

DOI: 10.12361/2705-0866-05-06-129019

中和反应后溶液中溶质成分的探究式 教学设计及反思

田金平

云南民族大学附属中学, 中国·云南 昆明 650031

【摘要】以“中和反应后溶液中溶质成分的探究”的教学为例,创设情境,设计任务,驱动学生从不同角度设计并进行实验验证溶液中酸或碱的存在,在活动中构建研究反应后溶液成分的模型,学会分析溶液中的溶质。在模型的迁移运用中发现问题,解决问题,实现以问题解决引导知识建构、以知识的应用解决真实问题的目的。

【关键词】中和反应; 教学设计; 教学反思; 构建模型

The Teaching Design and Reflection on the solute composition in solution after neutralization reaction

Jinping Tian

The High School Attached To Yunnan Minzu University, Kunming 650031, Yunnan, China

[Abstract] Taking the teaching of "Exploration of solute Composition in Solution after neutralization reaction" as an example, the students are encouraged to create situations and design tasks to design and conduct experiments to verify the existence of acid or base in solution from different angles, build a model to study the composition of solution after reaction, and learn to analyze the solute in solution. In the transfer and application of the model, problems are found and solved, and the purpose of guiding knowledge construction by problem solving and solving real problems by knowledge application is realized.

[Keywords] Neutralization Reaction; the Teaching Design and Reflection; Building Model

1 问题的提出

“酸和碱的中和反应”要求通过实验探究认识酸、碱的主要性质,了解检验溶液酸碱性的基本方法,学会分析溶液成分的方法和思路。本文基于学生已具备的酸碱相关知识,让学生亲身经历探究中和反应后溶液中溶质成分的过程,学习分析物质反应后溶液中溶质成分的方法,构建研究反应后溶液中溶质成分的一般思路。

2 教学内容分析

2.1 课标要求

科学探究与化学实验:以氢氧化钠溶液与稀盐酸是否发生反应为载体进行实验探究,经历科学探究的一般过程,形成研究此类问题的方法和思路。物质的性质与应用:通过实验探究认识酸、碱的主要性质和用途,了解检验溶液酸碱性的基本方法^[1]。以实验探究为主体,以探究实验为主线,以氢氧化钠溶液与稀盐酸是否发生反应为载体进行实验探究,引发学生认知冲突,经历探究的过程:提出“中

和反应后溶液中溶质成分是什么”的问题,即展开对无明显现象的中和反应的实验探究,学生设计实验方案,师生互动评价实验方案,确定实验方案,学生动手实验验证,对有明显现象的中和反应的实验验证,最后提炼探究溶液中溶质成分的思路方法。深挖教材的实验功能,展现实验的魅力,提升化学学科核心素养。

2.2 教材分析

2.2.1 本节内容分析

从教学内容属性来看,该课题属于课标中“物质的化学变化”这一学习主题,是学生需要重点掌握的内容,在教材中分散在第一单元“物质的性质和变化”,第八单元“金属和金属材料”以及第十单元“酸和碱”等章节中,本节课是在学习酸和碱性质,酸、碱中和反应基础上,选取“酸碱反应中溶质成分”进行主题探究和实现知识应用。

从学科本体来看,化学变化是化学学科的主要研究对

象, 通过不同章节学习, 从最初的宏观视角感知化学变化, 到逐步理解化学变化, 再到从微观视角解释和调控化学变化, 学生对化学变化的认知在逐步深化, 实现了在该主题的学习进阶。

2.2.2 初中教材中本节知识的逻辑联系 (见表1)

表1 人教版系列教材对“中和反应后溶液中溶质成分”

相关知识的处理分析		
课前认识	本节课认识	后续认识
酸、碱的性质	酸碱中和反应后溶液中溶质成分的探究	盐、化肥、离子的检验; 定性和定量的方法探究反应后溶液中的溶质。

2.3 学情分析

学生已经对化学反应的基本特征, 常见的化学反应类型有了比较全面的认识和学习, 对于酸和碱的通性, 以及酸碱反应的实质有了一定理解, 但是之前学习更多是从反应物、生成物, 反应类型, 反应现象等宏观视角, 定性认识化学反应。

对于如何证明无明显现象的化学反应是否发生, 还存在一定困难, 对于从微观视角去认识和研究化学反应还不够熟练。也就是说, 从微观视角, 依据现象判断化学反应的发生, 依据现象判断溶液中可能存在的微观粒子, 依据实验现象判断酸、碱分别过量的差异, 还有待提高。期待通过本节课, 帮助学生能够设计实验来证明无明显现象化学反应是否发生。提升多角度认识化学变化, 多角度表征化学变化的能力。

3 教学过程

3.1 教学目标设计及重难点分析 (见表2)

表2 教学目标设计及重难点分析

教学目标	目标1: 能基于“酸与碱反应后溶液中溶质的成分”这一真实问题, 经历提出问题、形成假设, 设计并实施实验, 基于实验证据获得结论等科学探究活动全过程, 强化实验操作能力和科学探究能力。(科学探究与实践; 科学思维)
	目标2: 通过“酸碱反应后溶液中溶质成分”的分析与讨论, 能够在宏观辨识基础上, 从微观和定量两个层面对化学反应进行深入探究和调控;(化学观念)
	目标3: 认识实验现象对于判断化学反应是否发生的重要性, 能够基于酸和碱的通性设计实验方案, 借助数字化实验技术, 实现化学变化的图像和可视化表征, 实现宏观现象—微观实质—图表表征的关联;(宏微结合, 证据推理)
	目标4: 通过真实化学问题的解决, 能够从多个角度认识化学变化, 充分发挥动手实践能力、合作精神, 培养科学态度。(化学观念; 科学态度与责任)
教学重点	探究中和反应后所得溶液中溶质成分。
教学难点	对无明显现象的化学反应开展探究, 进行预测、实验方案设计与论证, 并基于实验证据进行推理, 获得结论。

3.2 教学设计

【导入】创设情境, 引入新知

【问题1】猜想盐酸(HCl)与氢氧化钠(NaOH)反应后溶液中的溶质成分是什么?

【师】教师呈现图片并提问学生: 如图所示, 如果老师向10ml的氢氧化钠溶液中滴加一定量的稀盐酸溶液(没有加酚酞), 反应后溶液中的溶质成分是什么?

【师】先请一位同学书写氢氧化钠和盐酸反应的化学方程式。

【生1】学生在黑板上书写: $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

设计意图: 选择学生比较熟悉, 且比较典型的盐酸(HCl)与氢氧化钠(NaOH)作为反应物, 引导学生预测两者反应后产物有哪些, 溶液中的溶质成分是什么? 通过创设真实问题情境, 激发学生思维和求知欲, 为真实问题解决和实验探究展开做好铺垫。

【展开】合作探究, 探索新知

环节一: 小组讨论, 提出猜想

(1) 围绕探究问题, 在教师组织引导下, 学生展开小组讨论, 对预期产物进行猜想与假设, 学生根据已有知识经验对猜想假设进行初步论证。

(2) 学生代表分享本小组讨论结果:

猜想①: 盐酸适量情况下, 溶液成分为NaCl

猜想②: 盐酸少量情况下, 溶液成分为NaOH、NaCl

猜想③: 盐酸过量情况下, 溶液成分为HCl、NaCl

猜想④: 盐酸和氢氧化钠都有剩余, 溶液成分为NaOH、HCl、NaCl

(3) 学生质疑

【师】同学们是否赞成以上的猜想?

【生】不赞成。

【师】不赞成哪一种, 为什么?

【生】不赞成第四种猜想。如果溶液里面同时存在氢氧化钠和盐酸, 二者又会继续发生反应, 最后生成NaCl, 氢氧化钠和盐酸是不共存的。

【师】也就是说, 直到一个反应完才可以。所以第四种猜想不可能出现, 是错误的。猜想有正确有错误, 只要能说清楚是对还是错并进行验证就可以。

【师生总结】前三种猜想是合理的第四种猜想不合理, 氢氧化钠和盐酸不共存, 还可以继续反应。

设计意图: 讨论促进思维碰撞, 猜想设错引发质疑。

环节二: 设计方案 实验探究

【问题2】如何用不同的试剂证明是酸过量还是碱过量?

【师】将学生分为两个大组, 分别进行酸过量的实验设计和碱过量的实验设计。教师巡视、参与、指导, 对做得好的小组及时表扬, 对未参与的同学进行提醒, 有困难的

小组予以帮助。

【生】在教师指导下，根据探究问题设计实验方案，并基于教师提供的实验材料，采用小组合作方式开展实验操作，合作解决问题。

实验用品：试管、胶头滴管、紫色石蕊溶液、酚酞溶液、pH试纸、铁片、镁条、铜片、氧化铜、氧化铁、氢氧化钠溶液、氢氧化铜、氢氧化铁、硫酸铜溶液、稀盐酸、碳酸钠溶液、碳酸氢钠固体

设计意图：通过做中学，用中学，创中学，培养学生的实验能力。

环节三：证据推理，交流讨论

观察实验现象，得出结论，分享交流。

【生】小组代表进行展示、交流，书写化学方程式，其他组的同学进行评价、质疑、争论、补充、完善。学生选取的试剂、现象、结论见表3。

表3 小组展评成果记录

	试剂药品	现象	结论
A组	紫色石蕊溶液	溶液变红	酸过量
B组	方案1 氧化铜、 氧化铁 方案2 硝酸银	溶液变蓝、溶液变黄	酸过量 其他学生质疑并驳斥：有白色物质沉淀，无法验证
C组	镁条	有大量气泡产生	酸过量
D组	碳酸钠溶液	有大量气泡产生	酸过量
E组	氯化铁 氯化镁	红色沉淀 白色沉淀	碱过量 碱过量
F组	硫酸铜	蓝色絮状物	碱过量
G组	指示剂	变红	碱过量

【师】教师补充：分两大组用pH试纸检验，与标准比色卡比较。

【师生总结】师生共同梳理检验酸过量和碱过量的多种方法。

设计意图：师生共同参与，充分相信学生、利用学生，创设宽松、自主、和谐的课堂环境。教师放手，让学生体验、分析、归纳、总结。学生敢想、敢说、勇于展示，相互点评、指正、补充，培养学生的科学态度与责任。

环节四：数字实验，深度学习

【问题3】能否用动态的溶液的pH值的变化来体现反应后溶液的溶质成分的问题。

【师】通过技术手段知道酸碱中和反应过程中pH变化，认识pH曲线中各点所表示的溶质，从而引起学生的探知欲。

【师】提出问题：观察图像，可以发现什么？

【生】学生观看pH值得变化趋势在显示器上的变化，思考并进行讨论各个点的溶质情况，学生代表分享观点，其他学生质疑。

设计意图：借助数字化实验，将酸碱反应的结果通过图像表征，可视化的方式呈现，引导学生从“宏观—微观—图像—符号”等多重表征手段，多角度理解盐酸与氢氧化钠的反应过程及结果；从定性分析，到定量研究，培养学生严谨的科学态度。

环节五：构建模型，评价反思

总结方法，构建模型——巩固练习，内化知识

【师生总结】梳理、归纳、总结、提升，获得反应后溶液中溶质成分探究的一般方法及注意事项。找方法，寻规律，抓特征。从定性分析，到定量研究，培养学生严谨的科学态度。

【师】展示中考试题，要求学生独立完成。同时巡视，及时点评，了解学生掌握情况。

【生】学生独立完成练习。

设计意图：学以致用，培养学生运用知识解决实际问题的能力，检测每位学生是否达到学习目标。

【课堂小结】教师通过PPT呈现总结提升大纲，与学生共同回顾、梳理酸过量、碱过量的情况下如何检验，以及注意事项。

设计意图：通过纲要式总结，帮助学生理清思路，巩固知识。

4 教学反思

在大概念教学理念引领下，本堂课的教学流程以探究实验的步骤为主线，逐一进行。把学生真正当作学习的“主人”，设计问题驱动学生从不同角度设计并进行实验验证溶液中酸或碱的存在。教学活动中引入数字化实验，更直观地呈现实验过程，注重引导学生构建研究化学反应后溶液成分的模型，并将其迁移运用到真实情境中，让学生经历建模——运用——总结的过程，学会分析化学反应后溶液中溶质的方法，培养学生的科学思维，让学生能够解决实际问题。

参考文献：

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育化学课程标准(2022年版)[S]. 北京：北京师范大学出版社, 2022.
- [2] 将句号变为问号——酸和氧的中和反应的教学思考[J]. 李兴贞 数理化解题研究(初中版), 2014(07)

作者简介：

田金平(1988.6-), 男, 白族, 云南大理人, 大学本科, 一级教师, 研究方向: 中学教育。