

# 提升核心素养 体验科学探究 ——以“原电池”第一课时教学为例

罗娟娟

重庆市南坪中学校

**【摘要】**新课标要求学科教学要以发展学生化学学科核心素养为主旨，提倡真实情境的创建，重视教学的机构化设计。本节课以“原电池”为教学素材，以情境线为明线，以水果电池为主情境，以实验、模型、化学史、前沿科技为辅助情境，以问题驱动为推手，鼓励学生思考，引导学生层层探究，不断产生思维碰撞，实现从表征到微观，从碎片到系统的深度教学。

**【关键词】**原电池；真实情境；核心素养；科学探究；控制变量法

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6288.2020.02.841

## 一、引言

《普通高中化学课程标准（2017版）》（简称新课标）凝练了学科核心素养，指出宏观辨识与微观探析（素养1）、变化观念与平衡思想（素养2）、证据推理与模型认知（素养3）、科学探究与创新意识（素养4）、科学精神与社会责任（素养5）是高中化学学科的核心素养<sup>[1]</sup>。而教学设计是连结教育理念与教学实践的纽带，良好的教学设计是教师进行有效教学的基础<sup>[2]</sup>。因此，新课标要求教师在平时的教学过程中，建立“素养为本”观念，紧紧围绕“提升学生化学学科核心素养”这一宗旨进行教学设计。

本节课以“原电池”为教学素材，创设真实情境，以问题驱动为推手，鼓励学生思考，引导学生层层探究，提升学生“宏观辨识与微观探析”素养，增强“证据推理与模型认知”素养；在实验探究过程中，发展“科学探究与创新意识”素养；通过原电池发展史的学习，认识化学知识对社会可持续发展、提高人民生活质量等方面的重要作用，渗透“科学态度与社会责任”素养。

## 二、教学背景

### （一）课标解读

本节课是高中化学必修二第六章第一节的内容，新课标对本节课内容作了相关要求（见表1）。

内容要求	教学策略	活动建议	学业要求
以原电池为例认识化学能可以转化为电能，从氧化还原反应的角度初步认识原电池的工作原理，并体会研制新型电池的重要性。	注重运用实验事实、数据等证据素材，注重组织学生开展概括关联、比较说明、推论预测、设计论证等活动。	用生活中的材料制作简易电池，探究干电池的构成，讨论原电池的工作原理，查阅不同种类电池的特点、性能与用途，调查新型能源的种类、来源及利用情况。	能举出化学能转化为电能的实例，能辨识简单原电池的构成要素，能够分析简单的原电池的工作原理，能举例说明化学电源对提高生活质量的重要意义。

表1 课标相关要求

### （二）教材分析

原电池是高中阶段重要的化学理论性知识，是学生认识化学反应与能量转化的载体。本节课对学生认识电化学的相关知识以及提升学生的化学学科核心素养有重要意义。

必修阶段要求学生重点掌握单液原电池的工作原理，同时了解原电池的构成要素。该课程内容是对学生之前所学的氧化还原反应、元素化合物、电解质溶液、化学能与能量变化、物理电学等知识的应用与延伸，也是后续选择性必修一“化学反应与电能”的理论基础。

### （三）学情分析

在知识方面，高一学生已经掌握了氧化还原反应的相关知识，知道氧化还原反应的本质是电子的转移；已经对化学反应与能量守恒有了一定的认识，知道通过化学反应可以实现物质的转化，同时伴随一定的能量变化；在物理学科中已经具有一定的电学知识，对电路、电流等相关内容有一定的知识储备。

在学科能力上，有一定的实验操作、观察分析和归纳总结能力，但实验方案设计能力、反思交流能力及对抽象概念构建能力相对较弱。

## 三、教学目标

1. 引导学生从宏观现象和微观变化的角度解释锌铜原电池的工作原理。
2. 通过实验探究原电池的构成要素，体验科学探究的乐趣。
3. 通过学习原电池的发展史，感受化学的社会价值。

## 四、教学过程

### 1. 设计思路（见图1）

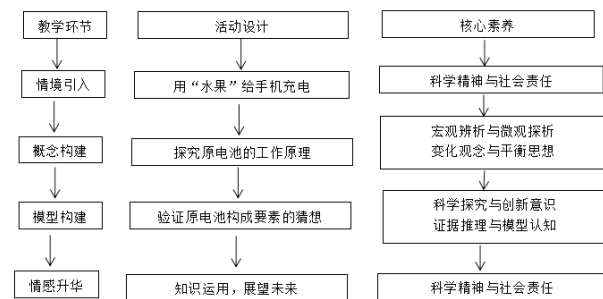


图1 教学设计

2. 本节课的亮点分析。（1）充分使用了原电池模型的建构进阶理论。本节课进阶式模型为：首先是装置模型，然后是思维模型，最后是装置和思维模型的融合。（2）充分应用了情节启动——问题驱动——探究活动三个环节。即用真实的情境启动学生的思维，真实的问题驱动学生去思考，有价值的探究活动指引学生去发现。（3）采用了以情境线为明线，以水果电池为主情境，以实验，模型，化学史，前沿科技为辅助情境，以问题驱动为推手，鼓励学生思考，引导学生探究，不断产生思维碰撞，实现从表征到微观，从碎片到系统的深度教学。

### 3. 教学过程。任务1：创设情境，引发思考。

**【创设情境】**同学们水果除了可以食用，还有哪些用途呢？在化学人眼中，水果除了可以食用，也可以是一种工具。比如，在特殊条件下可以利用水果给手机充电。

**【展示视频】**展示某网站上，利用“水果”给手机充电的视频。

**【学生活动】**观看视频，思考问题。

**【问题引导】**从视频中可以看出，手机被成功充上了电。这个现象说明该过程中产生了电流，为什么会产生电流？电流是怎样产生的呢？

**【学生活动】**思考问题，进入新课学习。

设计意图：利用生活化的真实情境引入课题，提升了学生的学习兴趣，感受到了化学的神奇魅力，让学生体会化学在社会生活中的价值。

任务2：初识电池，概念建构——原电池工作原理探

究。

【教师讲解】实践是检验真理的唯一标准。我们一起模拟视频中的小实验，来探究电流产生的原因。视频中出现的铜棒、锌棒、橙子，在实验室中可以分别用铜片、锌片、硫酸来代替，从而构建一个Zn-Cu稀硫酸的装置。

【教师提问】如何证明上述装置能产生电流？

【学生回答】灯泡，电流计。

【教师演示】教师先分别将Zn片、Cu片放入稀硫酸中，让学生观察现象。然后将Zn片、Cu片用导线连接，再与发光二极管、音乐贺卡相连，形成闭合回路。观察现象。

【学生活动】认真观察现象。

【问题组-1】小灯泡亮，音乐响起来了，说明Zn-Cu稀硫酸的装置成功产生了电流。分析此过程中发生了什么反应？过程中能量如何转化？

【学生回答】过程中发生的反应是 $Zn + 2H^+ = Zn^{2+} + H_2 \uparrow$ ，这是氧化还原反应。该过程中化学能转化成了电能。

【教师讲解】在化学学科中，将化学能转化为电能的装置定义为原电池。

【问题组-2】Cu片能与稀 $H_2SO_4$ 溶液反应吗？结合上述总反应推测Cu片上发生了什么反应？Cu片的作用是什么？

【学生回答】Cu不能与稀 $H_2SO_4$ 反应。Cu片上发生的反应是 $2H^+ + 2e^- = H_2 \uparrow$ 。Cu片起导电作用。

【问题组-3】Cu片上的电子从何而来？回忆Zn片发生的现象，推测Zn片上发生了什么反应？回忆物理中电流方向和电子移动方向的相关知识，判断Zn片和Cu片哪个是正极？哪个是负极？

【学生回答】Zn片上发生的反应是 $Zn - 2e^- = Zn^{2+}$ 。电子从Zn片经导线流向Cu片，因此，Zn片是负极，Cu片是正极。

【问题组-4】电子或离子的定向移动形成电流，电子从Zn片经导线流向了Cu片，电解质中的离子如何定向移动呢？

【学生回答】电解质中阳离子移向正极，阴离子移向负极。

【教师讲解】外部电路电子从负极向正极移动，内部电路电解质中的阳离子向正极移动，阴离子向负极移动。内外电路结合，就构成了闭合回路，从而形成电流。

设计意图：这部分是本节课的难点。教师通过一系列层次分明的问题，循循善诱，让学生的思维认知不断深入。问题的设计，既有效降低难度，又活跃了课堂气氛，诱发了学生思考，将宏观现象与微观原理很好结合。最后通过符号表征，解释原电池的本质是自发进行的氧化还原反应。

任务3：实验探究，模型建构——原电池构成要素的探究。

【教师提问】根据刚才的Zn-Cu原电池，猜想原电池的构成要素有哪些？

【学生活动】猜想原电池的构成要素有电解质、闭合回路、有两极材料。

【设计实验】利用提供的用品，设计方案。

用品：铝丝、铜片、石墨，番茄、无水乙醇，导线、灵敏电流计、烧杯。

提示：控制变量法是科学探究中的重要方法，广泛地运用在各种科学探索和科学实验研究中。

【学生活动】以小组为单位设计方案，验证原电池的构成要素。（见表2）

方案序号	探究步骤	探究现象 是否有电流	结论或解释	
	实验用品		负极	正极
方案1				
方案2				
方案3				
方案4				
.....				

表2 实验方案设计报告

【师生活动】对所设计的实验方案进行评价，确定实验方案。

【学生活动】基于实验方案，进行实验，记录现象。

【师生总结】分析实验结果，归纳总结原电池的构成要素。

设计意图：引导学生主动设计实验方案，然后进行实验探究，分析现象并得出结论。在此过程中，渗透“提出假设—方案设计—探究验证—现象推理—总结结论”这一科学探究思维。整个过程中，改变学生被动接受知识的传统学习方式，突出学生主体地位，培养学生勇于实践，敢于质疑，追求创新，将“科学探究与创新意识”这一核心素养落实到位。

【教师提问】结合前面的实验探究，请总结并构建原电池模型。

【学生活动】完成原电池模型的构建。（见图2）

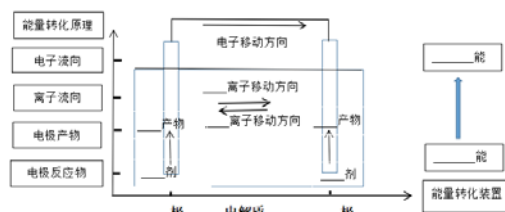


图2 原电池的模型

设计意图：这一环节，重在引导学生从简单的Zn-Cu原电池出发，构建出基于氧化还原反应的原电池解题模型。

任务4：知识运用，展望未来。

【教师提问】请同学们利用所学知识解释“橙子”给手机充电的工作原理？

【学生回答】橙子中有电解质溶液，Zn棒和Cu棒作为正负极，构成了原电池，从而产生电流。

【资料讲解】简单介绍电池发展史。

设计意图：最后部分既呼应开头，又升华了主题。让学生感受化学学科的社会价值，同时也对学生提出高要求，敢于创新，勇于担当，做新时代创新人才。将科学态度与社会责任这一核心素养真正落实在课堂上。

【交流总结】从原电池工作原理、构成要素和应用方面畅谈收获。

【学生活动】畅所欲言，总结收获。

【教师总结】通过本节课，希望同学们在知识、能力、情感方面都有一定收获。知识上，掌握原电池的“软件”和“硬件”；能力上，希望同学们掌握科学探究法；情感上，希望在同学们心中种下一颗“电池”的种子，也希望同学们以后设计各种性能的电池，更希望以后我的手机不再是“充电5min，通话2h”；而是“充电5min，通话一个月或一年”。我期待着同学们能帮老师实现这个梦想。

#### 四、教学反思

本节课是一节区级公开课，充分地体现了学生主体、教师主导的教育理念。将化学学科核心素养潜移默化地渗透到教学的各个环节，整个教学设计最大程度地发展学生的核心素养；整个教学过程突出了学生的主体性和能动性，提高了学生在课堂教学中的参与度；教学过程中注重情境的创设、有价值的问题组设计以及有探究价值的活动设计，让学生在自主探究和问题的驱动下感悟新知、形成方法，让学生在获得知识的同时，也学会获得知识的方法；同时重视科学史的学习，注重学生社会责任感的培养。总之，本节课不仅锻炼了学生的科学思维能力，更提升了学生的自主学习能力与合作探究能力，为培养和发展学生的核心素养奠定了基础。

#### 参考文献：

[1] 余文森. 核心素养的教学意义及其培育[J]. 今日教育, 2016(03): 11-14.