

基于微项目的高中化学“原电池装置改进”教学

曾丽翘

广西柳州高级中学, 中国·广西 柳州 545006

【摘要】原电池是高中化学教学中的重要内容之一,通过“原电池装置改进”的教学设计,旨在引导学生深入理解原电池工作原理,并对原电池装置改进设计有全新认识,在这个过程中有助培养学生的化学核心素养。本文旨在对“原电池装置改进”的教学进行分析,探究其对学生思维习惯和能力的提升。希望本文的研究成果可以为化学教师提供一些有益的启示和指导,使他们能够更好地设计和实施相关的教学活动,以达到培养学生核心素养、提高学生认知水平的目标。

【关键词】微项目; 高中化学; 原电池装置改进; 教学

有序思维是指学生进行问题解决和知识组织时的合理思考过程,能够帮助学生建立起全面、系统的学科认知结构。核心素养是高中学生培养的重要目标之一,它涵盖了学科知识、学习能力和创新思维等多个方面。在高中化学教学中,通过合理设计教学内容和方案,能够突破常规教学局限性,让学生在微项目探究中深入理解课程内容,更有效提升学生核心素养和有序思维,这对学生化学学习及未来发展都具有积极意义^[1]。

1 “原电池装置改进”教学思路

原电池主要是将化学能转变为电能的装置,通过相关实验能够让学生认识氧化还原反应的本质。在“原电池装置改进”教学中,教师首先引导学生充分认识单液原电池工作原理,让学生初步建立原电池工作原理认知模型,为接下来装置改进打下坚实基础。第二步,教师引导学生在原有模型的基础上分析并推测单液原电池缺陷,激发学生改进单液原电池装置的积极性。第三步,教师鼓励学生共同探究原电池装置改进实验方案,并引导学生自主进行分析、讨论、思考、设计、验证等,在整个过程中让学生学会利用科学思维方式解决相应问题。最后,教师引导学生探索原电池装置改进后的实际应用情况,并促使学生总结梳理原电池装置改进的整个过程,帮助学生形成整体、深刻的知识体系。

2 “原电池装置改进”教学过程

2.1 理解原电池工作原理

教师在这一环节中,首先复习原电池工作原理,并从电极反应、电路构成、能量转化等关键词出发,帮助学生回顾所学原电池相关知识。其次,教师引导学生进行自主总结和讨论,在这个过程中,引导学生再次巩固原电池的工作原理,深入理解原电池装置是将氧化还原反应分置在正负两极上进行,借助负极、正极中产生的反应,让整个电路中都有电荷的定向移动,实现了化学能向电能的转

化。通过这一环节,再次巩固和加深学生对原电池原理的理解。

2.2 分析原电池装置缺陷

教师引导学生分组进行实验,让学生在实验中将铜片和锌片连接电流传感器和温度传感器并浸入相应溶液中,通过此实验装置观察实验现象和实现数据。在学生观察过程中,教师引导学生思考为什么会出现这样的实验现象。借助这一问题引导学生认识到实验过程中铜片和锌片表面有铜析出,并且电流逐渐减小,温度随之逐步升高。针对这一实验现象,教师鼓励学生探究为什么出现反应过程电流减小的现象?通过这一问题,让学生在分析、讨论中揭示原电池电流减小的根本原因:在实验中Zn和与 Cu^{2+} 发生直接反应,与此同时外电路部分 Cu^{2+} 在正极没有得到电子,导致电子移动数量逐步减少,所以电流逐渐减小。在实验过程中,因为一部分化学能转变成为了热能,所以温度升高,而锌片表面被铜覆盖,让锌片失去电子存在难度^[2]。

在分析电流减小原因之后,教师展示微观图示,引导学生思考原电池内电路离子移动情况以及对电流大小的影响。在分析这一问题之前,学生需要首先明确原电池中离子为什么移动,在这一知识基础上进行继续深入分析。根据实验现象、微观图示等方面,学生可以轻松理解:在原电池装置中,受到电场的影响,阳离子向正极移动,阴离子向负极移动;由于溶液中离子浓度不均匀,离子从浓度大的区域逐步扩散到浓度小的区域,并逐渐使离子浓度分布均匀。了解这一原理后,学生很容易理解铜-锌单液原电池中离子变化移动情况以及分布的变化。

通过这一环节的学习和讨论,教师引导学生分组探究单液原电池的缺陷,在学生分组探究中,鼓励学生从电流衰减原因、电路变化、能量变化、电路变化等方面进行分析,从而认识到导致相关变化的主要原因是锌铜直接接触反应。借助这一环节设计,让学生清楚认识到铜锌单液原

电池设计缺陷及成因, 让学生从整体视角理解原电池装置实验, 为接下来原电池装置改进奠定重要基础。

2.3 探究原电池装置改进实验方案

在分析单液原电池缺陷之后, 教师引导学生设计原电池改进装置提高电流效率, 根据上一环节学习, 学生认识到将硫酸铜和锌分开能够改进单液原电池缺陷, 教师引导学生思考怎样将铜-锌单液原电池中锌和硫酸铜不直接接触, 通过这一方向促使学生顺利理解将锌和硫酸铜与铜和硫酸铜分别设计成两个装置那个能够实现这一目的。教师在学生思考之后, 进行总结: 将单液原电池装置改进的要点是将单液原电池拆分成双液原电池两个装置, 分别为负极锌片和硫酸锌组成的负极池、正极铜片和硫酸铜组成的正极池, 将正负两极池用隔板隔开, 形成双液原电池^[3]。

在完成这一基本装置设计之后, 教师引导学生思考如何从电路构成角度分析将两个半电池装置形成闭合回路。针对这一问题, 学生可以利用离子导体联通、电子导体联通两种方式改进装置, 教师鼓励学生分别画出相应改进装置图。在学生完成改进装置图之后, 教师让学生分组进行实验探究, 并在探究中分析反应过程中温度和电流发生了什么变化, 通过实验判断自己设计方案是否实现改进单液原电池缺陷的目的。在学生实验过程中, 教师引导小组成员各自完成相应任务, 在观察实验现象的同时注重记录实验数据, 并汇总实验结果。针对学生实验结果, 学生总结并讨论实验过程和实验现象, 从而得出相关结论: 利用电子导体连接两个半电池无法实现理想效果; 不同溶液作为盐桥的效果也不相同。根据这一结论, 教师引导学生分析盐桥的作用, 并了解不同溶液的效果, 得出KCl饱和溶液效果比较显著, 同时, 同样使用KCl饱和溶液所采用的载体不同效果也不同, 琼脂比滤纸的效果更理想。

通过这一环节, 学生对于单液原电池装置改进设计有全方位理解和掌握, 并对盐桥材料选择、溶液选择、盐桥作用等有清晰认识, 也了解到双液原电池与单液原电池相比, 更加稳定、能量损失小, 但是电流也变小。在这一环节中, 学生分组进行探究, 不仅从离子导体和电子导体两个方面设计方案形成双液原电池闭合回路, 还从能量转化和电流稳定性方面考察了改进装置的可行性, 更为重要的是有效锻炼了学生的解决问题能力和科学思维能力。

2.4 应用和归纳总结

在完成原电池装置改进设计实验后, 教师引导学生思考两个半电池中间隔板需要什么要求? 这种装置相较于盐桥双液原电池具有什么优势? 通过类似问题, 引导学生理解这种装置隔板应该有孔, 这样能使装置更轻便。接下来,

教师引导学生总结本节课所学内容, 并让学生从电路构成、电极反应、能量转化三个角度方面分析原电池装置问题。同时, 教师鼓励学生总结双液原电池实验中, 通过盐桥和隔膜能够改变单液原电池电流减少情况, 从而实现电流稳定、电流效率高效果。可见, 通过本次教学活动, 首先引导学生了解原电池装置包含的工作原理和化学原理, 并通过寻找和改进原电池装置实验, 形成有序思维和解决问题能力, 从而顺利完成学习任务。

3 “原电池装置改进”教学反思

在本次教学活动中, 教师改变了原有传授学生原电池装置优缺点的教学方式, 而是引导学生在分析原电池装置缺陷的基础上, 自主探究改进设计方案, 在这个过程中充分发挥学生主观能动性, 让学生在自主分析、探究中深入理解本课知识, 并有效分析原电池装置原理。通过探究过程, 让学生高效掌握双液原电池装置设计思路并理解其内涵, 同时逐步培养学生有序思维模型、探究意识、自主学习能力等, 为实现培养学生核心素养目标提供助力。虽然本次教学活动较为成功, 教学任务顺利完成, 但是依然有可提升空间, 如, 教师应更注重学生个性化需求、应多给予学生更多讨论和交流的时间等, 通过不断总结和改进教学活动, 教学将实现更加良好的实效性。

4 结束语

综上所述, 通过“原电池装置改进”教学过程, 不仅引导学生掌握相关化学知识, 还能够引导学生有序思考, 提高学生问题解决能力和知识组织能力, 为进一步学习和研究提供良好的基础。在此基础上, 通过构建和改进装置, 学生可以加深对化学现象的理解, 并将其抽象成模型进行模拟和分析, 提升其对实际问题的认知水平。可见, “原电池装置改进”教学对于高中化学教育具有积极启示和潜在价值, 为高中化学教育创新和发展提供了有力支持。

参考文献:

- [1] 苏航, 吴春晓. 探究化学电池内外电压之间关系实验装置改进[J]. 中小学实验与装备, 2023, 33(01): 37-40.
- [2] 卢晓平, 张贤金. 培养有序思维, 发展模型认知——以“原电池装置的改进及原理”为例[J]. 化学教学, 2022(03): 48-52.
- [3] 桂侠夏, 喻娟. 由原电池装置引发的创新改进实验[J]. 高中数理化, 2021(12): 77-78.

作者简介:

曾丽翘(1986.7-), 女, 汉族, 广西梧州人, 本科, 中级职称。