

“五大能力”视域下的必做实验学案导学研究

——以“实验活动4 简单的电镀实验”为例

唐焱¹ 张佳彬² 陈留政³

1. 拉萨北京实验中学; 2. 西藏自治区教育科学研究院; 3. 山南市第三高级中学

摘要: 本文聚焦人教版高中化学选择性必修1中“实验活动4 简单的电镀实验”, 阐述基于“信息获取与加工、逻辑推理与论证、科学探究与思维建模、批判性思维与创新能力、语言组织与表达”五大能力培养的学案导学实践过程。详细介绍如何通过学案引导学生课前活动、课上深度解析原理、小组协作设计实验、动手操作、分析结果以及拓展创新等环节, 全面提升学生化学素养, 为高中化学实验教学提供可借鉴的模式, 以更好地接轨高考要求并促进学生综合能力发展。

关键词: 学案导学; 电镀实验; 高考五大能力; 化学实验教学

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2025.04.005

引言

实验教学一直是西藏理科教研的重要方向之一。对化学学科而言, 实验教学在“五个百分百”全面实施以后取得了长足的进步, 实现了实验器材的全面保障和初高中教材实验全部开设。但是, 从几年的教学实践来看, 学生必做实验的课堂教学却因为种种原因显得相对低效。很多时候, 学生实验只是学生按照实验步骤进行过程重现的练手对象, 而实验本身具有的科学探究思维培养功能并没有得到重视。同时, 新高考改革以来实验考查要求的高要求和实际考查结果的低水平, 也表明化学实验教学依旧存在探寻更具时效的教学策略的必要性。

一、问题的提出

《中国高考报告》(2024年)指出, “能力素养银线”主要考查学生的学习掌握、实践探索以及思维方法等方面的能力。具体而言, 各学科在命制试题时, 以高考评价体系为指导, 结合学科特点, 以学生在解决学科问题中所要运用的能力为依据, 着重考查学生信息获取与加工、逻辑推理与论证、科学探究与思维建模、批判性思维与创新、语言组织与表达等能力。^[1]而在现实教学中, 高中化学的学生必做实验教学与以上五项能力的培养要求存在明显脱节现象。

必做实验, 指的是《普通高中化学课程标准》(2017年版2020年修订)中“内容要求”部分的“学生必做实验”, 对应着新人教版教材必修和选择性必修中的“实验活动X”。通常情况下, “实验活动”教学大都停留在教师引导学生简单复习原理、学生按照步骤进行实验、填写实验报告并简单探讨的教学模式中, 少部分教师会引导学生开展实验探究, 提升其实验探究特别是实验设计的能力, 但共同的是, 大家都很少会关注如何将教材实验教学与高考“五大能力”培养直接结合起来, 其结果就是“实验活动X”教学的耗时低效, 教考无法衔接。本文尝试利用导学案为载体, 通过学案导学的教学模式

实现教材中“实验活动”教学与高考五大关键能力要求培养的有机衔接。

二、必做实验学案导学的教学设计

“学案导学”, 就是指学案导学是以学案为载体, 以教师的指导为主导, 学生为主体, 师生共同完成教学任务的一种教学模式。^[2]学案导学强调学生的主体作用, 通过发挥教师的主导作用, 将教学与导学案融合起来, 使学生逐步掌握化学学科学习方法, 提高学生的学习效率。^[3]导学案在实现思维可视化、思维过程化、思维规范化方面具有很大优势。本案例以“实验活动4 简单的电镀实验”为例, 通过导学案的设计和使用, 探索结合高考“五大能力”培养的必做实验学案导学的思路与方法。

(一) 内容分析

“实验活动4 简单的电镀实验”是新人教版教材《普通高中教科书 化学 选择性必修1 化学反应原理》第四章的学生必做实验。本实验内容属于电解原理的应用, 可以帮助学生进一步认识构成电解池的四个要素及电解池的工作原理, 培养学生的系统分析能力和动手能力, 领悟实际应用中的关键要素分析和提炼过程, 建构起简单的电镀池模型。在知识层面, 以电解原理为核心, 学生需掌握电镀池中电极反应、电子离子流向及电镀液作用等。在操作层面, 学生要学会选择合适电极材料与电镀液, 准确搭建实验装置, 包括连接电源、放置电极等。实验中, 需要精准调控电流与时间, 仔细观察电极镀层变化、溶液现象。实验后, 对镀层表现与电镀液的成分分析与处理可以拓展学生的科学探究视野。

(二) 学习目标

导学案的编写需要以深入研究教学内容为基础, 以新课改所倡导的自主、合作、探究学习方式为导向, 结合学生的认知水平和认知能力等实情, 融合研究性、探究性, 能唤醒学生探究意识、激发学生探究兴趣、提升

学生探究能力的课程主题。^[4] 在本案例中，导学案设计借鉴学习任务单的部分设置，将高考五大关键能力的培养直接融入到学习目标中，并在导学案的各个环节进行展现。本案例的学习目标如表 1 所示。

表 1 “实验活动 4 简单的电镀实验”学习目标

实验活动 4 简单的电镀实验	设计意图
<p>学习目标</p> <p>1. 通过完成课前学习任务和进行课堂小结，巩固电解原理相关知识，认识电解原理在电镀工业中的应用，形成以电镀为核心概念的结构化知识模块。</p> <p>2. 通过实验设计、实验操作、报告填写，锻炼实验设计与操作能力，初步形成科学探究能力。</p> <p>3. 通过构建电镀池模型和电镀知识结构模型，初步构建思维模型。</p> <p>4. 通过实验现象分析、镀件是否除油对电镀造成的影响的小组讨论及实验后电镀液的处理与电镀工艺影响因素的思考讨论，初步形成逻辑推理与论证、批判思维与创新能力。</p> <p>5. 通过观看视频和拓展延伸环节及准确运用化学术语和逻辑严谨的语言进行小组交流或完成导学案相关内容，体验信息获取与加工、语言组织与表达过程，感悟严谨求实的科学精神。</p>	<p>将高考“五大能力”培养融入学习目标，目标具体，可达成，可评价。</p>

(三) 教学流程

在“实验活动 4 简单的电镀实验”的教学中，电解和电镀原理的理解巩固、科学探究流程的体验、实验设计与实验操作的锻炼、现象分析与研讨质疑的开展等是必然的重点。同时，在学案导学教学流程中，导学案就像是一张“地图”，为学生的学习和教师的教学活动提

供了清晰的路径和内容支持。因此，学案导学的教学流程设计与导学案存在紧密联系。此外，《普通高中化学课程标准》（2017 年版 2020 年修订）倡导基于化学学科核心素养的评价，积极倡导“教、学、评”一体化，使每个学生化学学科核心素养得到不同程度的发展，^[5] 故本案例设计的教学流程如图 1 所示。

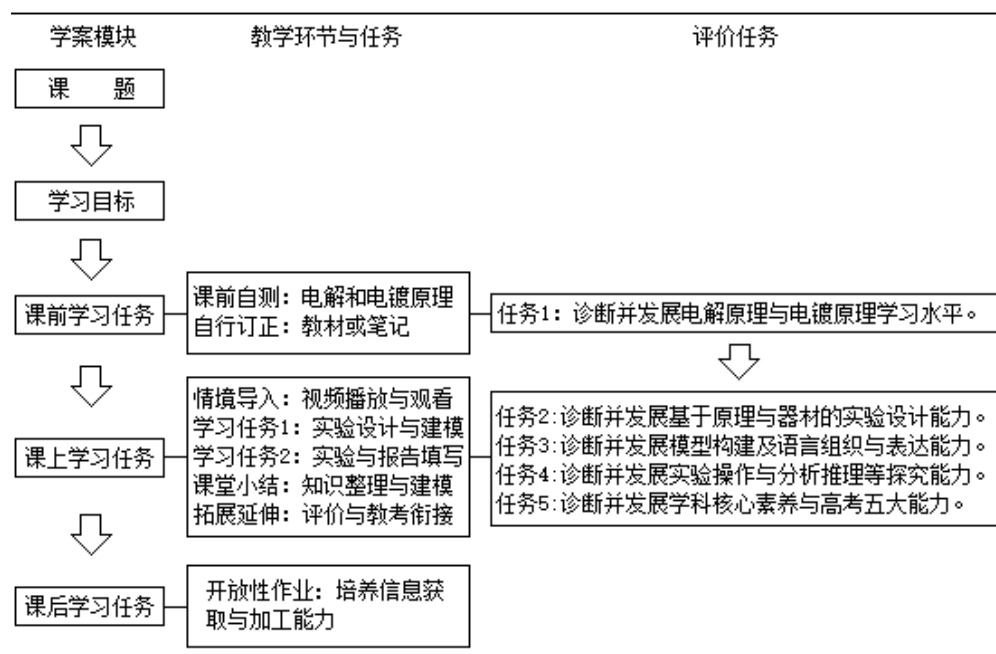


图 1 “实验活动 4 简单的电镀实验”学案导学的教学流程

三、教学实施

(一) 课前学习，锚定原理

课前 3~5 分钟，教师下发导学案。学生快速浏览导学案相关内容，了解本课时的学习过程，及时填写“课前学习任务”相关内容。课前学习任务的主要内容包括：默写电解和电镀的概念；完善电解饱和食盐水的电极反应式及反应产生气体的检验方法；镀锌时阴极电极反应式。学生填写完毕后自行通过笔记或教材进行订正。

【设计意图】强化概念与原理的记忆与理解，培养自主学习与评价意识。

(二) 情景导入，信息获取

正式上课，教师播放视频《“世界工厂”中国电镀

行业发展变化》，学生观看并进行信息获取能力训练，感悟民族自豪感，了解电镀与环保之间的关系，完成导学案中关于电镀工艺在工业生产中的地位及环保要求两个问题。

【设计意图】激发兴趣，培养自豪感、环保意识和信息获取能力。

(三) 完成任务，强化认知

进入任务 1，导学案首先展示电解池的基本模型，提醒学生根据实验内容、实验桌上的材料进行“铁钉镀铜”的简单实验设计，并通过填写电极材料名称或符号、电解液、电极反应式完成设计，同时初步构建电镀池模型。接下来，导学案提示学习小组进行“要素抽象”训练，

将具体金属材料用“镀层金属”“镀件”来代替，抽象出电镀池构成的一般条件，再通过填写电镀池模型相关要素强化模型认知。之后，以“如何设计实验可以知道铁钉不除油会对电镀造成什么影响？”为题进行小组讨论。任务完成后，小组成员开展互评，将评价意见填写在导学案的相关位置。

【设计意图】强化电镀原理与电解原理之间的联系，强化电解模型认知，培养简单的实验设计思维、模型抽象及语言表达能力。通过“小组讨论”，引导学生深入思考影响电镀的其他因素，进一步培养学生的科学探究思维，培养逻辑推理与论证能力及创新思想。通过学生互评，让学生深度参与，培养主体意识。

（四）动手实验，完成报告

在学习任务2中，导学案展示实验报告，包括：实验目的、实验用品、实验步骤、现象分析、问题和讨论五个部分。学生通过阅读了解实验目的，明确实验用品，按照实验步骤进行实验操作，将相关信息记录在现象分析表格中并分析推理得出结论。接下来，学生通过“问题和讨论”设置的问题进行延伸研讨，完成实验报告。在“问题和讨论”部分，“铜片镀银”问题属于电镀模型的迁移运用，“电镀液中存在哪些粒子，可能造成什么问题，该如何解决”等问题促进学生深入思考相关原理，并与环保联系起来。任务完成后，小组学生开展简短互评，并将评价意见填写在导学案上。

【设计意图】完成必做实验，通过丰富、改进实验内容，培养学生实验操作、现象观察与记录分析、实验改进等科学探究与创新能力。通过规范、准确完成实验报告，培养严谨求实的科学精神。运用电镀原理解决实际问题，培养证据推理与模型认知核心素养及逻辑推理与论证能力。通过学生互评，培养主体意识。

（五）课堂小结，知识建模

本堂课进行三个方面的总结：电解与电镀概念、电镀模型、电镀知识结构图。学生用2~3分钟时间快速填写导学案的相关内容，然后在教师的引导下，进行反馈和订正。

【设计意图】知识整合，依托核心概念进行知识结构化，构建必备知识模块，培养思维建模能力。

（六）拓展应用，教考衔接

学生用4分钟左右时间自主完成导学案提供的4道习题。习题由四道选择题构成，依次按照电镀模型基础应用、电镀模型应用与电极反应式书写判断、电镀模型应用与计算、高考真题四个层级进行设计。接下来，在学生反馈的同时，教师进行精讲点评。

【设计意图】强化对电解和电镀原理的理解，培养信息获取与加工、运用知识解决问题的能力，实现教考衔接。通过互评，促进学生进行反思。

（七）课后学习，视野延伸

在课后学习环节，布置两个开放性任务：要得到光亮的镀层需要注意哪些因素？了解电镀工业的重要意义与环保要求。部分学生在学校图书室通过查阅资料或通过网络进行了了解。

【设计意图】帮助学生开展延伸学习，了解课堂知识与工业生产的差异，进一步培养学生的信息获取与加工能力、科学探究与创新思想，并渗透环境保护、辩证看待电镀和环保关系的意识培养。

在“实验活动4简单的电镀实验”的学案导学教学实践中，我们切实感受到这一教学模式与高考对学生关键能力培养目标的深度契合。课前学习环节，帮助学生自主回顾电解和电镀原理并用化学用语进行规范表述，这一过程深度锻炼学生的理解与信息获取能力，为后续实验筑牢理论根基，也是为高考夯实知识基础。课上学习环节，学生或自主或小组合作，在学案指引下有序进行电镀池设计、实验、分析、研讨、小结及练习，全方位锤炼学生的实验探究、逻辑思维以及问题解决能力，与高考实验题考查要点进行呼应。课后任务推动学生深化知识理解，将实验知识链接工业实际，拓展知识视野，强化学生运用知识分析和解决实际问题的能力，这对高考中以情境为依托的综合题应对非常重要。

结语

结合高考“五大能力”培养的必做实验学案导学，丰富了必做实验学习内容，提升了实验探究过程的体验，锻炼了实验设计与操作能力，促进了深度思考和延伸研讨，增强了语言组织与术语表达能力，实现了从实验活动到实验考查的教考衔接。就教学效果而言，该方法对知识和能力基础相对较弱、科学探究与证据推理素养不足的学生效果更加明显。

参考文献

- [1] 徐尚昆, 杨汝岱, 郝保伟. 中国高考报告(2024)[M]. 北京: 新华出版社, 2023: 106, 153-161.
- [2] 高变英. “学案导学”教学模式的构建与实践[D]. 济南: 山东师范大学硕士学位论文, 2006.
- [3] 涂志国. 实验探究与学案导学教学模式的应用——以“铝及其重要化合物”为例[J]. 中学化学教学参考, 2021, (20): 45-46.
- [4] 李舒波. “导学案”的源起、意义、问题及改进[J]. 教学与管理, 2014, (21): 123-125.
- [5] 中华人民共和国教育部制定. 普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)[S]. 北京: 人民教育出版社, 2020: 2.

基金项目: 西藏自治区教育科学研究2022年度一般课题“新高考改革背景下的西藏普通高中化学实验教学策略研究”(课题号为XZEDGP220035)研究成果。