

培养学科核心素养的教学实践探究

——以高二《双液原电池工作原理》教学为案例

蒋正芬 唐玉肖 韦爱群

(广西河池市河池高级中学, 广西 河池 547000)

一、核心素养发展目标

1. 以氧化还原反应的角度以及铜、锌和稀硫酸单液原电池的能量转化角度出发, 从宏观和微观的角度分析原电池工作原理, 建立宏观辨识与微观探析意识。

2. 通过分组实验探究, 体验科学探究过程, 培养科学探究精神。

3. 由单液原电池过渡、优化到双液原电池, 培养观察和分析能力, 提升证据推理与模型认知的学科素养。

二、教学重点与难点

重点: 双液原电池的原理及电极反应式的书写。

难点: 双液原电池模型的建构、设计

三、教法与学法

教法: 多角度启发、引导法、多媒体辅助等

学法: 实验探究、小组讨论、归纳总结等

四、教材分析

前面已经学完高一苏教版必修第一册之专题3第一单元氧化还原反应, 已有了氧化还原反应的理论基础, 也学过了必修第二册之专题6第三单元化学能与电能的转化之后, 继续通过实验探究分析单液原电池在实际应用中存在的弊端和原因, 如何优化设计, 改进实验, 分析实验现象, 理解双液原电池的工作原理, 通过合作探究分组实验, 建构双液原电池模型, 并能设计双液原电池, 从而理解双液原电池的工作原理。本节课为下节课之化学电源的过渡起到承上启下的作用。

五、学情分析

1. 学生的现有水平分析

(1) 已掌握了氧化还原反应的本质和单液原电池的基本原理。

(2) 已了解构成简单原电池的基本条件。

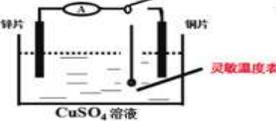
(3) 已具备实验观察、分析、比较以及简单实验设计能力。

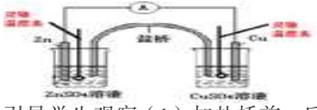
2. 学生的困难障碍分析

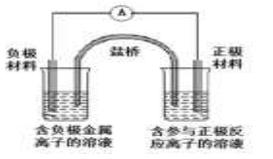
学生的困难障碍分析	教师的应对策略
(1) 观察、记录实验现象往往会遗漏	(1) 充分发挥引导作用, 设置阶梯式问题抛出, 让学生去思考
(2) 缺乏模型构建的认知	(2) 运用旧知不能解决的新问题, 通过实验探究, 建模, 提高逻辑思维能力, 培养学科素养
(3) 由宏观现象分析微观本质能力较弱	(3) 启发引导, 设置台阶, 层层递进

六、教学过程探究

教学共五环节	教师引导活动	学生主体活动
环节①复习单液原电池的构成条件及工作原理	(一) 复习提问 巩固旧知 1 氧化还原反应的本质是什么? 2 将化学能转化为电能的装置是什么? 3 判断下面两套装置是否构成原电池? 4 构成原电池的条件是什么?	口头回答问题1、2、3。 全体学生书写问题4, 让两位学生上台书写第4(1)问题

环节①复习单液原电池的构成条件及工作原理	(1) 写出电极反应式及总反应离子方程式并标出单线桥? (2) 有什么反应现象? 内、外电路中微粒如何移动? 	学生回答第4(2)问题
【评价任务】通过设置以上4个问题, 加深印象, 发展学生对原电池的基本整体的认识水平, 为本节课奠定基础。		
环节②实验探究分析单液原电池在实际应用中存在的弊端和本质原因	(二) 设置情境 导入新课 1. 单液原电池反应中除了化学能转化为电能外, 可能还有什么形式的能量转化? 2. 如何通过实验验证我们的猜测? 【小组探究实验一】化学能转化为哪些形式的能量? (时间约4min) 主要药品仪器: 锌、铜、CuSO ₄ 溶液、电流表、灵敏温度表等  引导学生观察: (1) 灵敏温度表读数的变化并记录 (2) 电流计指针偏转角度的变化并记录 3. 如果断开该装置的外电路, 反应能否继续发生? 4. 分析单液原电池在实际应用中存在哪些不足? 原因是什么? 对学生的回答作出反馈, 并补充: 由于锌与硫酸铜溶液直接接触, 把部分化学能转化为热能, 时间稍长电流很快会衰减, 能量转化率不高, 并且虽然外电路断开, 但内部继续发生反应, 故单液原电池不适合实际生产应用。	学生思考问题、分组讨论, 回答问题1和2 分组实验、观察现象、回答问题3和4
【评价任务】通过分组实验探究树立学生证据推理意识, 培养学生科学探究能力, 发展学生旧知联系新知的能力, 建立宏观辨识与微观探析意识。		
环节③剖析双液原电池的工作原理	(三) 承上启下 突出重点 1. 上述装置中的两个半反应即氧化反应和还原反应是同时发生在同一个装置中发生的, 请问: 氧化反应和还原反应必须是同时发生吗? 且必须在同一个装置中吗(氧化剂与还原剂必须接触才能反应吗)?	学生回答问题1、2、3

环节③剖析双液原电池的工作原理	<p>2. 在实验探究一中发现存在的那两点不足, 该如何优化呢?</p> <p>3. 如何连接两个装置? (简单盐桥的介绍)</p> <p>【小组探究实验二】(时间约4min)</p>  <p>引导学生观察(1)加盐桥前、后电流表指针的偏转情况并记录</p> <p>(2)灵敏温度表读数的变化并记录</p> <p>(3)电流计指针偏转角度的变化并记录</p> <p>4. 根据实验现象回答问题(注意与小组探究实验一作对比)</p> <p>(1)盐桥原电池中电流计指针偏转角度与单液原电池有何区别?</p> <p>(2)灵敏温度表读数与单液原电池有何区别?</p> <p>(3)如果断开该装置的外电路, 反应能否继续发生?</p> <p>(4)写出电极反应式及总反应离子方程式?</p> <p>(5)外电路中电子如何移动?</p> <p>5. 盐桥中离子如何移动? 盐桥起什么作用?</p> <p>6. 初步比较单液原电池与盐桥(双液)原电池的异同点?</p> <p>对学生的回答作出反馈, 并补充。</p>	<p>分组实验、观察现象、回答问题4</p> <p>学生书写问题4(4)(5), 让一名学生上台书写</p> <p>学生回答问题5、6</p>
环节④建构原电池模型, 设计盐桥原电池	<p>(四)层层递进 突破难点</p> <p>【小组探究实验三】课本第17页的实验探究(时间约4min)</p> <p>根据离子反应 $Fe + Cu^{2+} = Fe^{2+} + Cu$, 设计盐桥原电池</p> <p>主要药品及仪器: 铁、铜、石墨、$CuSO_4$ 溶液、$FeSO_4$ 溶液、电流表、烧杯、导线、盐桥等</p> <p>(1)写出电极反应式</p> <p>(2)找出电极材料及电解质溶液</p> <p>(3)画出装置图</p> <p>(4)设计原电池的基本步骤是什么?</p> <p>对学生的回答作出反馈, 并补充。</p>	<p>分组讨论、实验、思考、上台展示、阐述设计思路</p>
环节⑤巩固应用, 检测效果	<p>(五)练习巩固 检测效果(时间约4min)</p> <p>根据离子反应 $2Fe^{3+} + Cu = 2Fe^{2+} + Cu_2^{2+}$ 设计一个盐桥原电池, 画出装置图, 写出电极反应式。</p>	<p>思考、上台展示</p>

环节⑤巩固应用, 检测效果	【评价任务】通过巩固应用, 诊断并发展学生建构原电池模型并能根据已知的氧化还原反应离子方程式设计简单原电池的能力。
课堂小结	<p>【课堂小结】师生共同完成</p> <p>1. 原电池工作原理</p>  <p>2. 双液原电池的设计</p> 

七、教学总结

1. 思路设计

(1)思路: 首先, 复习单液原电池、分析原电池原理, 建构原电池模型。然后, 剖析单液原电池的弊端, 寻找解决方案, 设计双液原电池。最后, 练习巩固和检验效果。思路清晰, 层层递进, 环环相扣。(2)目标: 要达到设计双液原电池的要求, 必须通过分组探究实验, 由现象推导结论, 然后建构模型, 体现证据推理与模型认知的化学核心素养, 培养学科探究精神。基于学生已有基础上, 在判断困难障碍与发展需求之间, 设置和搭建桥梁, 能否完成每个教学目标, 每个环节都有设置有相应的评价任务, 以便检验教学目标的落实情况。(3)手段: 通过多媒体展示, 以及由学生分组实验探究、教师引导, 理论分析和讲解相结合。

2. 教学过程

本次教学过程探究设置五个环节: ①复习单液原电池的构成条件及工作原理。②实验探究分析单液原电池在实际应用中存在的弊端和本质原因。③剖析双液原电池的工作原理。④建构原电池模型, 设计盐桥原电池。⑤巩固应用, 检测效果。主要是对单液原电池能量转化率不高进行本质分析, 而后进入优化改进的盐桥原电池工作原理分析, 构建原电池模型并设计盐桥原电池。教学过程中: 首先, 通过分组探究实验一观察灵敏温度表读数的变化和电流计指针偏转角度的变化, 由实验现象推导结论; 其次, 引导学生对单液原电池存在的两点不足进行优化改进, 并完成分组实验探究二, 分析原电池工作原理, 这部分内容是一环扣一环、层层递进, 在教学过程中该部分的逻辑推导比较清晰, 很好地引导和锻炼了学生的逻辑思维能力; 根据提供的实验药品及仪器, 设计盐桥原电池, 建构双液原电池模型, 深入理解盐桥原电池的原理及设计思路; 通过根据氧化还原反应的离子方程式设计盐桥原电池, 诊断教学效果。最后, 多媒体展示课堂小结。

3. 课后反思

(1)教学设计很理想, 过程太细致, 本课的教学还存在许多不足, 教学过程总是不那么美好, 结果总不那么尽如人意, 课堂时间总是觉得飞快, 内容太多, 不仅使整个课堂过于繁复。(2)学生掌控实验延长时间, 教学节奏感前松后紧, 部分学生有慢热而不能及时进入学习状态的现象, (3)时间紧任务重, 板书内容较少。

4. 改进措施

(1)教师应尽可能地激发学生的学习热情, 快速有效开展教学活动。

(2)教师能传授给学生的东西也总是有限, 应该简化内容, 再优化教学过程。

(3)师生都应该提高自己的语言表达能力, 练习快、好、省的板书节奏。