

# 紧密联系中学实际 探索高师“化学教学论”实验教学改革

吴鑫德 李跃春 李鹤云 谢祥林 熊士荣  
(湖南师范大学化学化工学院 长沙 410081)

**摘要** 本文主要立足于联系中学化学教学实际,从教学内容、形式上探讨高师“化学教学论”实验教学改革,以培养高师本科生的中学实验教学能力与实验研究能力,从而有效地提高未来中学化学教师的素质。

**关键词** 化学实验 教学素质 教研能力

## 1 问题的提出

高师“化学教学论”实验既不同于中学化学实验,又有别于大学其他基础学科实验,其主要任务是培养本科生今后从事中学化学实验教学的能力和实验研究的能力<sup>[1][2]</sup>。然而,我们过去的落后的教学内容和封闭的教学形式,远远不能适应时代发展的需要,甚至严重地制约着学生能力的发展,影响未来中学化学教师的质量。

因此,我们认为高师“化学教学论”实验的内容决不能只是简单地做几个中学实验,而应以典型的中学实验为契机,紧密联系中学化学教学,强化实验教学素质训练,并从当前素质教育、创新教育的高度去积极探索中学化学实验及中学化学教学中存在的问题,同时要打破大学实验只是在大学实验室完成的僵化教学形式,让大学生深入中学化学教学实际,发现问题、研究问题和解决问题,有利于充分发挥其主观能动性,更有利于培养他们的实验教学素质和实验研究能力。

## 2 教改的模式

高等师范院校是培养中学教师的摇篮,高师本科生毕业以后多数要从事中学教学,本科生的教学质量将直接影响了中学教师的素质,因此,为了进一步提高本科生的教学质量,我们彻底打破了原来的教学框架,构建了以下教学模式(见图1),试图探索



图1 高师“化学教学论”实验教学模式

高师“化学教学论”实验教学与中学化学实验教学有机结合的新方法,并期望通过这种教学,提高本科生的学习兴趣,推动大、中学化学实验教学改革的发展。此模式具有以下特点:

(1) 教师交流指导。高师“化学教学论”实验指导教师深入中学担任一定的教学任务,带领本科生开展中学实验教学研究,中学化学特级教师受聘担任本科生在中学的实验教学实践指导。

(2) 本科生学用结合。在大学实验室接受实验教学训练的同时,深入中学进行实验教学实践锻炼,从实践中积极主动发现问题、解决问题、培养能力、提高素质。

(3) 教学目标明确(培养实验教学与研究能力),教学方式新颖、灵活、互动性强。

## 3 教改内容和形式

### 3.1 强化实验教学素质训练

我们认为大学高年级本科生绝大多数能够完成中学化学实验的基本内容,但如何根据教育、教学理论,以实验为手段有效地开展中学化学教学则是一个重点又是一个难点。为此,我们根据“学生主体,教师主导”的教学原则,以中学典型的重要的化学实验为主要训练内容,建构了以下的实验教学技能训练模式(见图2),使以往教师津津

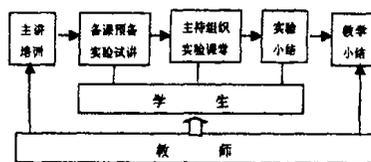


图2 中学化学实验教学技能训练模式

乐道讲实验,学生“照方抓药”做实验,改变为本科生自己轮流对同学讲解实验内容,演示实验操作,并组织本组同学完成实验、总结实验、发现问题、分析问

题、解决问题的主动学习形式,重点训练他们的实验操作的规范性、协调性及教学表达能力、教学组织能力等实验教学素质<sup>[3]</sup>。

训练主要分为3个阶段:(1)实验课前一周,将本科学生分成若干组,每组20人~30人,每次每组重点训练3人(每人每学期可轮流训练2次~3次),这3人也就是下周实验课的主讲,他们在接受教师布置的任务和培训后,提前查资料、写教案、做实验并试讲。(2)实验课中,模拟中学化学课堂,主讲学生负责交代实验内容、目的、要求及注意事项,并演示部分重要实验操作,组织本组同学科学、规范地进行操作训练。(3)实验完成后,由教师组织全体学生集体评课,通过充分的讨论、评价,不仅使主讲学生实验演示、讲解、板书等教学技能得到全面提高,而且使所有学生深受启发。

### 3.2 重视中学实验研究能力的培养

随着现代教育制度、高考制度的改革及教育观念的更新,人们对于中学化学实验教学的要求不能只停留在应试的阶段,而应更加注重全方位地开发中学生的潜能,有目的、有意识地培养他们的科学素养<sup>[4]</sup>,挖掘实验教学与创造性思维的结合点,培养中学生的创新意识与创新能力,这是现代创新教育的要求,也是当代创造型中学教师的必备素质。因此,我们从改进中学实验入手,培养本科生的中学化学实验研究能力。

#### 3.2.1 实验改进与实验设计能力的培养

实验技术要不断改进,需要继承与发扬、借鉴与创新。尽管现行的中学化学教材中的实验是经过反复验证、筛选的,但仍有一些不完善之处,在实际教学之中,根据自己的教学情况,做出适当的修改和调整也是完全必要的。实际上,近年高考化学试题对中学生实验能力的考查力度在逐年加大,其中主要是考查考生对简单实验的模仿能力、设计能力、综合思考运用能力等,这正是对中学化学教学的一种导向。然而,恰恰是这些题考生的得分率很低<sup>[5]</sup>(如2000年全国高考化学湖南省10万考生中第23题得0分的占70%;第24题满分14分,得9分的占21.7%,得14分的仅占1.0%。2001、2002年尽管这种现象有所改变,但问题仍很突出。),由此折射出中学化学实验教学中存在的问题。中学生的化学实验设计能力缺乏,部分原因是目前中学化学教师本身素质的缺陷,也就是高师“化学教学论”实验教学存在的不足。

为此,我们让在校本科生首先深入附近中学开展化学实验教学实践,针对中学化学实验教学中存

在的主要问题,查阅文献资料、提出改进意见及实施办法,并回到大学“化学教学论”实验室分别进行实验探索,写出实验报告,整理成较完善的实验方案,再回到中学化学实验教学中接受实践的检验,这也符合辩证唯物主义的认识过程。

例如:他们在中学化学实验教学过程中发现,现行高一化学教材实验七“氨的制取与性质,铵离子的检验”实验,原实验方案存在以下一些问题:(1)“铵离子的检验”实际上是铵离子的验证,不利于中学生创造性思维的发展,即使改为探索性实验,原实验安排顺序(在最后检验)欠妥,实验室中弥漫的氨气易干扰检验。(2)在同一玻片上将 $\text{NH}_3$ 与浓 $\text{HCl}$ 、浓 $\text{HNO}_3$ 、浓 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 反应,白雾与白烟现象混淆,容易误导中学生。(3)氨气的还原性实验,装置复杂,操作麻烦,虽不能用于中学的学生实验,但可作为教师演示实验,安排在学生实验前或实验结束后,有利于中学生完整地把握 $\text{NH}_3$ 的化学性质。显然,这些改进意见是合理的,将其深入分析、合理改进后对于中学化学教学很有实际价值。

对于氨气的还原性演示实验,文献中大多为“氨的催化氧化”实验装置,且操作复杂,产生的无色气体( $\text{NO}$ )难于观察,常常看到的是被空气氧化后的红棕色气体( $\text{NO}_2$ ),易误导中学生。为此,我们要求大学生认真思考、重新设计,并自己动手查阅资料、提出改进意见,尽量利用中学的常规实验仪器、试剂,反复摸索实验条件、操作技巧等,再在“化学教学论”实验课堂分别登台演示。结果他们在查阅了近年来的《化学教育》、《化学教学》、《中学化学教学参考》、《化学实验与教学》等所有相关资料之后,重新设计一套又一套实验方案,有的综合了众家之长,对原有的实验装置进行了较好的改进;有的完全打破了原来的框架,参照氨气的还原性实验装置,设计出了氨气在氧气或氯气中燃烧的实验,氨气与氧化铜在加热的条件下反应的实验等十余种。值得一提的是,有2位本科生试图将氨气的制备实验与氨气的催化氧化实验合二为一,将过氧化钠与氯化铵反应产生的氧气和氨气,同时通入装有催化剂( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ )的直管试管中,再加热催化剂,连续3次均发生了“爆炸”,可他们并没有气馁,而是继续查找资料、仔细分析原因,最后通过控制药品的用量、比例等关键因素取得了成功。由此可见,采用这种方式,不仅提高了学生的实验设计能力,而且培养了他们的科学精神和科学态度等。

当然,一个完整的中学实验设计决不只是以实验能否操作成功为标准,还要对实验的创新性、科学

性、教育性、可接受性、鲜明性、复现性、便捷性、安全性、卫生性以及周密性、可操作性和可读性等方面分别进行综合评价。实验设计中,除了考虑常规、定性内容以外,还要根据化学学科研究的特点,考虑定量和半定量实验内容的设计,以培养思维的深刻性、辩证性等<sup>[6]</sup>。此外,在近年的“化学教学论实验”内容中,又根据中学新课程改革的实际,增加了“化学与环境”“化学与卫生健康”等研究性学习课题,使他们能够迅速适应当前中学教改需要。

### 3.2.2 中学实验多媒体课件制作能力的培养

计算机多媒体实验教学课件的制作可弥补实验室实验的不足,又可提高化学课堂教学效率,这是目前中学化学教师所缺乏而未来中学教师所必备的一种能力。

为此,我们充分利用本科生学习电脑的热情,聘请有关专家,指导他们运用 PowerPoint、PhotoShop 或 Flash 等工具制作中学化学实验系列课件,要求他们在校期间至少掌握一种制作课件的方法、技巧,且能熟练地运用现代化教学手段为中学化学教学服务,目前一部分本科生还在教师的组织指导下参与“中学化学网络课程开发”等课题研究。

我们将中学化学实验多媒体课件制作能力作为“化学教学论”实验课考核内容之一,也是教育实习资格考核内容之一,通过这一强化措施,取得了良好的教学效果。如:97级一位本科生设计的“甲烷分子结构”课件,在教育实习中,结合甲烷分子结构模型,不仅很好地展示了甲烷的立体结构,而且轻松地讲清了“为什么甲烷的二氯取代物只有1种而没有2种”等不易于口头表述清楚的问题,并巧妙地补充了确定甲烷分子结构的另1种方法,获得了实习学校师生的一致赞同。由此可见,多媒体实验教学课件制作能力的培养,不仅拓宽了教学论实验教学改革的思路,而且有利于促进本科生实验教学素质和能力的提高,更能适应当前中学化学教育教学改革发展的需要,使大学“化学教学论”实验教学不是滞后而是超前于中学化学实验教学。

### 3.3 广泛开展实验教学实践与锻炼

“台上一分钟,台下十年功”,教学素质与能力的提高,并非一朝一日可行,而是日积月累,长期实践、体验、感悟的结果。因此,仅仅是大学“化学教学论”实验教学的几十个课时的练习,显然是不够的,也是不现实的,我们认为最有效的途径是让他们利用课余时间经常参加中学化学教学实践,边学习、边实

践、边体会、边提高。

近年来,随着中学化学教学改革的逐步发展与深入,中学化学实验条件逐步改善,中学的学生实验由原来几人一组,改为一人一组,这样,从客观上为本科生提供了参与中学化学实验教学实践的机遇。中学教师欢迎在校本科生的参与,尤其是具有较强的实验改进、实验设计、实验多媒体课件制作等能力的本科生。这一教学方式,一方面,能使中学化学教师减轻工作负担(尤其是中学扩大招生后),也能给中学化学教学改革带来勃勃生机;另一方面,使本科生生活跃了课余时间,加强了社会实践功能,在充分展示自己才华的同时,又能亲身体验到初为人师的成功喜悦,也能感受到自身素质的不足,为下一阶段的中学化学教育实习打下坚实的基础。

为此,我们积极联系高校附近的中学,在本校教师和中学教师的共同组织指导下,开展形式多样的中学化学实验教学实践,如指导中学生的化学实验,组织中学生开展化学课外活动,帮助中学教师批阅实验报告等。从中学教师那里他们学到了很多书本上学不到的东西,专业知识和实践经验得到了有机融合与进一步升华。同时,也激发了他们对“化学教学论”实验课程学习的浓厚兴趣,增强了他们的师范意识,坚定了今后献身中学化学教育事业的信心和决心。

## 4 教改的成效

通过3年的教学改革实践与探索,我们经过对比发现:化学教育专业本科生的实验教学、实验研究能力和各方面素质都有明显的提高,报考并被录取为“化学教学论专业”研究生的人数正在逐年增加,毕业生的双向选择中,用人单位的满意率逐年提高,在教育实习后的经验交流会上,有的本科生甚至声称“几年内,中学化学教育将是我们的天下!”,青出于蓝而胜于蓝,这正是我们每一个教师所追求的目标。

本研究课题由于打破了原来的教学框架,将“封闭式”、“被动性”教学变为“开放式”、“互动性”教学,有效地促进了本科生素质和能力的提高,成功地实现了大学与中学的优势互补和资源利用,因而,2000年获得了湖南省高等教育教学成果一等奖,2001年获得教育部高等教育教学成果二等奖。

总之,时代在发展,教育在改革,高师“化学教学论”实验教学必须面向世界、

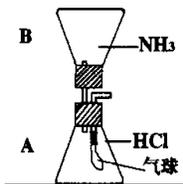
(下转第38页)

## 氯化氢和氨 2 种气体的反应的改进

张守法

(山东莒南第一中学 276600)

氯化氢和氨气反应时生成氯化铵, 该反应是一个生成固体且气体体积减小的反应, 但过去在演示该反应时, 通常只能看到有白烟( $\text{NH}_4\text{Cl}$ )生成。笔者对该实验做如下改进后, 不仅能看到白烟的生成, 还能感觉到反应的热效应; 并从实验现象反映出气体体积的减小。



如图, A、B 为 2 个三角烧瓶, A 瓶塞为双孔橡皮塞, B 瓶塞为单孔橡皮塞, A、B 2 瓶的瓶塞用一根短的粗玻璃管(10mm × 80mm)相连, A 瓶另一孔插一玻璃导管, 在瓶内的一端导管紧扎一气球, 另一端和大气连通。

(上接第 21 页)

操作时, 先在 A、B 2 瓶中分别用向上和向下排空气法收集满氯化氢和氨 2 种气体, 并迅速如图所示安好装置, 塞紧 2 瓶塞。翻转 A、B 2 瓶, 使 A 瓶在上, B 瓶在下, 这时, 发现 B 瓶内不断有白烟生成, 且越来越浓。A 瓶中的气球慢慢鼓起, 直到气球紧贴 A 瓶内壁, 占满 A 瓶。用手触摸 B 瓶外壁, 有热乎乎的感觉, 说明 B 瓶内发生的反应能放出热量。

反应开始后, 系统内气体不断减少, 压强不断降低。由于扎有气球的导管是和大气连通的, 所以气球慢慢鼓起, A 瓶中的氯化氢气体被源源不断地排入 B 瓶。

若 A 瓶中盛有二氧化硫气体, B 瓶中盛有硫化氢气体(尽量使硫化氢气体的体积是二氧化硫的 2 倍), 还可同样很好地演示二氧化硫和硫化氢的反应, 反应后, 气球同样紧贴 A 瓶内壁, 并有黄色的硫附着在 B 瓶内壁上。

数依次递增’与中学化学“逐一递增”的常规理解也不尽一致。

再如 28-I 题, 参考答案中并未指出, 用溴水检验碳碳双键时, 醛基的干扰作用。

### 3.3 关于试题的导向性

高考试题的命题原则之一是要有利于中学教学, 对中学教学具有良好的导向性。在这一点上, 今年理科综合化学试题似乎还有改进的余地。如第 24 题为一般过量计算题, 但题型设计为填空题, 重结论不重过程, 若改为列式计算题更为恰当; 再如第 29-II(1) 题, 若设计为开放性试题“请列出实验室制取氨气的方法, 写出化学方程式”, 似更符合当今素质教育的开放性教学原则。

### 3.4 关于试题的综合性

学科间综合题的分数比重及综合程度是理科综合测试的焦点, 如何做到“综合有度, 利于操作”值得进一步研究。因为学科间综合比重越大, 综合程度越高, 越不利于各学科教学, 也不利于与大学专业教学的衔接, 甚至不便于评阅试卷和统分; 但是过于淡化综合, 又失去了设置综合科目考试的意义, 甚至有人建议理科综合能否考虑按理、化、生分科分试卷拼盘设置。

#### 参 考 文 献

- [1] 施华. 理科综合贵在学科思维、方法的综合探析. 化学教育, 2002, 23(2): 29
- [2] 吴鑫德, 黎红辉. 高考理科综合测试是能力、素质的真实检验. 化学教育, 2002, 23(4): 20
- [3] 杨辉祥等. 基础综合创新. 化学教育, 2001, 22(9): 32

(上接第 24 页)

着眼未来, 抓住机遇, 联系实际, 全面改革, 努力提高人才培养的质量, 提高未来中学化学教师的素质。

#### 参 考 文 献

- [1] 赵平, 高之青. 改进中学化学教学法实验课的尝试. 化学教育, 1999, (12): 28~ 29
- [2] 钱扬义. 面向 21 世纪构筑高师化学实验教学研究课程新教学体系的初步研究. 化学教育, 1998, (12): 9~ 12
- [3] 沈世红. 浅说化学实验教学的完善途径. 化学教育, 2000, (10): 36~ 37
- [4] 吴海建. 从培养科学素养的角度看化学实验教学. 化学教育, 1999, (6): 14~ 16
- [5] 吴鑫德. 夯实基础, 培养能力, 提高素质. 化学教育, 2000, (11): 20~ 25
- [6] 吴俊明. 中学化学实验研究导论. 南京: 江苏教育出版社, 1997, (12): 41~ 76