

对演示实验进行教学优化的实践与思考

——以乙炔制备和苯的溴代实验为例

施力争

(上海市文来中学, 上海 201101)

摘要: 通过乙炔制备和苯的溴代两个实验不同课堂演示方式的对比, 呈现并探讨教学优化的过程。认为只有重视学生学习体验的获得, 演示实验才能发挥其更大的教学功能。

关键词: 乙炔制备; 苯的溴代; 演示实验; 优化教学

文章编号: 1005-6629(2015)3-0037-03

中图分类号: G633.8

文献标识码: B

几乎所有关心或者从事中学化学教学的专家和教师都认为: 实验之于化学教育有着举足轻重的地位和作用。当下值得引起重视的是, 为了实验而实验的做法需要得到改变, 关注化学实验的科学教育功能应该是教师们努力的重点。按部就班的实验演示虽然也能起到帮助学生形成物质印象或者建立概念理论的作用, 但是我们仍然应当尝试不断挖掘演示实验中蕴藏的科学素材, 优化演



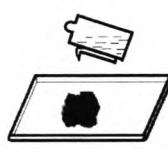
示实验的教学过程, 以使得学生的化学学科体验变得饶有趣味且富有科学意味。

下面, 以乙炔的制备和苯的溴代反应这两个实验的不同课堂演示方式为例, 呈现并探讨教学优化的过程。

1 电石制乙炔

1.1 演示方式对比(见表1)

表1 电石制乙炔的三种实验演示方式对比

	演示方式I	演示方式II	演示方式III
仪器	圆底烧瓶、双孔橡皮塞、分液漏斗、直角导管、尖嘴导管、乳胶管	250mL 烧杯	铁托盘、洗瓶
试剂	电石、饱和食盐水	电石、碎冰屑	电石、蒸馏水
实验装置图			
实验操作	通过分液漏斗向装有电石的圆底烧瓶内滴入饱和食盐水; 对尖嘴导管口导出的气体验纯后点燃。	取约 10 克小粒电石, 浅埋于盛有碎冰屑的烧杯中, 当冰屑表面有白雾产生时, 点燃。	取约 50g 大块电石置于铁托盘上, 向电石表面滴加 4~5 滴蒸馏水, 点燃产生的气体; 待火焰减小后继续向电石表面滴加数滴蒸馏水。

1.2 教学优化过程探讨

在演示方式I中, 教师重在按照教材, 完成教学。教师的教学注意力主要集中在如何做好演示实验以及落实相关知识点上。通过教师的引导以及对泡沫现象等的分析, 学生逐步接受不能利用启普发生器制取乙炔的原因。整个教学过程中, 学生始终处于观察者和接受者的地位, 在课堂教学中的主体性体现不足, 思维深度激发不够, 学习的主观能动性没有得到有效发挥。

在演示方式II中, 教师则意在激发兴趣, 寓教于乐, 更多地关注了学生的实验感受。新奇的演示方式有效地调动了学生的好奇心, 有助于其进行更积极的实验观察, 学生从课堂的旁观者悄然转变成参与者。同时教师给予适当的引导, 比如提出“此处的白雾与冰自身汽化形成的白雾有什么区别、这个区别说明什么”等问题可进一步促使学生主动思考现象背后的原因, 从而在好奇心的驱使下完成对电石与水反应的认识。

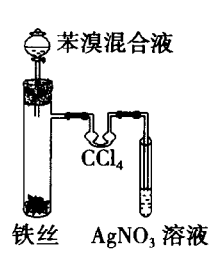
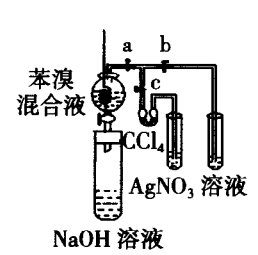
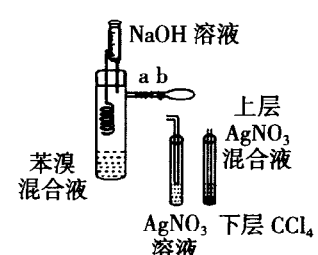
在演示方式Ⅲ中,教师为学生的思考腾出了更多的空间。与前两种演示方式相比,反应物分别独立呈现,易于学生联想到气体发生装置中的固液反应装置。实验操作时,每一次加入蒸馏水带来的火焰增大现象激发了学生的好奇和思考。在完成相关知识学习的同时,教师引导学生思考“如何利

用常见的实验仪器获得平稳的乙炔气流”,学生基于丰富的认知体验将从实验的参与者进一步转变成实验的设计者,课堂教学突出了学生的主体地位,而教师则是课堂教学的组织者和引导者。

2 苯的溴代反应

2.1 演示方式对比(见表2)

表2 苯的溴代反应三种实验演示方式对比

	演示方式 I	演示方式 II	演示方式 III
仪器	具支试管、分液漏斗、双球 U 形管、100mL 烧杯	试管、分液漏斗、双球 U 形管、T 形导管	具支试管、注射器、小试管、小气球
试剂	苯、液溴、铁丝、 CCl_4 、硝酸银稀溶液、40% NaOH 溶液	同前	同前
装置图			
实验操作	①打开分液漏斗活塞,使苯溴混合液(1:4)逐滴滴入装有铁丝的具支试管; ②反应结束后,将具支试管中深褐色溶液倾倒入40%NaOH溶液中。	①打开 a、b、c 处止水夹,将铁丝伸入苯溴混合液; ②反应结束,打开分液漏斗活塞,使混合液滴入大试管中NaOH溶液,关闭三处止水夹,断开 b、c 处连接装置,多次振荡大试管。	①将铁丝插入苯溴混合液;气球鼓起后将 b 处气球更换成导管,导气体于 AgNO_3 溶液中; ②更换上述装有 AgNO_3 的试管,将气体导入装有 CCl_4 和 AgNO_3 溶液的试管中。 ③将注射器中 NaOH 溶液加入到大试管中,断开 b 处连接,振荡大试管。

2.2 教学优化过程探讨

第 I 种“先观察后讨论”的演示方式存在比较明显的教师主导的痕迹,学生对于装置及反应原理的理解处于相对被动的状态。通过观察和讨论,学生能够提出或者回答的问题属于“是什么”这样的思维水平,不易形成有价值的思考和讨论。同时,倾倒并清洗溴苯的过程产生污染,强烈刺激的有毒气体的挥发不利于构建友好的教学环境。

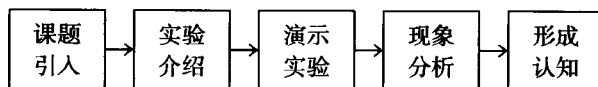
第 II 种演示方式中止水夹的合理使用以及封闭状态下氢氧化钠对溴苯的清洗给学生树立了绿色化学的良好榜样。同时,本实验改变了两种反应物的接触方式,通过上下移动铁丝的操作在一定程度上实现了对反应过程的控制。另外,教师通过对比实验的方法引发学生主动思考:为什么用 CCl_4 吸收溴蒸汽后的气体仍然能使硝酸银溶液出现混浊现象?尊重学生的认知体验,重视反应原理的讨论是该演示教学的特点,学生的思维将被领向深入。

第 III 种演示方式则尽量避免了教学暗示,包括吸收溴蒸气时 CCl_4 的使用。演示实验的现象分阶段呈现,课堂教学和讨论也随之逐层递进。学生由“气球鼓起”现象得出“反应发生了”且“反应属于放热反应”的结论;由“气体使得硝酸银溶液浑浊”现象展开“加成反应还是取代反应”机理讨论;再由学生根据已有装置设计实验以验证上述关于原理的讨论。这种演示方式将一个完整的实验分成了几个片段,现象之间适当的停顿给学生参与实验和讨论留出充足的时间,有利于学生积极主动地进行科学学习与探索。

上述两个案例,主要是从以下两个角度进行教学的优化思考。

(1) 转变教学主体,优化教学过程

传统的实验演示教学流程为:



这时课堂的主体是教师,学生处于相对被动的地位,无论是现象的观察还是化学概念的形成都依赖于教师的实验演示和知识讲解;其次是比较注重知识的获取,学生的情感体验和参与相对较少。

而在优化的实验演示教学中,教师在做实验演示教学准备时可以尝试逐步放手课堂控制权,重视实验过程中学生的参与,使之从实验的旁观者转变成实验的参与者,再进一步过渡到实验的设计者;同时考虑如何通过实验现象由浅入深、循序渐进地发展学生的思维能力,增加学生的科学探究体验,从而体现学生作为主体的课堂理念。

(2) 挖掘科学素材,优化呈现形式

化学教材作为实现课程标准的蓝本有其重要的参考价值,教材所呈现的实验装置和操作往往具有示范作用,但并不意味着必须完全按照教材的组织形式展开教学。在进行实验教学准备工作

时,教师除了确保实验现象有良好的重现性、安全无污染等基本要素外,还应思考学生对教材装置、实验现象等可能会产生疑问的地方,通过一定的教学设计呈现这些疑问并引导学生通过观察和讨论逐步解决疑问。

因此,关注学生的认知体验,充分利用实验创设适合学生讨论和探究的情景,有助于学生在自主学习和相互学习中形成认知,并能在遇到新的问题时借助已有的认知产生解决问题的科学方法。这远比仅传授给学生一些诸如反应现象、物质性质、反应原理等事实性知识有用得多。

参考文献:

[1][2] 高级中学课本(试用本)·化学(高中二年级第二学期)[M]. 上海:上海科学技术出版社,2010:30,38.

(上接第36页)

验中发现不包黑纸的试管中反应也比较慢,于是又用“加法原理”改进实验,用光源照射不包黑纸的试管。这样,不仅“加”光和“减”光形成了鲜明的对比,而且加快了反应的速率,在较短时间内观察到了明显的现象,为分析甲烷的取代反应提供了足够的感性材料,保证了教学活动的顺利进行。同时,这对于强化学生的实验观,提升他们的实验素养也具有积极的意义。

4.4 紧密联系实际

甲烷作为一种清洁能源,自从“西气东输”工程实施以来,几乎惠及到了每一个家庭。所以,教科书以甲烷在自然界中的存在、我国使用天然气的历史以及“西气东输”的现状、天然气作为能源的特点等导入新课,完全是必要的也是可行的。为了充分展示甲烷的能源意义,本课又搜集并介绍了中俄两国天然气“供气框架协议”的签订、页岩气的开采等有关甲烷作为能源的最新动态。但是仅强调甲烷是一种重要的能源,学生对甲烷社会价值的认识就只能停留在初中水平。为此,本课在比较甲烷与氧气、氯气两种氧化剂反应情况后指出,甲烷燃烧放热决定了甲烷是一种重要的能源,而甲烷以及后面要学习的其他烷烃与氯气反应所生

成一系列氯代烃是有机合成的重要中间体,对于有机合成具有重要的意义。这样不仅能使学生理解学习甲烷取代反应的意义,而且能提升学生的学科价值观,激起学生进一步学习有机化学的兴趣和热情。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国教育部制订. 普通高中化学课程标准(实验)[S]. 北京:人民教育出版社,2003:13.
- [2] 江苏省教育科学研究院课程教材研究中心,江苏省中小学教学研究室. 普通高中课程标准教学要求(物理·化学·生物)[S]. 南京:江苏教育出版社,2007:38.
- [3] 宋心琦主编. 普通高中课程标准实验教科书化学2(第3版)[M]. 北京:人民教育出版社,2007:60~62.
- [4] 陆军. 新课程高中化学必修教科书中的科学方法体系[J]. 中学化学教学参考,2007,(7):8~11.
- [5] 陆军. 新课程下高中元素化合物知识体系的构建[J]. 化学教育,2007,28(12):17~19,24.
- [6] 张春兴. 教育心理学[M]. 杭州:浙江教育出版社,1998:219.