

“创设情境、驱动任务”的教、学、评一致性教学设计

——以“电解池的工作原理”为例

张玉娟*, 朱 征, 许亮亮
(南京外国语学校, 江苏南京 210008)

摘要: 结合《普通高中化学课程标准(2017版)》,以苏教版选修模块《化学反应原理》中“电解池的工作原理”的教学内容为素材,阐释了基于“创设情境、驱动任务”模式、体现教学评一致性的教学设计。

关键词: 教学评一致性; 教学设计; 核心素养; 电解池

文章编号: 1005-6629(2018)5-0037-04

中图分类号: G633.8

文献标识码: B

《普通高中化学课程标准(2017版)》^[1](简称《标准》,下同)指出,“真实、具体的问题情境是学生化学学科核心素养形成和发展的重要平台,也为学生化学学科核心素养提供了真实的表现机会。化学教学设计和实施中,重视创设基于真实情境的问题解决任务,将核心知识和核心概念与情境、活动和问题解决融为一体,注重学生自主建构、实验探究和问题解决等学习活动,以促进学生化学学习方式的转变,使学生在解决问题的活动中可逐步发展化学学科核心素养”。另外,《标准》中强调“化学学业考试命题必须坚持以化学学科核心素养为测试宗旨,测试任务应融入真实、有意义的测试情境;试题情境创设应紧密联系学生学习和生活实际,体现科学、技术、社会与环境发展的成果,注重真实情境的针对性、启发性、过程性和科学性,形成与测试任务融为一体、具有不同陌生度、丰富而生动的测试载体”。

崔允漷教授建议教、学、评一致性可“依据清晰的目标处理教材、选择方法;结合情境创设引导主动的、反思式的知识建构;依托学习过程开展参与式、嵌入式的即时评价,为学科核心素养的课程目标达成指明清晰的实施路径”^[2]。

本文以苏教版选修模块《化学反应原理》专

题1中第2单元“电解池的工作原理”的部分内容为教学素材,构建了“创设情境、驱动任务”模式,体现教、学、评一致性的教学设计。

1 教学与评价目标

1.1 教学目标

(1) 通过设计能量转化路径和实验装置,感受能量相互转化的实际意义及其重要作用。

(2) 通过实验探究,了解电解池的工作原理,了解离子在电极上放电顺序的存在和影响放电顺序的因素。基于宏微结合和证据推理从不同视角分析问题,推导合理结论。

(3) 通过有关电解化学史料的了解,认识电解是一种强有力的氧化还原手段,感受电解的应用价值,培养将化学成果应用于生产、生活的意识。

1.2 评价目标

(1) 通过观察学生小组设计能量转化路径和实验装置的活动表现,诊断并发展学生实验探究水平。

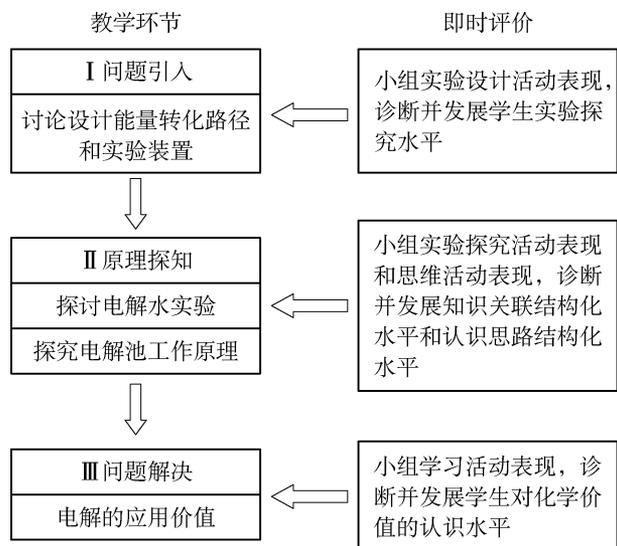
(2) 通过观察学生分组进行电解盐溶液的实验活动表现和建构电解池思维模型的思维活动表现,诊断并发展学生对电解原理的知识关联结构化水平和认识思路结构化水平。

(3) 通过观察学生对化学史和对电解在人类

* 通信联系人, E-mail: bell-zhang@126.com。

社会中的应用价值的学习表现,诊断并发展学生对化学价值的认识水平。

2 教学与评价路径



3 教学流程

3.1 问题引入

情境1 国家大力推进节能减排,各级政府积极响应,加快了推动太阳能路灯的开发与应用。太阳能路灯白天如何存储吸收太阳能?晚上又如何将其转化为电能呢?

任务1 讨论设计光电能量转化路径和实验装置。

[学生活动]实验设计:利用太阳能电池实现太阳能转化为电能,进行电解水。然后,通过电解水获取的氢气和氧气组成氢氧燃料电池,实现化学能转化为电能,带动小风扇的转动(如图1)。

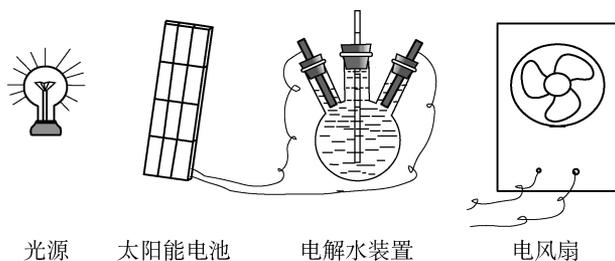


图1 能量转化装置示意图

教学意图:以真实问题情境引出实验设计任务,引导学生充分展开讨论,根据已有知识和经验进行实验创新设计,培养学生合理利用化学反应中能量转化的意识。

评价依据及方式:依据《标准》中高中化学学业质量水平4—2(能依据化学变化中能量转化的原理,提出利用化学变化实现能量贮存和释放的有实用价值的建议),对学生提出的多种探究方案进行学生自评、同伴互评,进而优化方案,主要诊断学生科学探究与创新意识的水平。

评价意图:使用学生自评、同伴互评与教师点评相结合的多元评价方式,利用评价的诊断、激励以及调控功能。

3.2 原理探知

任务2 通过对初中电解水的实验装置构成及实验现象的分析,从宏观角度和微观角度分析电解水的原理。

[学生活动]讨论:(1)电解池的构成要素。(2)根据生成氢气、氧气的宏观现象,进行微观实质分析。(3)构建电解水思维模型(如图2)。

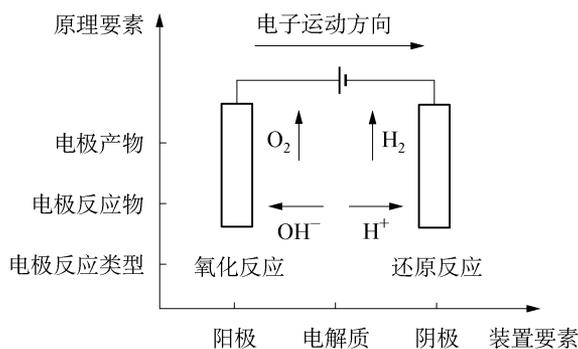


图2 电解水思维模型

情境2 电解水的成功,使人们意识到电可以用于化学研究。英国科学家戴维思考:电可以分解水,那么,通于盐溶液中,又将产生什么作用呢?

[学生活动]实验探究:用石墨作电极,电解CuCl₂溶液。根据实验现象,从宏观角度和微观角度加以分析。(实验探究记录见表1)

表 1 实验探究记录

实验探究过程		用石墨作电极,电解 CuCl_2 溶液	
猜想与假设			
制定实验验证计划			
进行实验		实验装置及操作步骤(略)	
现象与结论	现象	阳极	阴极
	电极产物	阳极	阴极
	电极反应式	阳极	阴极
	电极反应类型	阳极	阴极
	总反应式		

教学意图:学生合作进行实验探究,细致观察、如实记录实验现象,根据实验现象得到初步结论。通过宏微结合对实验进行分析,以此构建电解池的工作原理,突出证据推理和学科观念。通过电极反应式和总反应式的书写,形成正确符号表征的观念。

评价依据及方式:依据《标准》中高中化学学业质量水平 3—3(能选择合适的实验试剂和仪器装置,控制实验条件,安全、顺利地完成实验)和水平 4—3(能用数据、图表、符号等描述实验证据并据此进行分析推理形成结论),通过观察学生自主实验、合作讨论的状态,依据学生实验探究的记录情况以及学生对复杂的化学问题情境中的关键要素进行分析以建构相应模型时的具体表现,诊断学生宏观辨识与微观探析、证据推理与模型认知及科学探究的水平,进而发展学科核心素养。

评价意图:通过学生在实验探究、小组讨论活动中的具体表现,运用提问、点评等方式,对学生学习电解原理的学习质量和化学学科核心素养的发展水平给予准确的把握,充分发挥化学日常学习评价的诊断与发展功能。

任务 3 比较电解水和电解氯化铜溶液实验现象的差异,讨论影响电解产物的因素。

[学生活动]提出问题:为什么电解 CuCl_2 溶液时得到的是铜和氯气,而不是氢气和氧气、氢气

和氯气或铜和氧气呢?学生讨论并得出:用石墨作电极,判断电解产物可以借助离子放电顺序。阴极,阳离子的放电顺序 $\text{Cu}^{2+} > \text{H}^+$,与离子的氧化性有关;阳极,阴离子的放电顺序 $\text{Cl}^- > \text{OH}^-$,与离子的还原性有关。再次完善电解池思维模型(如图 3)。

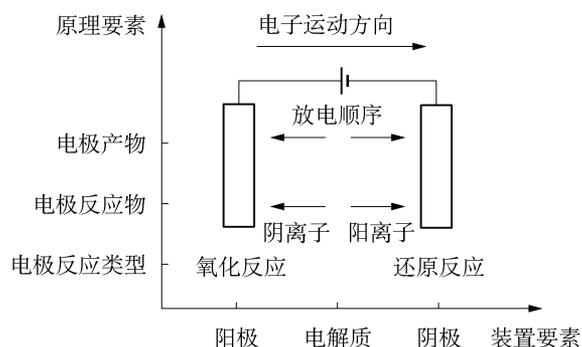


图 3 电解池思维模型

[演示实验]实验用品:碳棒、锌片、饱和 ZnCl_2 溶液、导线、电源等。以锌片为阳极,碳棒为阴极,电解饱和 ZnCl_2 溶液(如图 4),一段时间后,发现碳棒上出现银白色固体。然后,调换阴阳极(如图 5),发现刚才碳棒上出现的银白色固体消失,另一极上出现气泡。

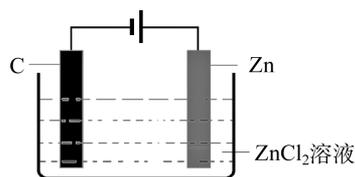


图 4 电解池实例 1

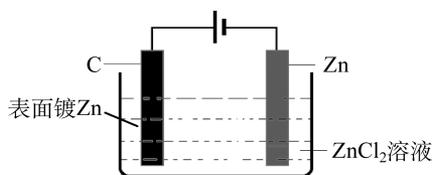


图5 电解池实例2

[学生活动]通过实验,讨论电解产物可能还受到哪些其他因素的影响。经过实验发现,除了与离子的种类相关外,还与电极材料、溶液中的离子浓度等因素相关。

教学意图:以精心设计的实验引导学生分析现象背后的化学原理,将化学事实和理论模型之间进行关联和合理匹配,构建证据和结论之间的逻辑关系,在认知进阶过程中学会分析、归纳、建构知识间的联系,提炼出电解原理的一般思路,并用框图等形式对这一认识思路显性化,学生按此认识思路进行迁移,能对大量的电解过程进行分析判断。

评价依据及方式:依据《标准》高中化学学业质量水平4—3(能对实验方案、实验过程和实验结论进行评价,提出进一步探究的设想),通过观察学生对实验中“异常现象”的质疑及解释,并最终指出所建模型的局限,进而诊断与发展学生学科核心素养中科学探究能力与科学精神。

评价意图:从比较、抽象、归纳、演绎、归因、阐述、推论等多个维度对学生的思维能力进行多元化的评价。这种多元化的评价很自然地嵌入在课堂教学中,与教学一致,与目标匹配。

3.3 问题解决

情境3 金属钠的最外层有1个电子,易失去电子变成钠离子,如何使钠离子转化为单质钠呢?

[学生活动]讨论并了解钠的工业制法,感受到电解是一种强有力的氧化还原反应的手段。

手段。

[课后活动]了解关于电解的化学史实,并且以小论文形式展示。

教学意图:让学生体会化学、技术、社会和环境之间的相互联系,体会科技进步对社会发展的重要贡献,赞赏化学对社会发展的重大贡献。

评价依据及方式:依据《标准》中高中化学学业质量水平3—4(能结合生产和生活实际问题情境说明化学变化中能量转化等的重要应用),通过学生的问答表现和文字表达情况,诊断与发展学生学科核心素养中社会责任水平及将化学成果应用于生产、生活的意识。

评价意图:研究型作业是课堂教学的支持与拓展,增强学习的趣味性,建立“素养发展为本”的化学学习评价观,注重过程性评价和结果性评价的有机结合。

4 结语

教学设计紧紧围绕发展学生化学学科核心素养这一主旨,注重教学目标与评价目标、学习任务与评价任务、教学方式与评价方式的整体性、一致性设计,“围绕目标通过评价的驱动使教学活动不断增值”^[3],力图避免化学知识的碎片化和孤立化,试图通过知识与情境的整合和对知识的结构化来呈现学科观念对化学知识的统摄作用,避免“只见树木、不见森林”的碎片化学习或“学而不思、思而不行”的被动式学习。

参考文献:

- [1] 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)[S]. 北京:人民教育出版社,2018.
- [2] 崔允漭,夏雪梅.“教—学—评一致性”:意义与含义[J]. 中小学管理,2013,(1):4~6.
- [3] 唐云波. 初中化学“教·学·评一体化”教学模式的构建与实施[J]. 化学教育,2013,34(6):50~54.