**第四课时教学设计**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **课型** | 社团课 | **学时** | | 1h | **授课年级** | | 九年级 |
| **参考教材** | 沪科技版高中化学必修一 第二章2.2《氧化还原反应和离子反应》 | | | | | | |
| **教学目标** | 理解不同金属（铜、铁、银、铅）的锈蚀产物及其化学性质，掌握对应的还原反应原理（如碱式碳酸铜与柠檬酸反应、氧化铁与维生素C反应等）。  认识还原剂的选用原则（如pH值、反应温和性）及其对金属文物保护的实际意义。  学会设计多变量对照实验，探究不同还原剂对锈蚀金属的修复效果，并记录反应速率、损伤度等数据。  培养安全实验操作能力（如通风处理、废液回收），并能通过智能设备（AI助手、显微镜）辅助分析实验现象。  通过小组角色分工（化学侦探、药剂师等），提升团队协作与跨学科问题解决能力（结合化学、历史与文物保护）。 | | | | | | |
| **学习环境与**  **教学资源** | ·实验耗材  预锈蚀金属片（汉代铅钱锈/唐代铜绿/宋代铁锈/清代银锈） 还原剂套装（含pH调节剂）  ·智能设备  平板电脑（安装"文物修复顾问"智能体） 手机显微镜（100-400倍放大）  ·安全防护  耐酸手套（每人2双） 护目镜（带防雾涂层） 应急洗眼器 | | | | | | |
| **教学过程** | | | | | | | |
| **教学环节** | **教师活动** | | **学生活动** | | | **教学意图** | |
| 情境导入（10分钟） | 1. 播放"古币锈蚀警报"视频，展示不同朝代钱币的典型锈蚀状态，展示真实博物馆修复案例视频 2. 根据每一组领取朝代钱币盲盒填写含材质分析表 3. 角色分工： - 化学侦探：设计对照实验 - 药剂师：调配还原剂比例 - 工程师：记录数据供后续保护箱设计 - 创意总监：绘制反应现象草图   4.演示智能体提问范例： "唐代铜锡合金锈蚀用什么还原剂最温和？" | | 1. 小组观察锈蚀特征 扫码查询文物背景，讨论分析钱币材质及可能锈蚀原因 2. 角色分工，制定初步实验计划 3. 向智能体提问（如："含铅钱币用什么还原剂更安全？"） | | | 强化跨学科联系，明确任务驱动 | |
| 理论精讲 （15分钟） | 结合课本内容，对比讲解四种金属的还原特性，动画演示电子转移过程： - 铜锈（碱式碳酸铜）：酸性还原剂（柠檬酸） - 铁锈（氧化铁）：维生素C+弱酸 - 银锈（硫化银）：小苏打研磨 - 铅锈（氧化铅）：醋酸风险提示 2. 演示安全操作规范（通风/废液处理）  3.教师示范操作  用磁铁吸附宋代含碳铁钱，演示铁磁性检测  在清代光绪元宝（银+铜） 上滴加硝酸银溶液，展示硫化银黑色沉淀 | | 1. 记录关键反应式 2. 预测本组钱币最佳还原剂 | | | 建立跨学科团队协作框架 | |
| 实验探究 （30分钟） | 1. 提供实验包： - 预锈蚀金属片（对应各朝钱币材质） - 还原剂（柠檬酸/维生素C/小苏打/醋酸） - 检测工具（pH试纸/放大镜） 2. 发布实验要求： • 每组至少测试3种还原剂 • 记录反应速率与金属损伤度 3. 巡回指导，提示： - 铁钱组注意氢气产生，重点指导铁钱组防爆燃措施 - 银币组避免过度打磨 | | 1. 分组实验并完成《古币救援日志》（可包括但不限于）： - 反应时间 - 锈蚀去除率（图像对比法）   - 最佳还原剂选择  - 浓度-效率关系曲线草图  - 金属表面变化  2. 智能体辅助：学生输入实验方案 → AI生成优化建议；实时查询异常现象（如溶液变蓝原因，提问"铁钱反应产生气泡是否危险？"）学生拍摄反应现象 → AI识别并反馈  3.完成3组对比实验（浓度/时间变量） 实时上传数据至智能体 | | | 培养变量控制能力，建立科学探究流程 | |
| 总结延伸（5分钟） | 1. 指导报告撰写要点： - 数据真实性 - 损伤评估方法   - 改进设想  3.预告下节课 “互动展评与科技对比”的展演 | | 1. 用智能体整理数据 2. 上传报告至班级共享文档 3. 领取下节课展评任务卡 | | | 激发主动性 | |