

高中化学创新实验课堂的设计与实施

窦文涛

兰州市第三中学, 甘肃 兰州 730000

DOI: 10.61369/ETR.2026010009

摘 要 : 伴随着新课改的推进, 加之现代教育理念的推广与普及, 创新教学形式和内容成为教育教学的主要目标。化学实验课程教学富有学科特色, 既能培养学生基本操作和动手、动脑相结合的能力, 又能充分地锻炼学生的创新、实践和设计研究的综合能力, 具有重要的价值。新课程实施的高中化学实验课程教学方式相对单一, 常常是照方抓药, 模式化、割裂化, 教学形式陈旧, 一定程度上影响了教学的质量和效率。为此, 文章结合具体实例来进行高中化学创新实验课程的设计和开发, 尝试新的教学模式, 供大家互相交流学习。

关 键 词 : 高中化学; 创新实验课程; 课堂设计; 设计实施

The Design and Implementation of Innovative Chemistry Experiment Class in Senior High School

Dou Wentao

Lanzhou No. 3 Middle School, Lanzhou, Gansu 730000

Abstract : With the advancement of the new curriculum reform and the promotion and popularization of modern educational concepts, innovating teaching forms and contents has become a core goal in education and teaching. Chemistry experiment courses, featuring distinct disciplinary characteristics, not only foster students' basic operational skills and the ability to combine hands-on practice with critical thinking, but also fully develop their comprehensive capabilities in innovation, practice, and research design, thus holding significant value. However, under the implementation of the new curriculum, the teaching methods of high school chemistry experiment courses remain relatively simplistic. They often follow fixed procedures in a rigid and fragmented manner, with outdated teaching formats, which have affected the quality and efficiency of teaching to a certain extent. Therefore, this paper designs and develops innovative high school chemistry experiment courses based on specific examples, explores new teaching models, and aims to provide a reference for mutual exchange and learning among educators.

Keywords : high school chemistry; innovative experimental course; classroom design; design and implementation

一、高中化学创新实验课堂设计实例

(一) 设计背景

人教版化学选择性必修3《有机化学基础》“第二章 烃”中第二节“乙炔 炔烃”教学内容“乙炔的性质”这一实验来进行设计。经过之前的学习, 学生已经基本掌握了乙烯、烯烃的化学性质, 具备了不饱和烃学习方法、思路和相关的知识基础, 再来学习和认识本部分内容就有了一定借鉴和参照。通过该实验, 能够帮助学生掌握不饱和烃类知识, 培养其结构决定性质, 性质决定用途的化学观念, 结构化性质认识并优化设计制备和验证性质的实验, 让学生对化学产生更浓厚的学习兴趣。

(二) 以往实验课程存在的不足

在教材中, 乙炔的制备和性质实验只给出了化学方程式和简单的实验操作介绍。有许多化学教师认为该实验并不重要, 大多给学生讲解下相关的实验原理, 看下视频或进行简单的演示实验后就进行下一环节的知识了。忽略了乙炔是乙烯炔烃知识的深化, 也是苯和芳香烃学习的前奏, 该做法会让学留下许多困惑

和问题而无法解决, 从而挫败了学生学习化学的积极性影响了认知的完整性^[1]。

(三) 实验设计创新点

因为“乙炔的化学性质探究”实验中需要用到电石遇水产生乙炔这类易燃易爆危险气体, 因此教师往往会顾虑做实验的安全性而选择放弃; 另外, 在实验当中, 伴随产生的气体二氧化硫和磷化氢有毒且有刺激性气味, 也和绿色化学理念相违背, 这让许多教师即使想发挥实验教学的功能, 也最终望而却步, 只能匆匆略过, 不敢探索与尝试, 本次实验课程教学正基于此来进行创新设计^[2-3]。

(四) 创新设计的实施

【设问】如何进行实验探究, 安全制得乙炔气体并对其进行性质验证呢? 课本为我们提供了实验方案。但是如果完全按照书上所讲去进行实验, 将会反应剧烈、不易控制, 或因用量不当、操作不注意产生一定危险性。综合考虑诸多因素, 我们将该学生实验改进为微型实验, 在注射器中进行, 大家在严格控制用量和按程序连贯操作要求下, 就可以安全、有效完成这一挑战性实

验，大家敢不敢尝试一下呢？

【展示】注射器（5ml）西林瓶（7ml）包有电石块的棉花（控制少量反应物，现象明显，微型实验降低危险系数，易于掌控。）



【微型实验演示】

教师演示，取一支5mL 带有针头的注射器，先检验气密性，然后用脱脂棉包裹住约 0.3g 电石，通过注射器活塞夹在注射器刻度 1mL 处。西林瓶 1 中盛装约 5mL 饱和硫酸铜溶液。向外拉动注射器活塞，吸取少量饱和硫酸铜溶液（刚好把脱脂棉润湿），针头向上倒置注射器，迅速点燃气体，缓慢推动活塞，观察燃烧现象，再分别通入盛 KMnO_4 溶液和溴水的西林瓶中分别观察实验现象。

【学生分组实验】

学生分工合作，小心连贯完成整个实验然后完成下面表格。

药品	发生变化
硫酸铜溶液	
酸性高锰酸钾溶液	
溴水	

【实验现象及分析】乙炔可以由电石与水溶液反应生成，可以在空气中点燃，说明易燃烧，可发生氧化反应；另外乙炔能使高锰酸钾酸性溶液褪色，说明其有还原性，能使溴水褪色，说明可以发生加成反应。思考：乙炔与氧气、高锰酸钾、溴水反应机理是什么？……

【实验改进的优势】

该实验的创新设计，以直观的方式解决了学生心中的疑惑，也是节约型实验在课堂教学中有效应用。通过积极改进实验，实施实验，不单能获得预期的结果，还能吸引学生的注意力，注重操作的连贯性和时效性，激发学生对微型化学实验的兴趣，培养其探究意识，节约意识，体会探究和创新在化学学习中的重要作用，让学生爱上化学实验课程。

小结：本节课突出教师以学生为主体，学生在教师的引领下对该实验进行操作探究。在实验中，学生的观察力、探究力、化学实验力等都能够得到强化，还培养了创新化学思维，锻炼创新能力^[4-7]。

二、在研究性学习中开辟化学创新型实验课堂

普通高中开展研究性学习，获得学分是新课程要求每位学生必须完成的任务。我校在高一、高二都组织学生参与实施，选择化学的学生不在少数。就选题来说，基本上是任课教师确定几个题目，然后由学生组合好学习小组后选取其中一项感兴趣的内容，在规定的时间内完成结题。

首先题目的拟定非常重要，必须具有合理性、科学性和创新性，经过师生共同商讨，教师分析研判，最终确定。化学是一门以实验为基础的实证性学科，开展实验课堂非常有必要，既可以

深化学过的知识，又能拓展学生视野，展开融合其他学科知识的项目式学习，还能够引导学生深入了解化学这一领域，并与社会相联系。这里提供几个案例，大家可以参考：一、地沟油变废为宝的秘密；二、兰州市自来水的净化过程和水质检测；三、寻找化学物质世界里的“变色大王”；四、市售食盐中碘含量的测定；

其次，开辟第二课堂也非常有益，可以前期联系好后在大学化学实验室，可以在威立雅自来水厂，可以在省食品检验研究院，也可以在科学院化物研究所，老师带领学生走出中学校门，来到广阔的天地，扮演不同的角色，体验做中学、研中学、游中学、创中学。还有的学生在家中开辟实验室，每天记录观察实验变化，探究感兴趣的问题。纯碱和小苏打在食品加工和洗涤油污方面的作用有何不同。学生通过以实验为主的研究性学习，亲历科学研究的过程，对于如何做课小课题研究和团队合作有了深刻的体会，能力上有了较大的提升。下面展示我校学生开展化学实验研究的学习活动案例^[8-9]。

高中化学研究性学习活动情况记录表

<p>一、活动目的（解决什么问题）： 通过减压蒸馏观察地沟油能否通过蒸馏法分离提纯变成清油，并用蒸馏后得到的样品 2 号做后续实验。</p>
<p>二、活动形式（小组讨论、访问专家、实验研究、查阅资料、调查研究、实地测量等）及所需条件： 小组讨论、实验研究、查阅资料、调查研究</p>
<p>三、活动过程记录： 第一次活动：地点：兰州大学有机化学实验室 时间：6月3日 1. 用 PH 试纸测取地沟油的 PH 值，测得结果约为 6； 2. 量取质量约为 100 克的地沟油，过滤后连接减压蒸馏装置，为了防止暴沸加入分子筛； 3. 经过两小时左右的蒸馏，在 130° C 时产生了蒸汽，在 150° C 时蒸馏所产生液体开始进入冷凝管，在 180° C 左右，停止了蒸馏并收集了 1 号样品 5.8 克；继续收集到 2 号样品 11.6 号，3 号样品 16.7 克； 4. 地沟油并未变成清油，烧瓶内留有固体状不透明物质。 第二次活动：地点：学校化学实验室 时间：6月5日 实验用品 纱布、火柴 实验仪器：150 及 300 毫升烧杯各一个、石棉网、烧杯、量筒、蒸发皿、玻璃棒、酒精灯、铁架台、三脚架。 实验药品：地沟油提取油（样品油 2 号、3 号）、乙醇、氢氧化钠溶液、95% 酒精，饱和食盐水、蒸馏水。 实验步骤： ①取 2 号、3 号样品，进行变废为宝的制肥皂对照实验：在小烧杯里，盛 6 克样品油 2 号、3 号和 5ml 95% 的酒精，然后分别加 10ml 40% 的 NaOH 溶液。用玻璃棒搅拌，使其溶解； ②把烧杯放在石棉网上（或水浴中），用小火加热，并不断用玻璃棒搅拌。在加热过程中，倘若酒精和水被蒸发而减少应随时补充，以保持原有体积。 ③取出几滴试样放入试管，在试管中加入蒸馏水 5 ~ 6ml，加热振荡。静置时，有油脂分出，说明皂化不完全，可滴加碱液继续皂化。 ④将 20ml 热的蒸馏水慢慢加到皂化完全的粘稠液中，搅拌使它们互溶。然后将该粘稠液慢慢倒入盛入 150ml 热的饱和食盐水溶液中，边加边搅拌。静置后，肥皂便盐析上浮。⑤待肥皂全部析出、凝固后可用玻璃棒取出，用纱布滤出固态物质，弃去含有甘油的溶液，把固态物质挤干（可向其中加入 1-2 滴香料），并把它压制成长条状，晾干，肥皂即制成。 用纱布滤出固态物质，弃去含有甘油的溶液，把固态物质挤干（可向其中加入 1-2 滴香料），并把它压制成长条状，晾干，即制成肥皂。</p>

四、活动结果（得到什么结论、解决了哪些问题、是否完成了预定目标和计划、出现了什么新问题等。

结论：地沟油通过蒸馏不能变成清油，但可以得到几种馏分。在碱性条件下，提取物可以转化成难溶物质，是发生了皂化反应。

五、研究性活动心得体会：

不仅对我的学习有益，而且让我对人的健康状况，以及各国对地沟油的回收利用，变废为宝有了更多的了解。在活动中，也许每个成员有自己不同的见解，但是大家都能冷静下来分析问题，商量好解决问题，实验过程让我学会了等待与冷静，也学会了顾全大局与团队合作。

在实验的过程中，出现了没有预期的现象和结果，但是经过我们的修改与尝试，解决了实验中的问题，体会到失败乃成功之母。第二次试验可以变废为宝，让资源得到充分的利用，让我受到启发：在学习中也一样，要懂得充分利用一切资源来解决问题。

三、于复习课中开展综合创新性实验

高中化学实验教学是培育学生创新思维、塑造创新精神与提升创新能力的关键载体。通过访谈了解到，学生对复习课中融入探究性实验的教学模式普遍持肯定与期待态度，这要求教师主动创新实验课程设计，运用科学实施策略，引导学生有序参与实验操作、分析解决问题，进而养成良好化学学习学习习惯、掌握高效学习方法。教学中需注重挖掘学生潜能，创设沉浸式教学情境，凸显学生主体地位，简化实验仪器操作复杂度，营造开放和谐的研讨氛围，助力学生综合素养全面提升。实验引领式复习能增强课堂代入感，在中学化学教学中具有重要价值，但该模式对教师提出了较高要求：不仅需要投入大量时间与精力，还需具备扎实的学科素养和娴熟的实验课堂驾驭能力。从实验选取、深度挖掘，到操作引领、总结反思，任一环节的疏漏都可能影响实验效果甚至导致教学失效，因此复习课中探究性实验的开展对教师而言是不小的挑战，这就需要教师注重协作借力，秉持边教边学的专业发展理念持续提升自身能力。

四、基于网络的高中化学实验设计开发和利用

在数字化浪潮推动教育变革的当下，针对高中化学实验设计

的问题解决思维培养，本研究聚焦信息技术与学科课程的深度整合，通过开发化学实验设计网络课程，充分发挥数字化学习跨时空、信息富集、交互性强及个性化适配的核心优势，助力学生实现自主探究、合作共进的高效学习模式，同步提升信息素养与自主学习能力。研究将引入 phet.colorado.edu 等专业计算机模拟程序，突破传统实验中难以实现的操作限制与安全瓶颈，为学生构建可持续的学习动力系统；同时，通过网络环境中开展化学实验设计思维策略专项训练，系统探究该模式在中学化学实验教学中的实践有效性，最终助力高中生化学实验设计核心能力的显著提升^[10]。

五、高中化学创新实验课程设计实施策略

（一）善于创设教学情境

在教学中，教师要善于创设教学情境，以问题来激发学生的好奇心，以问题链来驱动思维。教师要讲究“引”法，留下使学生生疑的“空白点”以及思维的“开发区”。在学生有了自主探究欲望后，教师只需顺势引导，让学生先思考分析，再合作讨论，然后展开实验探究，最后总结概括，即可达到解决问题释疑，并巩固学生知识、培养学生实验能力的效果。

（二）树立学生主体地位

创新实验课程的设计与实施，确立了课堂上学生的主体地位，着重引导学生去思考和解决问题，让学生能独立思考，并发挥自身的积极性、主动性和创造性。

（三）开发微型实验简化优化实验

在面对一些不容易操作的实验时，如“氯气的性质与制法”、“铜与浓硝酸的反应”时，其危险性较高且不符合绿色化学理念，教师也不应选择回避，而应思考怎样创新实验设计来解决这一问题。在解决问题后，通过创新实验展示，给予学生思考的空间和营造交流的氛围，让学生也能积极主动地投入到实验创新设计中去，让课堂生成更丰富多彩。

参考文献

- [1] 高中化学复习课引入探究性实验的教学研究 [D] 王清华 鲁东大学化学与材料科学学院 2016, 12 鲁东大学硕士学位论文
- [2] 徐娟芬. 高中化学创新实验课程的设计与实施 [J]. 求学, 2020, (40): 47-48.
- [3] 何娟. 高中化学实验设计与创新的实验研究 [J]. 中学理科园地, 2020, 16 (02): 56-57, 59.
- [4] 王书玉. 高中化学创新实验课程的设计与实施 [J]. 化学教育 (中英文), 2020, 41 (03): 89-93.
- [5] 高中化学实验设计与科学探究 课程资源的开发与利用 阙锦南等 [J]. 厦门大学学报 38 自然科学版
- [6] 徐明波, 吕洪杰. 浅谈高中化学创新实验设计 [J]. 湖北师范学院学报: 自然科学版, 2013, 33(3): 3. DOI: 10.3969/j.issn.1009-2714.2013.03.018.
- [7] 冯立波. 高中化学实验教学创新研究 [J]. 中学生数理化 (教与学), 2017(1): 1.
- [8] 唐娟. 高中必修教材化学实验设计与创新的研究 [D]. 湖南师范大学 [2025-11-24].
- [9] 郭燕. 高中化学实验探究式教学模式的构建与实施 [J]. 中学课程辅导 (教学研究), 2017.
- [10] 王必翔. 新课程教学中高中化学实验创新设计 [J]. 中国校园导刊: 教育版, 2011(5): 1.