

初中化学项目式教学酸碱盐实践探究

——以“废液的变身”为例

贾 露¹, 沈奋博²

¹包头市第七中学, 内蒙古 包头

²包头轻工职业技术学院车辆工程系, 内蒙古 包头

收稿日期: 2026年1月6日; 录用日期: 2026年2月6日; 发布日期: 2026年2月14日

摘 要

随着新课改的深入, 项目式教学在化学教育中的应用逐渐受到重视。初中学生学习活动大多局限于单节课程学习, 对学生能力的提高有限。为了学生思维的更好发展, 教师需对多门课程知识进行整合进行项目式教学。项目式学习对学生核心素养的发展具有重要意义, 其不仅是一种创新的教学方法, 更是提升学生创新思维、沟通能力、实践能力及解决问题能力的重要手段。本文以“废液的变身”为例, 在处理工厂排放的废液过程中, 深度探讨了初中化学项目式教学的重要性和实施策略。

关键词

初中化学, 项目式教学, 酸碱盐

Practical Exploration of Acids Bases and Salts in Project-Based Teaching of Junior High School Chemistry

—Taking the Transformation of Waste Liquid as an Example

Lu Jia¹, Fenbo Shen²

¹Baotou No.7 Middle School, Baotou Inner Mongolia

²Department of Vehicle Engineering, Baotou Light Industry Vocational Technical College, Baotou Inner Mongolia

Received: January 6, 2026; accepted: February 6, 2026; published: February 14, 2026

Abstract

With the deepening of the new curriculum reform, project-based teaching has gradually gained

attention in chemistry education. Most of the learning activities of junior high school students are confined to single-lesson learning, which has limited effects on improving students' abilities. To better develop students' thinking, teachers need to integrate knowledge from multiple lessons for project-based teaching. Project-based learning is of great significance to the development of students' core literacy. It is not only an innovative teaching method but also an important means to enhance students' innovative thinking, communication skills, practical abilities, and problem-solving skills. This article takes "The Transformation of Waste Liquid" as an example to deeply explore the importance and implementation strategies of project-based teaching in junior high school chemistry in the process of treating waste liquid discharged by factories.

Keywords

Junior High School Chemistry, Project-Based Teaching, Acids, Bases and Salts

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 项目式教学概述

项目式教学是以学生为主体,教师为主导,强调学生在完成项目的过程当中掌握知识和技能,提高学习能力、实际应用能力和创新能力[1]。在项目式教学中,学生主动参与真实完整的项目,在真实情境中主动探索、学习、应用知识,对培养学生的创新思维、解决实际问题的能力和团队合作精神有着重要作用。

项目式教学的实施需要遵循一定的原则。首先,项目的设计应紧密结合课程内容,确保学生在完成项目的过程中能够掌握相关的知识和技能。其次,项目需具有一定的挑战性和实践性,以激发学生的学习兴趣 and 动力,促使他们主动探索、研究和实践。再次,项目的设计还需要考虑学生的个体差异和能力水平,确保每个学生都能在实践中发挥自己的优势,实现个性化发展[2]。最后,还需要对学生的学习成果进行评价和反馈,以便学生及时了解自己的学习情况和改进方向。只有这样,才能确保项目式教学的有效实施,促进学生的全面发展和能力提升。

项目式教学通过创设真实情境和明确具体学习任务,让学生自主的参与学习。学生通过分组实验进行协作学习和实验探究,在合作学习中通过自主分工明确任务,亲身实践完成实验并分析得出结论。激发学生对化学学习的热情,培养学生的创新思维、集体意识、表达能力及解决实际问题的能力[3]-[5]。在初中化学课堂上,项目式学习已经成为教师开展教学创新的重要路径,对学生核心素养的培养具有重要的价值[6]。教师需要积极探究新的项目式教学方法,将生活生产中的真实情境切实的融入到学生的知识学习中,学生在学习中思考问题、分析问题、解决问题,提高学生自主学习能力及沟通实践能力。

2. 项目式学习的学习目标及内容

在初中化学教学中,实践项目式教学的策略之一就是设计真实且能激发学生兴趣的项目。以“废液的变身——酸碱盐项目化学习”为例,首先,需要确定主题后,教师需根据以下核心素养确定学习目标。

(一) 核心素养: 1. 化学观念: 感受物质的多样性,体会物质的性质及应用与日常生活; 2. 科学探究与实践: 在实验探究活动中,设计实验探究方案,能根据实验目的选择必要的试剂、实验仪器,记录实验现象和数据分析,对实验证据进行分析和推理,得出合理的结论; 3. 科学态度与责任: 在常见的生产

生活和社会情境中, 将化学知识与生产生活实际相结合, 初步形成保护环境的态度, 体会化学学科在应对环境污染中做出的巨大贡献。

(二) 学习目标: 1. 通过检验废液的酸碱性, 复习酸的化学性质。2. 通过检测废液的酸碱性及成分, 知道反应后废液成分的猜想和分析思路, 复习碱、盐的化学性质, 建立酸碱盐的知识网络。3. 通过处理废液, 培养绿色化学理念, 养成良好的科学态度和社会责任。

其次, 教师在关注项目化学习实践性的同时, 还要关注其学科整合性, 提炼出由大概念统领的项目内容结构, 促进学生形成知识的整体结构以及其关联性。在废液的变身的整体情境中, 提出不同的问题, 通过学生分组实验得到结论, 复习酸碱盐的相关知识。

3. “废液的变身——酸碱盐项目化学习” 教学实践

为了更好地进行酸碱盐项目化学习, 学生进行了课前作业, 调查自己家庭所在社区的水质情况。根据社区水质情况不同, 对于水质较差社区设计水质处理的方案。结合学习过的初中化学酸碱盐知识, 学生设计出方案, 首先需先检测水质酸碱性, 根据其酸碱性及来源猜测水质的成分。其次, 根据水质成分及酸碱中和知识, 对其进行处理。在完成该课前作业的同时, 学生对液体处理已有一定的思路及体系, 也将项目式学习从生活中引到课堂里, 从而体现出项目化学习的完整性。

(一) 检验废液酸碱性

教师: 工厂产生的废弃液能否直接排放? 很显然工业废液是需要处理后排放的。要想正确处理好废液。需要了解废液的成分, 也就是废液中溶质的成分, 根据溶质的性质对废液进行处理。那么这些废液要用什么方法来处理呢? 今天我们从某工厂取样的两种不同的废液(废液一、废液二)为例, 分析其酸碱性及溶质的成分后对其进行处理后绿色排放。

教师: 展示废液的来源, 废液一是由 Na_2CO_3 溶液和 H_2SO_4 溶液两种溶液反应后得来的, 废液二是由 Na_2CO_3 溶液和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液两种溶液反应后得来的。

教师: 同学们先试着写出废液一、废液二发生反应的化学方程式 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{NaOH} + \text{CaCO}_3\downarrow$ 。试着对两种废液的酸碱性及溶质成分进行分析。废液一中一定含有溶质是作为反应后的生成物 Na_2SO_4 , 可能含有 Na_2CO_3 或 H_2SO_4 , 因此废液一酸碱性不能确定。废液二种一定含有的溶质 NaOH , 可能含有 Na_2CO_3 或 $\text{Ca}(\text{OH})_2$, 废液二则一定显碱性。

学生: 废液一酸碱性不能确定, 因此我们根据所给出的药品石蕊溶液、pH 试纸、锌粒、碳酸钙、氧化铁进行分组实验, 检验废液一的酸碱性。

学生: 小组实验分别使用石蕊溶液、pH 试纸、锌粒、碳酸钙、氧化铁进行实验, 观察并记录实验现象。分别取少量废液一于四只试管中, 在第一只试管中加入石蕊溶液, 石蕊溶液变红; 用玻璃棒蘸取少量废液一在 pH 试纸上, 等待 30 s 对比标准比色卡比色卡, pH 为 3; 在第二只试管中加入锌粒, 有气泡生成; 在第三只试管中加入少量碳酸钙, 有气泡生成, 第四只试管中加入氧化铁, 氧化铁逐渐减少, 溶液变为黄色。

教师: 根据观察到的实验现象, 能得出什么样的实验结论? 废液一显酸性还是碱性呢?

学生: 根据实验现象, 得出实验结论废液一为酸性, 因此废液一中溶质为一定有的生成物 Na_2SO_4 和反应后剩余的 H_2SO_4 。

教师: 同学们, 在检验废液一酸碱性的过程中, 我们复习了酸的化学性质。同时, 在实验过程中我们也深化了对于同一实验来讲, 不同实验方法适用范围及优缺点均不同这一概念, 因此在后续化学实验过程中, 结合自身实验条件及目的, 选择合适的实验方案。

学生: 酸的化学性质包括酸可以与石蕊溶液、pH 试纸、活泼金属、盐、金属氧化物发生化学反应,

并有对应的实验现象。

(二) 探析碱性废液成分

教师: 展示碱性废液(废液二)成分, 根据学生写出反应 Na_2CO_3 溶液和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液两种溶液反应的化学方程式, 并分析废液二含有的溶质都有哪些?

学生: 根据该反应程度的不同判断出溶质成分不同。1. 当恰好完全反应, 则溶质为 NaOH ; 2. 当未完全反应, 且 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液过量, 则溶质为 NaOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$; 3. 当未完全反应, 且 Na_2CO_3 溶液过量, 则溶质为 NaOH 、 Na_2CO_3 。

教师: 总结我们分析溶质成分的思路是否需要根据反应程度进行判断?

学生: 在分析反应后溶液中溶质的成分时, 需根据反应的程度不同, 对溶质成分的影响进行判断, 依据反应进行的程度, 对反应后溶质成分进行分析。当化学反应是恰好完全反应那么反应后的溶质只有生成物一种; 当该化学反应未完全反应, 那反应后的溶质除生成物的存在以外还需要考虑反应后剩余的反应物。

教师: 废液二一定显碱性, 但具体溶质成分需进一步实验验证。接下来以上总结出判断反应后溶液中溶质成分的方法进行小组实验, 进而探究废液二中溶质成分并设计实验方案。

教师: 对于溶质成分的猜想, 接下来我们需用验证是否有 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 或者 Na_2CO_3 的存在, 即可确定废液二溶质的成分。

学生: 根据提供的药品 Na_2CO_3 溶液、稀盐酸、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液设计方案、进行分组实验。

学生: 小组实验分别使用 Na_2CO_3 溶液、稀盐酸、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液进行实验, 观察并记录实验现象。分别取少量废液二于三只试管中, 在第一只试管中用胶头滴管加入少量的 Na_2CO_3 溶液, 无明显现象; 在第二只试管中加入少量稀盐酸, 发现有气泡生成; 在第三只试管中加入少量 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液, 迅速产生白色沉淀。

教师: 通过实验证明废液二的溶质中不存在 $\text{Ca}(\text{OH})_2$, 存在 Na_2CO_3 , 因此证明猜想三正确, 那么废液二的溶质有哪些?

学生: 废液二的溶质成分为生成物 NaOH 、剩余的反应物 Na_2CO_3 , 通过两次实验得出废液一、二成分。废液一呈酸性, 含有的溶质为 H_2SO_4 、 Na_2SO_4 , 废液二呈碱性, 含有的溶质为 NaOH 、 Na_2CO_3 。

教师: 实验过程中通过检验 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 Na_2CO_3 的存在, 复习了关于碱、盐的哪些性质?

学生: 碱可以使指示剂变色、与酸中和、与非金属氧化物反应、与某些盐反应。盐与活泼金属反应、与酸反应、与碱反应、与某些盐反应。

教师: 同学们检测完废液的酸碱性并探析出两种废液的溶质成分后回到开始问题, 如何将两种废液进行绿色排放呢?

学生: 由于废液一与废液二酸碱性不同, 最简便的方法是将两种废液混合呈中性后排放, 达到绿色排放的目的。

教师: 两种废液混合后发生了化学反应得到了新物质 Na_2SO_4 , 其可作为化工原料用于造纸工业、冶金工业、印染工业等多种工业领域, 因此我们在本节课处理废液一、废液二的过程中也实现了废物利用, 不仅处理了工业废液也同时生成了可以用做化工原料的 Na_2SO_4 。在进行的酸碱盐项目化学习的过程中, 通过同学们的主动思考、设计实验方案、分组进行实验、根据实验现象得出实验结论, 帮助工厂确定了两种废液的溶质成分, 培养了科学探究能力、问题分析能力及总结能力。同时, 在实验过程中, 酸碱盐几种物质之间的相互变化, 深化了化学观念的核心素养。在项目化学习过程中, 学生发现问题、提出问题和解决化学问题, 认识科学探究的意义, 发展了其科学探究与实践的化学核心素养。在最后处理废液的过程中, 形成了保护环境、绿色化学的意识, 对化学学科促进人类文明和社会可持续发展的重要价值

具有积极的认识、具有运用化学知识对生活及社会实际问题做出判断和决策的意识且梳理生态文明的理念, 提高其科学态度与责任的化学核心素养。

4. 结语

“废液的变身”这一初中化学跨学科项目式学习活动, 通过学生小组实验让学生学习活动中收获颇丰。初中化学项目式教学是一种创新且高效的教学模式, 它强调学生在真实情境中通过主动探索和实验学习化学知识, 进而提高解决问题的能力。在项目式学习的过程中, 学生可以将化学知识转化为解决实际问题的方法, 通过自己设计或改进实验, 在主动思考中学习, 增加化学学习的兴趣和学生学习的主观能动性。同时, 在解决问题的过程中, 还加强了团队协作意识及提高了沟通交流能力。最后在展示项目成果的过程中, 还可提高学生的表达能力。总之, 初中化学项目式教学是一种富有成效的教学模式, 它能够培养学生的综合能力、促进知识迁移增强社会责任感, 对学生核心素养的培养起着至关重要的作用。

参考文献

- [1] 代鹏, 陈锦, 林建芬. 基于跨学科项目式学习的教学实践——以“制作简易制氧机”为例[J]. 化学教与学, 2024(14): 22-26.
- [2] 杜培乐. 基于项目化学习的酸碱盐主题复习教学——以“探究水垢”为例[J]. 中学化学, 2024(12): 5-8.
- [3] 陈国良. 初中化学课堂中捕捉生成性教学资源的有关策略分析[J]. 数理化学学习: 教研版, 2020(3): 47-48.
- [4] 刘永来. 基于项目式学习的高中数学建模教学案例研究——以沪教版“易拉罐的设计”为例[J]. 教育进展, 2025, 15(11): 884-891.
- [5] 王珏. 初中化学“酸、碱、盐专题复习”的项目式教学——以“探秘胃病诊疗”为例[J]. 中学化学, 2025(11): 12-14.
- [6] 刘兴. 项目化教学在数值分析教学中的探索与实践[J]. 教育进展, 2025, 15(8): 897-902.