(钠的相关性质) |
|-------------|----|------------|
| 保存在煤油中 | | |
| 可以用小刀切 | | |
| 浮在水面上 | | |
| 熔化成小球 | | |
| 四处游动 | | |
| 发出“嘶嘶”声 | | |
| 滴入酚酞试液,溶液变红 | | |



对于教材中的某些实验,我们可以通过改进装置、条件、技术等,进行创新,使实验操作更方便、实验现象更直观、更真实展示在学生面前。

苏教版高中化学必修1第49页的课堂实验2:将一小块金属钠放在石棉网上加热,观察现象。理论上的现象应该是生成淡黄色固体,实验结果却得到了黑色的物质(见图1)。仔细观察,也只能看到一点点的淡黄色物质。学生马上提出疑问:为什么没有生成淡黄色固体?教师想了想说到:我也想问问各位同学,为什么没有生成淡黄色的物质?是什么原因造成的?怎样才能得到淡黄色的过氧化钠呢?

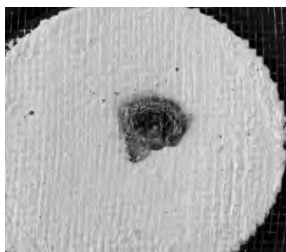


图1 黑色物质

图2 淡黄色 Na₂O₂

步骤一、研究讨论出现黑色物质可能的原因。

A.金属钠表面的煤油未擦净,在加热过程中,煤油中的碳元素没有充分燃烧而出现炭黑。

B.石棉网的原因。加热是在石棉网上进行的,或许是石棉网中的某些物质引起黑色物质的出现。

步骤二、进行实验操作,验证上述假设是否成立。

取一小块金属钠,吸干表面煤油,并将六个面全部切开,露出“新鲜的金属钠”,置于石棉网上加热,反复实验了5次,依然得到黑色的物质,没有生成淡黄色的过氧化钠。从而得出结论,问题出在石棉网上。

步骤三、寻找石棉网的替代者。

用铝片代替石棉网,用镊子取出一小块金属钠,用滤纸吸干表面煤油,切除钠的表面,放在铝片中央的凹陷处,加热(见图2)。(说明:放置钠的位置,要弄一个凹陷才行,以免加热时金属钠熔化而四处流淌。)

苏教版必修1第21页的“焰色反应”实验,课堂演示时,坐在后面的同学观察现象并不明显,笔者做了一些改进:将相关试剂溶于一定浓度的酒精溶液中并装入喷雾瓶。操作时,将喷嘴对准酒精灯火焰,进行

喷雾操作,现象非常明显,并能有效排除试剂承载物本身焰色的干扰,学生观察起来直观性很强(见图3)。



图3 焰色反应实验的喷雾瓶

3. 设计课堂实验,提升实验能力,丰富知识储备

课堂实验是为了更好展示实验现象,帮助学生理解、识记、掌握相关化学知识。在条件允许的前提下,可以让学生自己动手设计实验,从而提升学生的综合实验能力,丰富学生的化学知识体系,发展科学探究与创新意识素养。

苏教版实验化学有一节内容为:反应速率的影响因素,教材中着重讨论了“浓度”“温度”对反应速率的影响。能不能设计一个与生活紧密相关的与反应速率有关的实验呢?苹果汁变色就是一个很好的范例^[3]。

反应原理:多酚+氧气 $\xrightarrow{\text{多酚氧化酶}}$ 醌

实验用品:新鲜苹果、维生素C、食盐、饮用水、榨汁机、杯子、量杯。

实验记录(见表3)。

这样一个实验的设计,既贴近日常生活,又与化学相关知识联系紧密,且实验现象明显,真正做到了“源自生活的化学课堂”。

二、开展实验教学的三点思考

1. 注重学科素养的提升

实验教学过程中,不论是书本实验的完成、演示实验的改进还是课堂实验的设计,都要注重科学探究与创新意识素养的培养和提升。教师应通过化学实验,因势利导,激发学生的学习兴趣,让学生通过实验获得新知识。教师还应通过实验,教育学生尊重事实,引导学生理性思维,激发学生探索未知世界的热情。

例如:苏教版必修2“化学能转化为电能”的教学过程中,有一个实验:用导线将锌片和铜片连接起来,



表3 苹果汁变色的相关实验记录

| 实验组别 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | ⑥ |
|------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| 实验步骤 | 40 mL 苹果原液加入到 100 mL 矿泉水中再加半片维 C (常温) | 40 mL 苹果原液加入到 100 mL 矿泉水中再加少量食盐(常温) | 40 mL 苹果原液加入到 100 mL 矿泉水中(常温) | 40 mL 苹果原液加入到 100 mL 热水中(40 ℃) | 40 mL 苹果原液加入到 100 mL 热水中(60 ℃) | 40 mL 苹果原液放置一会儿后再加入 100 mL 矿泉水(常温) |
| 实验现象 | 较长时间不变色 | 较长时间不变色 | 慢慢变色 | 很快变色 | 很快变色 | 很快变色 |

观察实验现象。这时,学生会明显看到铜片上产生气泡,老师也会设计很多问题来进行课堂教学。这时往往会忽略锌片上的现象,此刻锌片上还是有气泡产生的,可以就此让学生思考,电子通过导线转移到铜片上,为何锌片上还有气泡呢?作为一个讨论题来引发学生的思辨,提升学生的探索求知欲望。

2. 注重教学情境的创设

真实教学情境的创设,即依据教学目标和教学内容,从学生经验或自然、社会生活中选取典型的场景、事物,利用某种教学媒体,辅以教师的语言描绘,鲜明地展现在学生眼前,为开展学习活动提供场景,为学生提供观察研究的客体。教学情境创设是课堂教学的基本要素,也是化学学科核心素养导向的教学转型的重要前提^[4]。实验教学中,教师应坚持“以人为本”的教学理念,通过教学情境的创设,激发学生学习参与的主动性和积极性,让学生在完成实验的过程中掌握知识,锻炼能力。通过创设生动、逼真的情境,可以让实验教学取得更佳的效果。

例如:在讲解金属钠的性质时,可以先引导学生复习“金属活动顺序表”,然后抛出问题:若将金属钠投入到硫酸铜溶液中,将出现什么现象?有的学生马上会回答:把金属铜置换出来。此时教师便可以通过实验来验证,是否真的可以将铜置换出来。演示实验完成,看到了产生大量气体,得到蓝色沉淀,并没有红色的金属铜析出,答案一目了然。

3. 注重课堂实验的创新

实验是化学的核心,创新是实验的生命。不论是实验试剂的创新、实验仪器的创新还是实验设计的创新,都会赋予实验新的生命与活力。创新也是化学学

科核心素养的主要内容。当然,在实验创新过程中,要遵守实验的科学性,不能脱离实验教学本身,无边无际地胡乱创设,看上去华丽完美,实际上只是一只“花瓶”,对教学完全没有帮助。实验创新的目的是使实验教学更易操作,现象更加明显,学生更容易理解和接受实验所赋予的知识。

例如:苏教版必修2“乙醇”这一节的“乙醇的催化氧化实验”,笔者将这个实验做了改进:在酒精灯的外焰和焰心之间上下反复移动铜丝,当移至外焰时,铜丝变黑,移至焰心时,铜丝又变红,现象非常明显,金属铜的催化作用显而易见。

高中化学实验教学研究,看似一个老话题,但却是一个永恒的话题,基于核心素养视域的高中化学实验教学研究,是高中化学教师在实验的教学中孜孜以求的研究。通过化学实验的有效实施与开设,在点亮化学课堂的同时,也可以充分激发学生的学习兴趣,从更深层次培养学生理解知识、形成分析和解决问题的能力。对化学实验教学的思考和优化过程,也是师生获得情感、态度、价值观的一部分。

参考文献

- [1] 余文森.核心素养导向的课堂教学[M].上海:上海教育出版社,2018.
- [2] 郑长龙.化学实验教学新视野[M].北京:高等教育出版社,2004.
- [3] 于涛.利用苹果汁的变色研究化学反应速率的影响因素的实验创新[J].实验教学与仪器,2019(11):35-36.
- [4] 王祖浩.普通高中课程标准教师指导书(化学)[M].上海:上海教育出版社,2020.