# 绿色化学理念在有机化学及实验教学中的应用

来源：网络 作者：雨后彩虹 更新时间：2024-01-03

*[摘 要]随着我国工业化程度不断提高，污染越来越严重。为此，有机化学的课堂实验应将绿色化学理念作为重点教学内容，可以采取的具体措施如下：(1)利用多媒体设备;(2)用微量及半微量操作代替传统的常量实验;(3)鼓励学生参与到综合性的合成实验...*

[摘 要]随着我国工业化程度不断提高，污染越来越严重。为此，有机化学的课堂实验应将绿色化学理念作为重点教学内容，可以采取的具体措施如下：(1)利用多媒体设备;(2)用微量及半微量操作代替传统的常量实验;(3)鼓励学生参与到综合性的合成实验中去。通过这一系列措施在实验中降本增效，最小化污染物排放，真正地将绿色化学理念植根于学生的脑海中。

[关键词]绿色化学 有机化学 实验 环境保护

最先提出绿色化学理念的是美国化学会(American Chemical Society)，由于顺应经济社会发展的客观规律，很快即在世界范围内广泛流传。绿色化学，简单地说，是采用适当的化学原理减少，甚至消除工业生产对于生态环境的污染。

近年来，随着环境污染事件不断升级以及人们的环保意识不断增强，[1]绿色化学所倡导的理念已经成为国内外高校关注的热点。众多大学化学教材以及高校的教学计划均纳入了绿色化学相关内容，积极向广大学生推广该理念，以期未来他们能将其运用在工作中。

一、 绿色化学理念在有机化学理论教学中的应用

(一)加强绪论课的教学

绪论课是一门课程的序幕，其教学的目的是使学生明确学习绿色化学的终极目标，启发他们学习该课程的自觉性，激发学习兴趣。因此，绪论课必须具备两大特性：(1)概念性：绪论课应界定绿色化学的准确定义和涵盖范围，将绿色化学的产生、发展融会于化学史的整个进程中介绍给学生，保证化学学习的连续性;(2)方向性：绪论课应指出绿色化学现阶段的发展状况以及未来的发展方向，同时需要指导学生如何进行该方向的学习，需要具备怎样的知识结构。

因此我们应当首先开场白式地介绍绿色化学的前世今生，以著名化学家、化学实验、化工企业的事例证明绿色化学出现的重要性，从而形象生动地描述其对于化工产业、环境保护乃至全人类发展的伟大意义。在介绍有机化学的发展历程时，简单陈述生命力学说、实验室的获得、分子组成的确定、有机化合物和有机化学的定义、结构学说的建立等里程碑式的事件。通过这一过程使学生明白：其一，绿色化学的出现符合客观世界的发展规律;其二，在具有探索精神和社会责任感的学者的努力下，绿色化学正在飞速地发展，并不断取得里程碑式的成就。

然后向学生介绍国内外该领域的发展现状。目前很多发达国家已经大范围普及了绿色化学相关技术，从源头上遏制了污染的排放量。但国内的工业污染物治理方法还停留在末端治理技术阶段，因此大幅度增加了社会可持续发展的经济成本，而且加大了原本已经十分脆弱的生态环境的负担。

(二)通过实例说明绿色化学的好处

在课堂教学中通过对有机合成反应方法的对比，可以说明绿色合成的优点。本文以苯酚的制备反应和炔烃的水合反应为例。

(1)苯酚的制备反应

目前共有三种方法可以获取苯酚：一是苯磺酸碱熔法，二是芳卤衍生物水解法，三是异丙苯氧化法。苯磺酸碱熔法是将氢氧化钠与苯磺酸钠盐共熔，即碱熔后便可以得到苯酚钠，再经酸化，即得到苯酚。该法的优点在于转化率高、设备简单、产品纯度佳;缺点则是产生废液多、生产工序多、酸碱消耗量大。芳卤衍生物水解法是加入大量酸碱，当卤原子的邻对位产生强的吸电子基团时进行水解反应。而异丙苯氧化法是一种绿色合成方法，以异丙苯在催化剂紫外线或过氧化物的作用下得到过氧化异丙苯，接着使用稀硫酸将其分解成丙酮和苯酚。该法的优点是可以得到有价值的副产品，每产生一吨的苯酚同时可得到0.6吨的副产品丙酮。显而易见，从绿色化学的角度，我们应当舍弃苯磺酸碱熔法和芳卤衍生物水解法，选择异丙苯氧化法，以节约大量原料，并能减少污染。这个例子充分说明了在课堂上有效传输绿色化学理念的可行性。

(2)炔烃的水合反应

作为有机合成中官能团转换的最重要的基础反应炔烃水合反应，现在已经有了更绿色的实验方法。传统的工业生产是以汞盐为催化剂，加入炔烃与水反应得到醛和酮。该方法在生产乙醛上得到了广泛的应用，但由于汞盐是很难回收处理的，且反应中需要大量的硫酸，该方法已被发达国家淘汰。

在指导学生设计合成反应时，应将污染纳入最佳合成路线的考量因素，综合原料易得性、反应步骤数目、转化率高低、分离提纯难易等各个方面对其进行评估，做到真正无毒无害地实验。通过这样的说明，使学生理解绿色化学的理念，在未来的职业生涯中能够利用化学创造更加清洁的环境。

二、绿色化学理念在有机化学实验教学中的应用

(一)实验教学中使用多媒体辅助教学

多媒体教学融会了声音、动画、图片等，能够极大程度地优化化学实验：第一，可以增强实验的可见度，从而使得实验的演示效果更加逼真;第二，模拟实验可以避免污染;第三，可以模拟工业化生产过程。比如学生对于接触法制硫酸、氨氧化法制硝酸等大多数未见过的实验，缺乏感性认识，而用计算机等高科技手段能真实表现出所有的生产环节，并可调整视图大小反复播放，强化记忆;第四，可模拟化学键的断裂和重新组合等肉眼难以看到的化学反应过程。

目前多媒体化学实验教学资料丰富，为此，笔者建议开展如下教学改革：在总学时不变的基础上，增加观看多媒体录像的课时，利用多元化教学手段，保证学生既能清晰地理解实验原理，又能明确实验的规范化操作。引入多媒体使得有机化学的实验实现教学相长，确保学生能够有机会了解并研究比较难以实现或者具有污染性的化学反应。

(二)提倡半微量化操作模式，尝试探索微型化实验

常量有机化学实验由于是经过多次实验的方案，因此通常操作便捷无需另行设计且反应现象非常明显。但是，时代的进步和人们对于生活环境质量要求的提高使得传统的常量实验的缺点凸显出来，比如试剂消耗量大、废弃物污染严重等;除此之外，常量实验的目的往往是为了复制、验证，缺乏创新性、探索性，违背了大学教学的本质目的，不利于培养学生的科学意识。 基于此，许多学者对此进行了一些尝试性的探索，目的是在减少药品用量的同时又不影响实验结果及实验现象的观察，半微量化操作模式渐渐在大学教学中流行起来。笔者也进行了半微量化操作模式的教学尝试，实践证明这样不仅可行性较强，还能节省实验成本和教学时间，给学生更加充分的实践机会。

此外，笔者也在教学改革中引入了微型实验这一与绿色化学紧密相连的概念。这一概念是由Butcher等[3]美国学者于1985年首次设计提出，经历了较长发展和修正的时间，已经成为运用较为广泛的化学实验模式之一。其与半微量化模式相似，但是在实践范围上拓展到了化学实验的完整过程中，也因此大大节约了成本 (一般节约开支90%[4])，从而也更加有效地减少对环境的污染。

(三)整合教学模块，改革实验内容，创新设计综合实验

传统的有机化学实验教学通常分为三大模块：基本操作模块、验证性实验模块和合成实验模块。基本操作模块是指化学实验的入门操作，比如化学药品的存放、反应器和容器的加热蒸馏、计量仪器的使用、玻璃工操作等;验证性实验模块是指各类化合物的性质验证，比如银镜反应、不饱和烃和溴水的反应、酚与三氯化铁的显色反应等;合成实验模块是指考查学生完成化学实验的整套流程，以及设计并完成综合实验的技能，比如樟脑的合成、间硝基苯酚的合成、八溴醚的合成等。目前这三大模块在教学安排上较独立，导致多数学生的实验技能不够熟练，常犯低级错误，因此也更遑论进一步独立设计实验了。另外，由于合成实验模块常常由于试剂利用率过低而导致其废弃后对环境造成较大污染，严重有悖于绿色化学的4R原则。如果将这三大模块有效结合起来，不仅能够提高教学的质量，还能为环境保护做出贡献。

先进实验技术的引进、计算机辅助教学、实验内容的推陈出新、引导学生选取环境友好型的化学试剂、微型化实验规模、系列化实验内容等，构成了有机化学绿色化的创新改革方向。只有在实验教学中，由细节入手，深入对比、研究、探索绿色化学反应，加强绿色化学教育和环保意识，才有可能从根本上切断污染源。绿色化学是进入成熟期的化学，虽然我们距离零排放这个目标很遥远，与发达国家也存在差距，但是作为化学教学工作者，为环境减少污染是我们教学与科研的共同目标。

参考文献

[1] 朱文祥.绿色化学与绿色化学教育[J].化学教育， 202\_(1)：1.

[2] 鲍时安，张家登.化学史教育与教学[J].化学教育，202\_(1)：44

[3] 林群.美国化学实验教学改革微型实验简介[J].化学教育，1994(10)：46-48.

[4] 廖蓉苏.微型化学实验教学改革的新趋势[J].教学园地，1994(4)：42-43.

[5] 王琳.谈高校基础有机化学的教学[J].高等教育论坛，202\_(4)：54-56.

本DOCX文档由 www.zciku.com/中词库网 生成，海量范文文档任你选，，为你的工作锦上添花,祝你一臂之力！