

绿色化学理念在高中化学实验中的应用探究

唐利平

江苏省宿迁市马陵中学

摘要: 本文首先阐述了绿色化学理念的核心,进一步分析了在高中化学实验中实施绿色化学理念的动因,并结合实际教学经验和相关文献内容对当前我国在高中化学实验中推进绿色化学理念的难点进行了分析,最后通过渗透绿色化学意识、实验引入信息技术、丰富课外实践活动、改进化学实验方法几方面逐一阐述在高中化学实验之中渗透绿色理念的有效对策,以期为高中化学教学做以参考。

关键词: 绿色化学; 化学理念; 高中化学; 化学实验

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2022.02.016

引言

化学是研究物质组成、结构、性质、转化以及应用的基础自然科学,该科目的发展与人类社会的进步有着较强的关联性。基于现代社会对于化学科目教育的需求,苏教版教材在近几年进行了新一轮的改革,其中将部分化学计量等纯理论性,理念难度较高的知识点与元素化合物和人们的实际生活联系起来,而化学实验作为教学中的关键点,则应根据教材变动,适当引入绿色化学理念。

一、绿色化学理念的核心

绿色化学这一概念其最早是由ACS(美国化学会)所提出的,其提出的初衷是由于美国工业发展较早,所排放的污染物对环境造成了极大的破坏,而也会进一步威胁到人类的生存环境。而通过绿色化学这一理念,则能以绿色意识为主线,研究和设计出减少对周围环境危害性的化学品,即可再次使用、循环使用、原料再生、减少用量、拒用毒物。所要研究的核心内容便是“原子经济性”,其主要是利用反应物之中各个原子,从而达到防止污染实现资源可持续发展的目标。

二、在高中化学实验中实施绿色化学理念的动因

(一) 满足化学学科教学需求

我国化学课程在过去很长一段时期内都秉承着“应试教育”的思想,注重理论知识的传授,而轻视了学生动手能力的培养,而化学科目又是一个复合性较强的学科,其需要通过观察、证据推理以及动手实践的方式进行相关知识的论证,因此在长期“填鸭式”教学的背景之下,学生并未能将化学科目所学到的知识运用到实际生活中。而通过在化学课程实验中引入绿色化学理念,既能够培养学生的动手实践能力,又能够加大知识与生活之间的联系,从而提升学科价值。

(二) 能培养学生的核心素养

在新一轮课程改革之中明确提出了要求深化课程改革,课程结构应围绕学生的核心素养能力培育开展,提高课程的综合性以及实践性,并且跨学科主题的学习活

动应占本学科总课时的10%。在过去教师将授课的重点都集中在了教材以及基础知识之上,而在化学科目之中引入思政和素质教育难以落实,因此通过在化学实验中引入绿色化学的理念,能够根据本学科的实际特点,重构教学内容,提高对学生核心素养的培育力度,让学生具备自主探究的能力和社会责任感。

(三) 贯彻国家绿色发展目标

我国许多产业都处于全球产业链的底端,即产业主要以基础生产作业为主,存在高耗能、高排放以及高污染的问题,使得经济增长动力逐步匮乏,阻碍了经济的高质量发展。因此在“十四五”规划期间我国则颁布了《“十四五”工业绿色发展规划》等政策,而化学科目作为有效治理环境污染,提升工业发展质量的关键,教师应以现代化教育需求为目标,让学生放眼世界格局,通过绿色化学实验,为我国社会主义现代化建设发展做出应有贡献。

三、绿色化学理念在高中化学实验中推进的难点

(一) 学生未能建立绿色化学意识

当前苏教版高中化学教材之中渗透了许多的环境治理以及污染物的研究与实验板块,但在实际教学的过程中发现,许多教师都会带领学生逐一完成实验操作,但具体操作步骤的动因以及课前导入环节有所缺失,学生对绿色化学的概念较为模糊,没有学生自主探究以及反思的时间,缺乏对绿色化学实验动因以及意义的深入分析,虽一定程度上增加了学生的动手实践能力,但失掉了绿色化学实验教学活动背后所应具备的人文价值。

(二) 化学实验方式选择不合理

绿色化学理念的推进是一个循序渐进的过程,其要跟随教学内容和实践活动由浅到深的开展,当前部分教师在实验选取上并不合理,将绿色化学理念强制性地加入日常实验教学之中,不仅会让学生难以理解,有时还会出现抵触心理,例如:在学习《氯气和氯的化合物》时,装置制法、原理制法、药品制法等操作较为方便,并且实验原材料也相对好找,但部分方法所产生的化学

反应较为强烈，当产生一些污染物时，十分不好处理，也进而提升了学生动手实践的难度。

（三）教师忽略了学生的主体地位

绿色化学理念与实际生活有着较强的关联性，在实验的过程中教师应尽可能地围绕着生产生活类主题开展，并要提升学生的思辨意识、创新意识、应用意识。但在实际教学过程中许多教师都把实验的重心放在了讲授上，即只留有课程10%-20%的时间给学生实验探索，80%-90%的时间都在传授理论知识和具体的实验流程。或者出现利用口头或者演示的方式让学生记住实验结论以及所产生的现象，部分教师出于安全性的考虑也未能在实验过程中放开学生的双手。

（四）实验设备未能满足教学需求

化学实验的开展需要有完备的教学设置支持，而不得不承认学校的化学实验室建设水平与地方的经济发展有着较强的关联性，这些客观因素也极大程度上限制了绿色化学实验的有效推进。而在无法改变教学环境的状态下，教师则要对教学方法的改进，部分教师在实验结束以后并没有提高对化学仪器的管理力度，建立相应的维护制度，让学生共同参与，而且也缺乏开辟新实验器材与设备的创新意识，这也极大程度上限制了学生的发散性思维。

四、在高中化学实验中渗透绿色理念的有效对策

（一）渗透绿色化学意识

实施绿色化学实验的原因在于，要让学生具备一定的绿色化学意识，并要与课程内容进行有效结合，基于当前化学课程时长有限，还需要让学生充分掌握基础知识的背景之下，建议教师可以采用“翻转课堂”的形式来弥补课堂时间不足，探索力度不够的情况。

1. 教学实施目的：解决当前学生课堂探究时间不足，师生和生生之间缺乏互动，学生在实验过程中不具备绿色化学思辨意识的现状。

2. 教学实施条件：教师无法对班级内的所有学生进行一一指导，为提高学生个体参与实验的积极性，依照学生当前的学习水平、实践能力、潜力倾向，将学生划分为A、B、C、D四个层次，教师依照班级内的总人数，合理划分课题探究小组人数比例，A类学生占小组人数20%；B类学生占30%；C类占30%；D类20%，从A类学生之中推选出一名组长，负责分配组内探究任务，保证每一学生都能在实验过程中发挥自身优势，通过学生带领学生的方式，实现学生个体实验动手能力的互补，提高自主探究能力。

3. 教学具体过程：以《硫与环境保护》单元为主题，模拟酸雨，探究酸雨的主要构成物质，对实验过程中所释放的气体以及对环境所造成的污染进行探究。做

好课前导入和基础知识传授以后，以污染防治为主线，让学生以绿色化的角度进行思考，并对改进实验方式进行探讨。为保证论证结果的正确性，将收集和查阅资料作为课后习题，让学习小组通过在网上自主探究的形式，梳理成资料，设计实验方案，并改进实验装置，在课堂中进行展示。教师进行点评，学习小组对实验内容进行优化与完善，最终教师选择完成较好的小组进行集中展示，帮助在学习过程中建立绿色化思维。

4. 教学反思总结：在此教学方案中有较为明确的绿色化学实验主题，面对不同学习水平的学生，通过组建“互补型”学习小组的形式，不仅完成了基础实验内容，还探究了新的实验方案，加大了生生之间的交流，师生之间有生活情景的对话，并且学生在学习的过程中也加大了自我反思，提高了创新意识。

（二）实验引入信息技术

基于信息化教育2.0背景之下，在课前导入环节以及危险性较强的实验中，教师应加大信息技术的引入以培养学生的核心素养为出发点，丰富实验形式，选择合理的实验方法，帮助其逐步建立绿色化学思想。

第一，利用仿真实验开展相关教学活动，部分实验对周围环境所造成的污染程度较大，为能够减少师生接触危险性化学品的概率，在实际教学的过程中则利用了仿真实验软件进行了模拟实验，在《金属与人类文明》单元涉及许多金冶炼的化学方程式，教师可以以此设计模拟实验方案，让学生进行观察，提高化学实验的可视性，并且实验的过程中要尽量减少药品的使用，将实验变得微观化。例如：在进行铝的冶炼过程中，则充分应用了3D可视实验软件进行模拟，并且充分利用了海量网络信息资源，对当前我国当前对冶炼铝的环保技术进行了资料的梳理，通过展示3种零碳排放惰性阳极铝电解技术，进一步激起了学生探索的兴趣。

第二，在实践过程中发现，引入信息技术可以使得实验具有一定的曲线动态表征以及绿色环保、定量直观等特点，因此在日常教学的过程中则可利用部分感应仪器，投射到大屏幕或者电视上，让学生观察数据的动态，从而提高教学实验的说服力。例如：在铜与硫酸反应的实验中，其在此过程中会生成二氧化硫，教师可以通过二氧化硫感应器，让学生在屏幕中观察数据的具体动态，进一步让其了解反应过程中物质变化的规律，通过绿色化学的角度去进一步改进具体的实验方式，从而减少二氧化硫的释放量，让学生利用所学习的知识去解决现实生活中所存在的污染问题，提高其举一反三的能力。

第三，搭建有效的实验沟通信息交流平台。由于教学时间有限，教师不能在课堂中一一掌握学生的实际心

理动向以及对于课程内容内的情感态度等，则可以开放网络教育信息交流平台，教师则可针对课程内容，创新实验流程，并将其生成视频或者电子文档等形式，让学生在课下之余可以完成自主探究。为能够进一步提高所学内容与生活之间的联系，教师可依据当前学生所掌握的知识，整理海量网络信息教育资源，针对当前所学化学内容中的时政热点和未来的发展方向进行总结与研究，便于拓展学生的视野，还能更好的补充教材内容中所没有涉及的绿色化学研究知识。

(三) 丰富课外实践活动

开展课外实践活动的目的是延伸当前课本内容中所缺失的人文与社会实践教育内容，并且其时间弹性较为灵活，形式上也丰富多彩，具有开放性的特征，能够符合现代化教育之中所提倡的“陶行知教育思想”，有利于将化学实验教学实效性发挥至最大。

例如：当前高中阶段绿色化学所要研究许多内容都会围绕环境保护开展，因此这是一个很好的人文化学实验主题，在进行课外实践活动时，让学生到自然界之中，寻找所学习到的污染物对周围环境所造成的影响，通过样本提取、拍照、视频录像等形式，进一步了解当前污染物对环境的危害性。并让其根据所收集到的污染物，利用网络信息资源，进行相关防治措施的研究。在课外实践的过程中，发现部分学生对城市水体进行了抽样检测，部分学生则对动植物所遭受的损害进行了研究，学生在学习过程中对同样知识内容所关注的角度不同，这也便于学生探究多样化的防治方式。

最终在课堂展示环节，还提出了将实验废物绿色化处理的课题，并作为附加项目额外奖励学分，学生在开展实验的过程中表现出了极高的积极性，并通过循环利用、妥善处理、废渣处置等形式，对实验过程所产生的污染物进行了深入研究，也提高了学生的环保低碳意识。例如：所生成的废渣如不能进行回收利用，部分学生则采用了物理与化学处理相结合的方式，降低了废渣的毒性，利用填埋或者焚烧的方式进行妥善处置。

(四) 改进化学实验方法

针对当前部分教学设备无法满足实际教学需求的现状，一是教师需要加大与学校之间的沟通力度，充分引起管理层的重视，并以科学的预算编制，来实现化学实验条件与环境的改进。二是需要改变当前的教学思路，像将实验设计绿色化、将实验药品代替化、将实验设备微型化，大力发掘显示生活中的实验物品，这样既能够缩减实验成本，还可以提高教材内容与知识之间的衔接性。

例如：在学习《从海水获得的化学物质》时，涉及

氯与氯气的学习，本文在实验教学的过程中，则充分利用了当前人们所关注的防疫等热点时政话题，将疫情防控中所常用的84消毒液、消毒粉、消毒片等物品带到课堂中进行展示，让学生通过观察的方式，从而发现这几个杀消物品之中所存在的共同点，并引出课程所要讲授的课题“氯”。然后，通过一个简短的科学史话环节，利用“舍勒”在药房担任药剂师时，发现利用软锰矿与浓盐酸混合加热的过程中所发生的一些故事，引起学生的好奇心，并进行相关基础知识的传授，让学生在脑海中构建一个关于氯的模型。在操作的过程中对原有的实验也进行了改进，充分应有了实验室之中常见的实验仪器以及药品，例如：具支U型管、橡胶塞、带鲁尔接头的鲁尔三通、浓盐酸、 KMnO_4 固体、金属钠等（具体可参考图1）。进一步提高了实验的可操作性以及减少了对空气的污染，也为学生日后的自主探究实验提供了较好的建设思路。

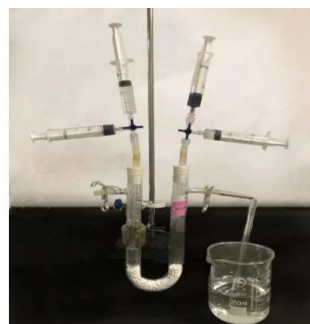
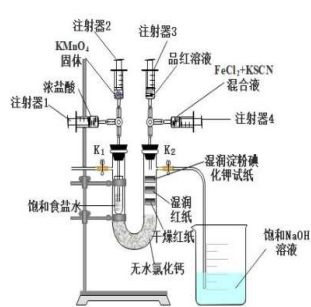


图1 氯气制备及性质检验实验装置

结语

综上所述，在新一轮课程改革背景之下，化学教材的内容更有了实用价值，并且通过相应的化学历史与生产生活直接相关的实验，能够进一步增强学生的动手实践能力。而基于对学生核心素养培育的要求，依托化学实验引入绿色化学思想，可以让学生将所学到的知识，应用于生活中，解决实际问题，这也进一步提升了高中化学科目的人文价值，并能增强学生的社会责任感与思辨意识。

参考文献

- [1] 曾国树. 绿色化学理念在高中化学实验教学中的应用策略探究[J]. 考试周刊, 2021, (47): 131-132.
- [2] 张玉凤. 探究绿色化学理念在高中化学实验教学中的应用[J]. 中国多媒体与网络教学学报(下旬刊), 2021, (03): 164-165.
- [3] 杨军. 探究绿色化学理念在高中化学实验教学中的应用途径[J]. 天天爱科学(教育前沿), 2020, (11): 31.