

基于学习进阶的初中化学教学设计

——以酸碱中和反应为例

张帅 郭哲^{通讯作者} 耿莉莉 安婷婷

昌吉学院化学与化工学院

摘要: 随着科技的快速发展, 社会对具有核心竞争力和创新能力的科技人才需求增加, 教育的作用日益凸显。2022年, 我国教育部发布新的课程改革标准, 推动教育观念更新, 鼓励学习进阶理论的研究与实践。

关键词: 学习进阶; 教学设计; 酸碱中和反应

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.04.124

引言

进阶学习理论的深入有助于学生全面理解科学知识, 提升思维能力, 促进认知发展。将进阶学习应用于化学教学, 是积极贯彻教育改革的策略, 也为教育研究领域提供了新的探索方向。本文通过酸碱中和反应的案例, 展示了进阶学习理论在化学教学中的应用价值和效果, 旨在为初中化学教学提供参考和启示。

一、学习进阶定义

学习进阶是一个逐步深化的过程, 形成了一套从基础到高级的知识体系, 核心概念贯穿始终, 使学生对同一主题的理解不断扩展。学习是自我认知和知识储备持续提升的过程, 像螺旋一样向上发展。例如, 学习新语言时, 初始可能困难, 但随着词汇和语法的掌握, 语言能力也会提升。类似地, 专业知识也是通过不断学习和实践积累而来的, 每次认知提升都是向更高境界迈进, 犹如螺旋式向上延伸如图1。就像学者们对学习进阶的看法各有不同一样, 不同人也有不同的理解。

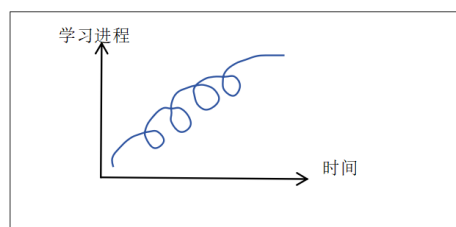


图1 学习进阶进程图

史密斯等认为随着学习进阶核心观念的演进, 其发展轨迹也将愈发错综复杂^[1]。许宇伟等认为进阶学习作为一种教学策略^[2], 涵盖了从个体到部分的概念导入, 以及从概念到实践的实施方法。包芳芳等认为深入的学习过程要求对学生的知识认知水平进行纵向的细致分析^[3], 构建完善的学习体系对于学生而言, 能够使其学习更加具有系统和有机性。

二、基于学习进阶教学设计思路

(一) “酸碱中和反应”学习进阶的研究基础

学习进阶研究框架见图2

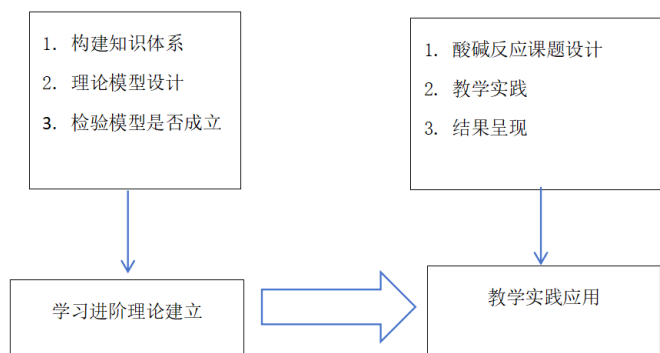


图2 酸碱反应的研究框架

教学中将化学知识与日常生活结合, 激发学生兴趣, 减少陌生感, 促进积极学习态度。学生通过实验观察理解酸碱中和反应, 为深入探究反应原理打基础。整合新旧知识, 强化知识架构。学生接纳新信息, 增

进理解, 强化记忆, 提升知识迁移能力。

(二) “酸碱反应”知识结构构建

本文利用初中化学教材的第十单元课题二, 对酸碱反应加以研究发现到一些实质性的问题。如图3。

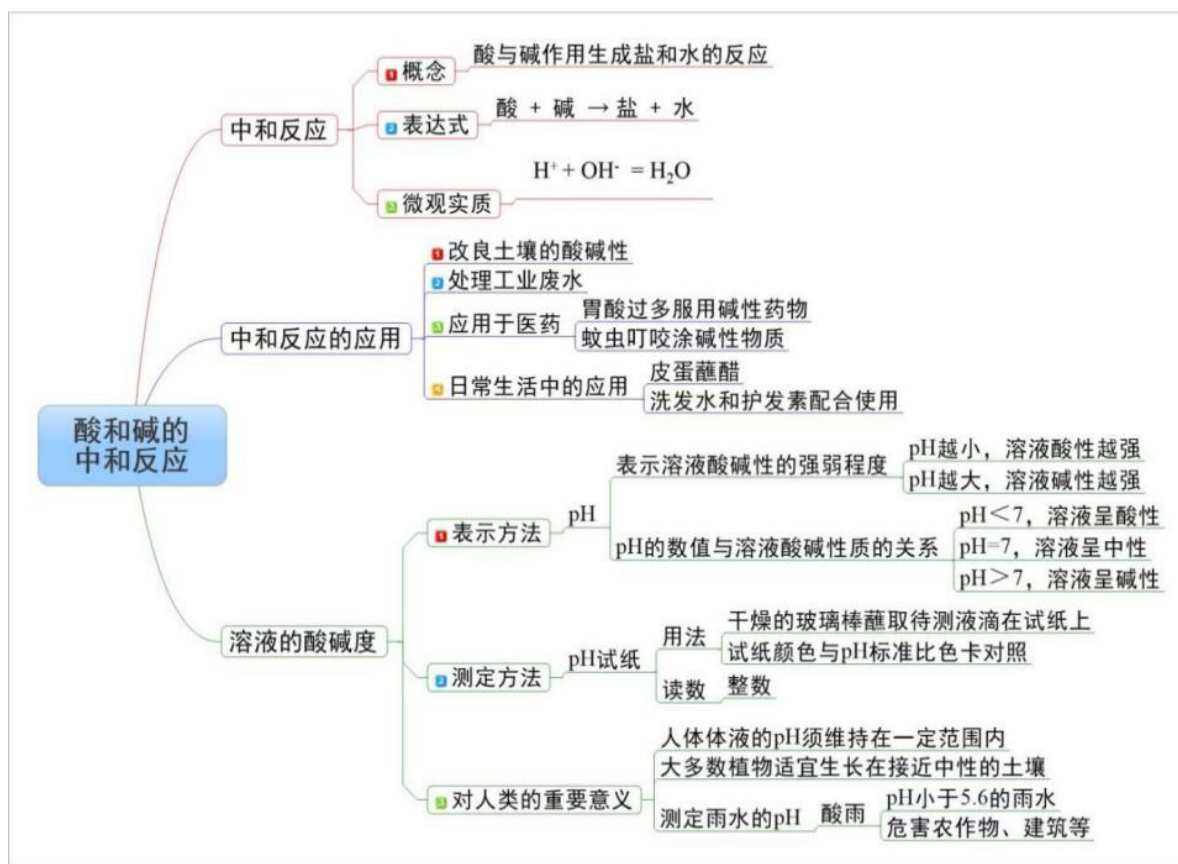


图3 酸碱反应知识结构图

根据图示，我们可以看出，在当前阶段，学生已经掌握了从宏观视角解读酸碱反应的技能。然而，在此基础上，我们还需进一步引导学生培养微观思维能力，以便他们能更深入地理解化学知识。例如，通过实验手段，对酸性物质和碱性物质进行深入探讨，学生可以逐步理解溶液中离子的动态行为以及酸碱物质在溶液中的作用机理。

(三) “酸碱反应”进阶要素模型进阶假设

初中教育强调基础知识，帮助学生快速理解新知识。化学教学包括酸碱理论、分子原子构成及性质，以及化学反应原理。随着学习深入，学生需应对更广泛的知识和挑战，如复杂反应原理和有机化合物结构，这可能成为初中生的初期挑战。因此，我们假设课程设置应逐步进行见表1。

表1 “酸碱反应”进阶假设

进阶层次	预期目标
层次一	掌握酸、碱的基本概念
层次二	会写酸碱中和反应化学方程式
层次三	酸碱反应应用到生活中

(四) “酸碱反应”进阶要素模型进阶假设成立

根据已知的学习进阶确立，本文通过逐级进展法来确立模型假设，逐级进展法^[4]是学生根据自己的认知，把核心概念知识分为起点、中间和终点这样的过程如图4。这种方法可以展示出每个阶段应该掌握哪些内容。

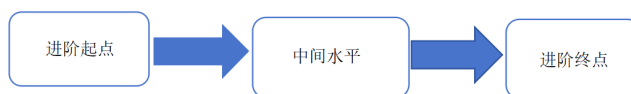


图4 逐级进展法示意图

逐级进展教学策略，依据明确的教学目标，精细构建符合实际能力提升的阶梯式学习路径，详尽地刻画学习者在知识探索中的逐步深化和思维模式的演变过程。可以作为本文的学习进阶理论假设。

当下，学术界所追求的共同目标是促进孩子全方面发展。在研究的同时发现学习进阶层级其中姚建欣、郭玉英等^[5]把层级细化为事实、映射、关联、系统、整合。如表2所示。

表2 中和反应进阶层级

层级	描述
经验和事实 (Experience and facts)	在我们的身边酸和碱无处不在, 根据化学实验了解酸碱的特性与判断方法, 掌握生活与化学中酸碱的共同点。
映射 (mapping)	掌握酸碱的定性方法, 包括指示剂检验和试纸检验, 以及掌握变色规律和酸碱性质的重要性。
关联 (relation)	酸和碱共性可从具体表现和微观角度归纳解释
系统 (systems)	对性质的推导, 发现常见酸碱的应用, 并能在实验活动中发现和解决问题
整合 (integration)	运用所掌握的学识与日常生活相结合。

三、酸碱中和反应教学设计案例

本案例旨在通过一系列精心设计的教学活动, 帮助学生逐步掌握酸碱中和反应的核心概念和应用。课程将围绕上述学习进阶层级展开, 确保学生能够从经验和事实出发, 逐步深入到整合阶段, 实现知识的全面理解和应用。

首先, 通过引入生活中的酸碱实例, 激发学生的学习兴趣, 引导他们观察和描述酸碱的基本特性。随后, 通过实验操作, 让学生亲身体验酸碱指示剂的变化, 加深对酸碱性质的理解。在这一阶段, 重点培养学生的观察能力和实验技能。

进入映射阶段, 教师将引导学生总结酸碱的定性检验方法, 包括指示剂检验和试纸检验, 以及变色规律。在试管中加入定量的氢氧化钠溶液和稀盐酸, 观察试管内的变化。(如图5)。当溶液红色消失, 说明稀盐酸已使溶液不再碱性, 氢氧化钠逐渐减少。这表明稀盐酸与氢氧化钠反应, 导致氢氧化钠量减少, 实验中发生了化学反应。通过小组讨论和汇报, 学生能够巩固所学知识, 并学会如何运用这些规律解决实际问题。

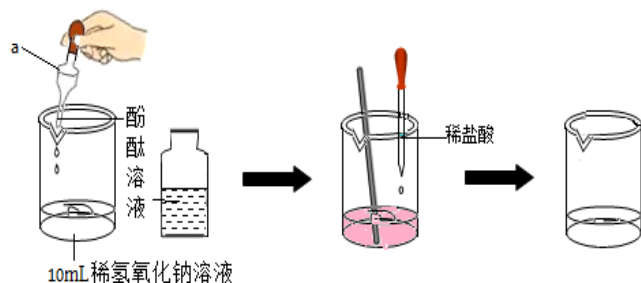
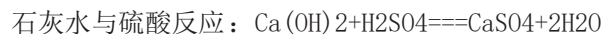
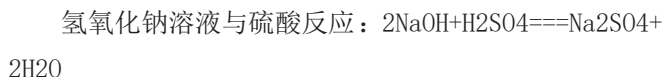
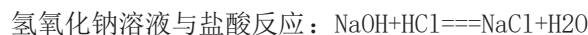


图5 酸碱反应示意图

在关联阶段, 课程将深入探讨酸碱的共性, 从具体表现和微观角度进行归纳解释。反应前, 盐酸含解离的氢离子和氯离子, 氢氧化钠含解离的钠离子和氢氧根。钠离子和氯离子以粒子形式存在于溶液中; 氢离子和氢

氧根结合生成水分子。小组实验结束后, 成员们开始交流实验结果, 并尝试书写出产生化学反应的方程式。



总之, 酸和碱反应在过程中生成盐和水, 但生成物不再具有明显的酸碱性, 称为酸碱中和反应。

最后, 在整合阶段, 课程将引导学生将所学知识与日常生活相结合, 通过项目式学习或实践活动, 让学生通过亲身体验并了解酸碱中和反应不仅有益也有害。当人体中的血液 pH 值偏低时, 会出现酸中毒的症状, 严重的酸中毒会危及生命。此时, 可以通过给予碱性药物来中和体内的酸性物质, 恢复正常的酸碱平衡。这一阶段的教学旨在培养学生的综合素养, 提高他们的实践能力和创新能力。

结语

综上所述, 酸碱中和反应在初中化学教学中具有重要意义。通过学习进阶的教学设计, 学生不仅能够掌握酸碱中和反应的基本概念、原理和应用, 还能在实践中培养科学探究能力和问题解决能力。此外, 酸碱中和反应在日常生活和工业生产中的应用也广泛而深入, 如调节土壤酸碱度、控制水质、食品加工和化妆品生产等。因此, 加强酸碱中和反应的教学, 不仅有助于学生科学素养的提升, 还能为他们未来的生活和职业发展打下坚实的基础。

参考文献

- [1] Smith C, Wiser M, Anderson C W, et al. Implications of research on children's learning for assessment: Matter and atomic molecular theory [C]. National Research Council, 2004: 1-79.
- [2] 许宇伟, 何沂琳. 基于学习进阶理论的概念教学——以浙教版初中科学“大气的压强”一课为例 [J]. 物理教师, 2024, 45 (02): 38-41.
- [3] 包芳芳. 基于学习进阶理论的小学科学与初中物理的衔接研究 [D]. 牡丹江师范学院, 2023: 5-9.
- [4] 焦中惠. 基于物理核心素养学习进阶的教学设计与实践研究 [J]. 数理天地 (高中版), 2023, (22): 78-80.
- [5] 王晓芳. 学习进阶实证研究的国内外比较研究 [D]. 西南大学 [2024-03-31]: 5-11.