

基于绿色化教学的高校有机化学实验教学改革研究

孙俊 张怀萍 僮祥英 曾兵

(贵州工程应用技术学院化学工程学院, 贵州 毕节 551700)

摘要: 随着全球环境问题的日益严峻, 绿色化学的理念逐渐深入人心。绿色化学, 又称为环境友好化学, 旨在通过设计对人类和环境无害的化学产品和过程, 减少或消除对环境的污染。高校作为培养高素质化学人才的主要阵地, 有责任将绿色化学教学理念融入有机化学实验教学中, 借此推动有机化学实验教学改革进程。对此, 本文基于绿色化教学对高校有机化学实验教学改革展开研究, 以期培养出具有环保意识的化学专业人才。

关键词: 绿色化学; 有机化学实验; 教学改革; 环保意识

在当今社会, 环境问题已经成为全球关注的焦点, 化学工业作为对环境影响较大的行业之一, 其可持续发展和环境保护显得尤为重要。绿色化学的提出, 为化学工业的可持续发展提供了新的思路和方法。高校作为培养未来化学工作者的摇篮, 有责任将绿色化教学理念贯穿于有机化学实验教学改革中, 这对培养学生的环保意识, 激发他们环境保护责任感和使命感具有重要意义。

一、基于绿色化教学开展高校有机化学实验教学改革的意义

(一) 有利于推动有机化学实验教学改革

在有机化学实验教学中, 师生会使用大量的化学试剂以及药品等, 而且实验过程中也会产生大量的有害物质, 如, 废气、废液, 如果随意丢弃这些有毒物质, 不仅会污染实验室、校园周边的生态患者, 甚至还会引发爆炸。教师基于绿色化学教学理念开展实验教学, 除了自己遵循“5R”实验原则, 也会要求学生严格遵循“5R”实验原则, 即: 减量使用或尽可能少用(reduce)、循环使用(recycle)、重新使用(reuse)、再生使用(regenerate)、拒用危险品(reject)或采用替代品(replace)。这样, 可以有效改革有机化学实验教学, 构建绿色化有机化学实验课堂, 进而降低化学实验对生态环境造成的不良影响。

(二) 有利于增强学生的生态环境保护意识

有机化学与我们日常生活有着密切联系, 高校作为人才培养主阵地, 应该着重培养学生的生态保护意识。在有机化学实验教学中, 教师渗透绿色化教学理念, 不仅能充分发挥有机化学实验教学的环保教育功能, 也会严格要求学生按照实验流程进行操作, 科学合理地处理废气、废液, 并且在这个过程中, 教师也会引入真实案例, 让学生了解有机化学实验对环境可能产生的负面影响, 以及如何采取措施进行预防和减少污染。通过这样的教学方式, 学生能够深刻认识到生态环境保护的重要性, 从而在日常生活中养成良好的环保习惯, 为社会可持续发展贡献自己的力量。

二、高校有机化学实验教学现状

(一) 教学方法有待革新

有机化学作为一门综合性学科, 其所涉及知识比较烦琐, 实验操作也相对复杂, 通常需要学生以小组为单位进行, 这虽能调动学生的积极性, 增强他们的协作能力, 但其中不免有些学生浑水摸鱼、敷衍了事, 难以提高有机化学实验教学的效率。另外, 部分学生只是模仿教师所演示的有机化学实验流程, 未在实验过程中融入自己的想法, 使学生的化学思维发展受到局限。此外, 学生虽有丰富的有机化学实践机会, 然而有机化学实验缺乏创新性、趣味性, 学生很少会主动参与实验教学, 进而制约有机化学实验教学质量的提升。

(二) 绿色化教学思维有待加强

目前, 高校在实施有机化学实验教学过程中, 未能高度重视

绿色化教学理念的宣传推广, 导致部分工作人员在化学物品操作、管理中存在不合理的方面, 而且教师对有机化学实验绿色化教学并不是很重视, 导致绿色化教学与实验教学未能紧密结合在一起, 很多有机化学实验没有按照“绿色”原则, 对化学试剂、化学药品用量进行合理选择。同时, 个别学生也未能按照绿色化教学要求对实验废物进行合理处理, 造成有毒废弃物流入污水管道中, 严重破坏了自然生态环境, 这些都与绿色化教学理念相背离。

三、基于绿色化教学开展高校有机化学实验教学改革的有效对策

(一) 深化绿色化学教学理念

在全体师生中普及绿色化学的教学理念, 不仅需要在课程设置中增加相关知识, 更要在日常教学中渗透这一理念。首先, 学校可以组织专题讲座和研讨会, 邀请绿色化学领域的专家学者来校进行交流, 让学生和教师了解绿色化学的最新进展和实际应用。通过这些活动, 师生可以更直观地感受到绿色化学在环境保护和可持续发展中的重要性。其次, 教师应在课堂上结合具体学科内容, 讲解绿色化学的原则和方法。例如, 在化学实验课中, 教师可以强调使用无毒或低毒的试剂, 减少废弃物的产生, 并采用微型化实验技术来减少试剂的用量。此外, 教师还可以引导学生思考如何设计更环保的化学反应, 减少副产物的生成, 提高原料的利用率。此外, 学校还可以通过开展绿色化学竞赛、创新实验项目等活动, 激发学生的创新思维和实践能力。通过这些活动, 学生不仅能够将绿色化学的理念付诸实践, 还能培养团队合作和解决实际问题的能力。同时, 学校可以设立绿色化学实验室, 配备先进的实验设备和环保材料, 为师生提供一个良好的实践平台。

(二) 引入信息技术创新教学方式

在有机化学实验中经常会用到有毒试剂, 为了保障学生的人身安全, 教师很少敢把有毒试剂交给学生, 因此, 学生只是观察教师是如何进行有机化学实验, 缺少亲自操作机会。另外, 对于不涉及有毒试剂有机化学实验, 个别教师觉得学生亲自操作既浪费化学试剂, 又浪费课堂教学时间, 对于实验过程也不够关注, 这导致有机化学实验教学无法达到预期教学目标。在信息技术高速发展的当今, 教师可以利用信息技术开展有机化学实验教学, 师生不必亲自动手操作, 只需要在计算机中进行模拟, 这样除了可以减少实验试剂的浪费之外, 还减少废物、废气以及废液的产生, 这对落实绿色化教学理念是非常有意义的。例如, 在《乙酰乙酸乙酯的制备》实验教学中, 教师可以通过视频演示乙酰乙酸乙酯的制备过程, 并对乙酸乙酯与乙醇钠 Claisen 缩合实验过程中的无水乙醇和金属钠进行标注, 重点是要让学生知道在实验中会涉及金属钠的反应, 而且反应过程中要控制反应速率避免过于剧

烈,若反应过于剧烈需要用冷凝水稍微冷却一下等。经过教师运用视频详细讲解后,学生对这个实验产生比较明确的认识。此时,教师便可提出以下问题:当溶液冷却后,再添加不同量的乙酸,液体会呈现何种性质?在教学视频的帮助下,学生可以迅速作出回答,而且对他们来说无疑是一种大胆尝试,由此,他们的自信心得到了加强,他们创造力也将得到进一步发展。

(三)合理调整有机化学实验内容

首先,教师要删除包含毒性化学物质的实验内容,增加与绿色化教学相适应的实验内容,比如,提取茶叶中咖啡因的实验内容。通过该实验,学生可以了解到如何从天然产物中提取出各种物质,同时还可以掌握索氏萃取仪使用方法和原则,还可以针对熔点测定和巩固蒸馏等操作环节展开训练培训,该实验中所运用的试剂是绿色溶剂乙醇,从而减少有毒试剂的使用,这与绿色化教学理念相契合。其次,要通过对实验的串联设计来提升学生的综合实验水平,在这个过程中尽可能地避免使用有毒的试剂或者物质,例如乙酸乙酯的制备,可以将其与折光率测定的实验教学内容进行串联,学生们对自己所制备的样品进行纯度的测定,了解其中存在的问题,更有利于学生们理解实验,使得实验技能获得有效地提升。同时学生们做好的原料可以对其进行回收来继续应用,让实验产品能够得到循环式的应用,降低了其所带来的环境污染,同时也减少了实验教学的成本。最后,在高校有机化学实验中所涉及的易燃易爆试剂,可以选择应用仿真模拟实验的方式,还可以通过对实验设备进行改善达到绿色化教学的效果,降低实验过程中出现危险的概率。

(四)注重优化实验教学过程管理

第一,在有机化学实验教学前,教师应该要求学生做好预习活动,引领他们养成良好的实验习惯。同时,教师也需要仔细检查学生的预习准备工作,只有学生预习工作到位后才能开始有机化学实验。第二,实验教学中,教师应该仔细且全面地向学生讲解相关知识、操作注意事项等。常规有机化学实验包含蒸馏、回流、薄层色谱、后处理、分离提纯等重要内容,在实验过程中,教师应着重讲解实验原理、实验过程、注意事项、简单问题解决方案。另外,教师也要仔细观察学生是如何完成有机化学实验操作的,给予他们适当指导,并协助学生及时纠正实验中出现的错误。第三,实验教学结束后,教师要对学生作出合理评价,对学生问题解决情况、操作规范性和实验原理作出评价,这一部分占到总成绩的50%;实验预习报告、实验报告、实验结果处理和分析,这一环节占总成绩的50%。在评价学生的时候,教师不能只以实验结果评价学生的学习成果,在实验失败之后,如果学生能找到问题的根源,教师也要给予足够的肯定,并且给出比较好的评价结果。

(五)仿真实验与实际实验结合

在有机化学实验中,会有很大的可能会生成有毒有害物质,因此,教师可以借助计算机技术辅助有机化学实验教学,运用仿真实验演示有机化学实验过程,高危险性、毒性实验都可以采用仿真实验方法来完成。仿真实验可以让学生用鼠标、键盘在计算机前操作烧杯、试管和试剂,也可以对各种有机物化学反应现象进行直观展示,特别适用于易燃、易爆、强酸碱等实验。通过计算机仿真化学实验,可以减少化学试剂、药品的用量,节约实验费用,并且不会产生有害的污染物,为学生创造绿色化学学习环境,也能保证教师和学生的身体健康。另外,模拟实验可以训练学生的观察能力,这既可以节约大量的人力、物力和财力,也可以改善实验教学实施效果,防止环境污染问题的发生。教师还可以通

过视频、动画等方式对操作过程和实验现象进行模拟,让学生对有机化学原理和各实验环节产生更为全面地了解,有效克服污染因素对环境带来的影响。尽管仿真实验模式不受限于实验室设备条件、时间和地点,而且可以不使用试剂和药物,更不会产生污染物,但是它有一定的缺陷,很难替代实际实验。所以,在进行有机化学实验过程中,教师应该将仿真实验与实际实验的优势相结合,以实际实验为主,对于危险高、有毒有机化学实验,采用模拟试验的方式,这样可以最大限度地发挥实验教学应用的作用,并降低对环境的污染。

(六)科学合理处理实验“三废”

在高校有机化学实验中,科学合理地处理“三废”(废气、废液、废渣)是实现绿色化学教学的重要环节。首先,对于废气的处理,师生可以采用活性炭吸附、碱液吸收等方法,以减少有害气体的排放。例如,在进行有机合成实验时,师生可以通过活性炭吸附装置处理产生的挥发性有机化合物,以降低对环境的影响。其次,对于废液的处理,需要根据废液的性质进行分类收集和处理。对于酸碱性废液,师生可以通过中和反应将其pH值调整至中性后再进行排放。对于含有重金属离子的废液,师生可以采用沉淀法、离子交换法等方法进行处理,以达到环保标准。此外,对于有机溶剂废液,师生可以考虑回收利用,通过蒸馏等方法进行分离和提纯,减少资源浪费。最后,对于实验过程中产生的废渣,如固体废弃物和反应残留物,需要进行分类处理。对于可回收的固体废弃物,如未反应的原料和催化剂,可以进行回收再利用。对于无法回收的废渣,需要按照环保要求进行无害化处理,如焚烧或填埋,并确保符合相关环保标准。这样,可以有效减少化学实验对环境的污染,实现绿色化学教学的目标。同时,教师应加强对学生环保意识的培养,让学生在实验过程中养成良好的环保习惯,为未来的科研工作打下坚实的基础。

四、总结

总而言之,随着绿色化学理念不断深入与推广,高校基于绿色化教学开展有机化学实验教学改革,不仅有助于培养学生的环保意识和创新能力,还能提高实验教学的质量和安全性。对此,高校通过实施深化绿色化学教学理念、引入信息技术创新教学方式、合理调整有机化学实验内容、注重优化实验教学过程管理、仿真实验与实际实验结合、科学合理处理实验“三废”等策略,可以有效地将绿色化学理念融入有机化学实验教学中,为社会培养出更多具有环保责任感和创新能力的化学专业人才。

参考文献:

- [1] 邵建群,李青原,石晨等.基于绿色环保理念的有机化学实验构建与实践[J].医学教育管理,2023,9(S1):50-53.
- [2] 林凯文,梁浩深,陈鸿,等.有机化学实验线上线下混合式中英双语教学思考与实践—以电子科技大学中山学院为例[J].江西科技师范大学学报,2021(6):115-119.
- [3] 李顺来,杜洪光,李春闯,等.大学本科有机化学实验课程教学改进研究与实践[J].四川化工,2023,26(6):52-55.
- [4] 李培峰,高先池,刘春颖.基于绿色化学的有机化学实验室废弃物的原点处理[J].大学化学,2022,37(2):127-130.
- [5] 高梦,王飞翼.可持续发展与绿色化学在本科有机化学实验教学中的应用[J].化工设计通讯,2023,49(12):126-128.

基金项目:贵州工程应用技术学院基于应用型人才培养的有机化学实验教学与科研结合教改研究基金[JG202212]