

高分子化学实验教学的探索

余兆菊

(厦门大学材料学院材料科学与工程系, 厦门 361005)

摘要: 高分子化学实验是一门重要的基础实验课。针对传统化学实验课的诸多缺点和不足, 文章介绍了厦门大学对高分子化学实验教学的探索和实践, 主要在增加趣味性实验、注重应用性实验、穿插探索性实验以及提倡微型化实验方面进行探索。实践表明, 高分子化学实验教学的探索在激发学生兴趣, 提高学生的综合实验能力方面已经初见成效。

关键词: 高分子化学实验; 教学; 探索

中图分类号: G642·423; O63 文献标识码: A 文章编号: 1672-4550(2010)02-0118-02

Exploration in Polymer Chemistry Experiment Teaching

YU Zhao-ju

(Department of Materials Science and Engineering, College of Materials, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstract Polymer chemistry experiment is an important fundamental experiment course. Aiming at the defects of conventional chemistry experiment teaching, this paper described the exploration in polymer chemistry experiment teaching in Xiamen University, including the exploration in creating interesting experiments, emphasizing application-oriented experiments, interlarded trial experiments and advocating microscale experiments. The practice shows that the teaching exploration can stimulate students' learning interests and improve students' ability in comprehensive experiments.

Key words polymer chemistry experiment; teaching; exploration

1 引言

高分子化学是厦门大学材料学院材料科学与工程系高分子材料专业学生的核心基础课程, 它是一门以实验为基础的自然科学。通过实验课的教学, 不仅能培养学生熟练的实验技能, 加深对高分子化学基本理论和概念的理解, 还可逐渐培养学生观察、思考、解决问题的能力, 树立严谨的科学态度, 以提高学生的综合素质和创新能力。然而, 我们发现在本科生教育中实验课比较“弱化”。老师把更多的时间用在帮助学生获取知识, 记住知识。学生到大4做毕业课题的时候, 问题也就暴露出来: 实验操作不规范, 动手能力差, 实验意识也没有体现出来。为了培养具有高素质、创新能力的人才, 我们要强化高分子化学实验教学, 并不断深化实验教学改革。围绕如何激发学生兴趣, 提高学生的综合实验能力, 我们在高分子化学实验教学环节上进行了增加趣味性实验、注重应用性实验、穿插

探索性实验以及提倡微型化实验方面进行了探索。实践证明, 高分子化学实验教学的探索已经初见成效, 有待进一步的摸索和完善。

2 增强趣味性实验

传统的实验教学课, 学生照方抓药, 做完了事, 形成老师讲得累, 学生听得烦的恶性循环。究其主要原因是教学内容僵化, 基本上都是验证性的, 所有的内容在教材上都写好了, 学生的学习兴趣不高。因此, 我们在现有的实验内容上进行了一些调整和优化, 让实验内容有美感。例如, 在甲基丙烯酸甲酯的本体聚合的实验中, 在实验前预先准备一些干花、树叶等颜色艳丽且形状独特的标本。实验中先进行预聚合, 观察反应的粘度变化至形成粘稠薄浆, 此时给每位学生发干花或树叶放到模具中, 然后倒入预聚合产物, 进行灌浆。待模具垂直放置 10 min 赶出气泡, 然后将模口密封。随后, 将灌浆后的模具在 50℃左右的烘箱中进行低温聚合 12 h, 当模具内预聚物基本成为固体后再升温到 100℃, 保持 2 h, 经过脱模, 一个自制的小工艺品就做出来了。通过实验, 学生们的热情也被调动起来了, 有人还将自己的大头贴也嵌在了透明的有机

收稿日期: 2009-11-24

作者简介: 余兆菊(1976-), 女, 博士, 副教授, 主要从事高分子化学实验教学、功能高分子材料的研究工作。

玻璃(产物聚甲基丙烯酸甲酯的俗称)中,提高了实验兴趣。同时,学生也对操作过程中的一些科学问题进行了探索和思考。如:为什么有些有机玻璃中有气泡,这与灌浆中排气泡有关,而且预聚物的粘度越大排气泡越困难。又如:聚合反应为什么采用 AIBN 为引发剂,而未采用 BPO 引发聚合,原因是 BPO 引发得到的最终产品发黄,而 AIBN 的最终产品则呈现无色透明状。诸如此类问题的提出和验证,显著提高了按照教科书上单纯制备有机玻璃体的教学效果。

3 注重应用性实验

高分子化学实验为理论联系实际提供了最佳平台,尤其是开发一些联系生活实际的应用型实验,也能与目前的高分子材料专业相结合,突出材料的有用性。学生不仅能亲自体验高分子化学实验的实用价值,还能强烈激发创造动机。在设计实验时,我们充分考虑到这点。在双酚 A 型低分子量环氧树脂的制备实验中,结合环氧树脂的优异粘结性能,补充了粘结实验。学生利用自己的劳动成果,加上一定量的固化剂,采用个人的独有“配方”粘结木块。此外,学生也发挥了自己的创意,准备了开胶的运动鞋、发夹,用自制的胶水进行粘结,数天后检验粘结强度。虽然有些强度并不理想,但学生们都自信十足,感觉自己能够学以致用,将来要用专业知识去开发新产品。另一个成功的例子,在醋酸乙烯酯乳液聚合中,以往聚合反应做完后,产品白乳胶进行回收,实验就结束了。我们在已有实验的基础上,准备了制乳胶漆的辅料如钛白粉和滑石粉。学生按照一定的配方制备乳胶漆,现场就兴致勃勃地刷油漆了。应用型实验的开设,也让学生感受到由聚醋酸乙烯酯白乳胶到生活中的乳胶漆仅一步之遥,并且在这种轻松有趣的实验氛围中探索科学问题,开阔视野并丰富知识积累。

4 穿插探索性实验

现行课程中的实验主要是验证性实验,是促进学生形成化学概念、理解和巩固化学知识的一种手段。验证性实验的特点为:提出问题、化学假设、实验验证、得出结论、理解应用。与验证性实验不同,探索性实验的特点为:提出问题、引导探索、评估交流、推广应用。从培养学生创新能力的角度

来看,探索性实验具有显著的优越性。例如,在做苯乙烯的自由基悬浮聚合实验时,传统的实验课是老师将实验要用到什么试剂,多少量,以及实验的操作步骤都告诉学生,然后学生按照步骤依葫芦画瓢做一遍,作完后很多学生对于为什么要用引发剂,用什么引发剂诸如此类的问题仍旧感到茫然。而在现有实验教学中穿插探索性实验取得的效果就不一样。(1)提出问题。老师向学生呈现待探索的实验问题:用何种引发剂和何种分散剂。(2)引导探索。学生 2 名 1 组,通过已掌握的知识做出比较合理的实验设计假设,提出实验方案,在实验课上进行实验探索,根据实验现象,对照假设分析得出结论。(3)评估交流。在各小组做出实验结论后,各组认真总结探索过程,通过小组间的交流,比较各组的探索过程和思维结论,从中获取成功的经验和失败的教训,然后老师对本次实验进行总结和评价。(4)推广应用。老师把做得较好的小组的经验进行推广。在实验教学的舞台上,老师由主角变成导演,而学生则由观众变成了主角,通过实验探索,由感性认识上升到理性认识。

5 提倡微型化实验

传统的常量实验药品用量大导致教学经费投入大,资源利用率低,环境污染严重等。相对于常量实验,小量、半微量实验对学生实验技能、实验的准确性和精密度、学生自身综合能力都提出了更高的要求。李青山等人对微型高分子化学实验进行了探索,从多方面实例论证了其可行性,并统计了节省化学试剂、节省能源、节省仪器设备投资的具体数据^[1]。但高分子化合物的特点是分子量大、粘度高,因此用普通微型化学实验所采用的搅拌器满足不了高分子微型化学实验的要求,针对高分子合成的特点,我们正在尝试研制微型可变速搅拌机,解决在微型高分子化学实验中通常易出现的体系粘度大、反应持续时间长并伴有大量放热等难题。由于微型高分子化学实验的反应装置不同于常规装置,设计合理的微型装置是实施微型化实验的第一步,目前仍在探索中。

参考文献

- [1] 李青山,王雅珍,富彦珍,等.微型高分子化学实验的探索[J].高分子材料科学与工程,1999,15(2):470.