

# 以“硫酸铜溶液呈酸性”为突破口的“盐类水解”课堂教学

施力争

(上海市文来中学, 上海 201101)

**摘要:**“盐类水解”主题教学中, 笔者尝试以硫酸铜溶液呈酸性的理论分析进行案例教学, 引导学生独立判断并自主形成概念, 促进学生理解盐类水解的本质, 形成“微粒观”、“平衡观”等化学观念, 学会从化学的视角认识事物和解决问题。

**关键词:**水解本质; 化学观念; 化学课堂

**文章编号:** 1005-6629(2015)4-0048-02

**中图分类号:** G633.8

**文献标识码:** B

“盐类水解”是高中化学的教学热点, 有关“盐类水解”的展示课层出不穷, 讨论文章也颇多, 甚至出现了从现象到结论的口号背诵的教学局面。面对如此现状, 笔者认为有必要从化学观念出发, 对“盐类水解”的教学设计和教学实践进行重新审视。

## 1 改变“水解理论”课堂教学的原因

### 1.1 一般教学思路的局限性

按照上科版教材对本教学内容的编排以及教学参考资料上的教学建议, 课堂教学一般由三个环节构成: (1) 实验测定三种盐溶液的 pH, 以此引发问题: 并不是所有的盐溶液均呈中性; (2) 实验测定一系列盐溶液的酸碱性, 探究盐溶液呈酸碱性的规律(即与盐类组成的关系); (3) 理论推导盐溶液呈酸碱性的原因。课堂教学可以采用小组学习的方式, 由学生通过自主实验来探究水解规律, 教学的基本方法属于归纳法: 通过一系列物质的 pH 测定寻求物质组成的相似点, 归纳总结溶液酸碱性及与盐类组成的联系。这样的教学思路是流畅而传统的, 教学逻辑是严密但少有挑战的。

### 1.2 最优化学教学理论的启示

前苏联教育家巴班斯基曾就学生发展的“实际可能性”作出深入阐述: 实际的学习可能性是指人的生理的、心理的和精神的潜力, 以及间接起作

用的外部条件的总和。他提醒广大教师应充分考虑学生的实际情况, 防止自己的教学把他们的可能性限制在某一水平上。教师应当依靠学生已有的实际学习可能性, 不断扩大这些可能性, 把它们提到更高的水平<sup>[1]</sup>。因此, 笔者对教学对象进行深入分析, 认为学生在将近一个学年的化学学习中已经积累了相当的理论化学学习经验, 其认知水平已经达到一定高度, 笔者决定在“盐类水解”授课时确定新的教学策略, 以期进一步提高学生的科学认知水平和理论学习能力, 培养并巩固“平衡观”、“微粒观”等化学观念。

## 2 “盐类水解”理论教学过程

### 2.1 第一环节: 课题引入

见表 1。

### 2.2 第二环节: “问责”离子

见表 2。

### 2.3 第三环节: 追问本质

见表 3。

### 2.4 第四环节: 举一反三

见表 4。

实验教学辅助理论学习依然是“盐类水解”学习主题的重要教学方式, 选取典型物质作为研究案例、强调水解本质的探究、重视学生对学科观念的自我构建可以有效突破该教学内容的重难

表 1 课堂教学第一环节

序号	教师活动	学生活动	现象或结果	设计说明
1	实验演示向 50mL 蒸馏水中加入 1 药匙食盐, 测定溶液的 pH 变化。	观察并预测。	水中加入食盐前后 pH 没有变化。	符合学生的认知基础: 食盐的物质组成中没有 H <sup>+</sup> 或 OH <sup>-</sup> 。
2	实验演示向 50mL 蒸馏水中加入 1 药匙硫酸铜晶体, 测定溶液的 pH 变化。	观察并预测。	溶液的 pH 变小, 呈现酸性。	物质组成中同样没有 H <sup>+</sup> 或 OH <sup>-</sup> 的物质改变了水的 pH, 给学生带来认知上的冲突。

表2 课堂教学第二环节

序号	教师活动	学生活动	现象或结果	设计说明
3	提出问题: 硫酸铜晶体组成中的哪个离子引起了水的酸性变化? 组织学生相互质疑和辩驳。	猜测并自证。  否定了 $\text{SO}_4^{2-}$ 支持派相关论据。	学生分成两派。① $\text{Cu}^{2+}$ 支持派无确凿论据; ② $\text{SO}_4^{2-}$ 支持派言之凿凿: $\text{SO}_4^{2-}$ 来自 $\text{H}_2\text{SO}_4$ , $\text{H}_2\text{SO}_4$ 是一种强酸; $\text{SO}_4^{2-}$ 结合水里的 $\text{H}^+$ 就成了 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 显酸性等。	电解质理论学习中往往存在一定程度的认识不清, 需要在合适的场合引导学生把这种认知上的误差表述出来并给予纠正, 以达到对一个理论的精准的理解。 科学的学习过程就是错误不断得到纠正的过程。
4	任务布置: 设计实验验证猜测。	讨论方案并施行: 利用氯化钠溶液呈中性的结论, 测定氯化铜溶液或者硫酸钠溶液的 pH。	① $\text{CuCl}_2$ 溶液 $\text{pH} < 7$ , 而 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 溶液 $\text{pH}=7$ ; ② 硫酸铜溶解后导致水溶液呈酸性是由 $\text{Cu}^{2+}$ 引起的。	充分利用已有的实验结论并展开思辨, 有利于提高学生学习的系统性以及养成严谨的科学思维。同时, 并不太难的实验探究有助于激发学生尝试科学研究的兴趣。

表3 课堂教学第三环节

序号	教师活动	学生活动	现象或结果	设计说明
5	提出问题: $\text{Cu}^{2+}$ 是如何引起水溶液的 pH 变化的?	小组学习, 相互质疑。	依次得出结论: ① $\text{Cu}^{2+}$ 没有带来 $\text{H}^+$ , 但是可以带走 $\text{OH}^-$ ; ② $\text{Cu}^{2+}$ 结合水电离产生的 $\text{OH}^-$ 变成 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀, 使得水的电离平衡被破坏; ③ $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 溶解度很小但不一定表现为沉淀现象; ④ $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 是一种弱电解质, 很难电离。	在学生的认知基础中, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的沉淀身份有利于其从平衡移动的角度理解 $\text{Cu}^{2+}$ 微粒对水电离平衡的影响; 而实验中未见显著 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 浑浊现象以及溶液呈酸性和蓝色, 这些事实可以帮助学生理解水解的离子方程式书写规则。
6	组织发言: 总结看到的现象和讨论的结果。	语言描述上述现象和讨论: $\text{CuSO}_4$ 中的 $\text{Cu}^{2+}$ 结合水电离产生的 $\text{OH}^-$ , 生成一种弱电解质 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , 使得水的电离平衡被破坏并正向移动, $[\text{H}^+]$ 增加而 $[\text{OH}^-]$ 减小, 溶液呈酸性。	①形成概念: 盐类水解的定义; ②符号书写: 盐类水解的离子方程式表达。	引导学生从微粒的角度看待平衡的移动、用辩证的观点对待物质的宏观表现, 为理解盐类水解的科学本质奠定良好的认知基础, 同时, 对强弱电解质、电离平衡、勒沙特列原理等起到十分重要的巩固作用, 化学观念之间前后呼应、一气呵成。

表4 课堂教学第四环节

序号	教师活动	学生活动	现象或结果	设计说明
7	布置任务: 理论推测六种盐溶液的酸碱性、确定引起溶液酸碱性变化的离子以及用离子方程式描述原因, 最后实验检验自己的结论。	小组讨论教师布置的问题并完成实验和实验报告。	推测并验证: ① $\text{NaHCO}_3$ 和 $\text{K}_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NaAc}$ 三种溶液呈碱性; ② $\text{KNO}_3$ 溶液呈中性; ③ $\text{NH}_4\text{Cl}$ 和 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液呈酸性。	概念从初步形成到深刻理解需要学生进行不断的强化和自我肯定, 学习的成就感将激励他们进行较为复杂的科学探究活动, 思维的深度和广度得到较好的开发。
8	布置任务: 推测上述实验中 $\text{NaHCO}_3$ 和 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液混合的现象; 实验演示: 饱和的上述两溶液相混合。	讨论不同酸碱性表现的盐溶液混合后的现象以及原因; 观察实验。	呈现双水解的结果: 既有沉淀又有泡沫现象。	尽管课程标准并未对双水解作出相关学习水平的要求, 但是这两种物质对应溶液混合后的复杂现象可以加深学生对盐类水解本质的理解, 高难度教学可以激发学生最大程度发展其学习的实际可能性。

点。

在笔者看来, “盐类水解” 是学生理解世界纷繁复杂变化的一个载体, 是他们发展独立思考、独立判断能力的一个过程体验。如果一个人掌握了学科的基础理论, 并且学会了独立地思考和工作的, 他必定会找到自己的道路, 而且比起那种主要以获得细节知识为其培训内容的人来, 他一定会

更好地适应进步和变化<sup>[2]</sup>。

#### 参考文献:

- [1] 杜殿坤. 原苏联教学论流派研究 [M]. 西安: 陕西人民教育出版社, 1993: 115~116.  
[2] 许良英. 爱因斯坦文集 [M]. 上海: 商务印书馆, 1979: 147.