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	• 实验耗材				
教学资源	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

为钟) 频,展示不同朝代钱币的 典型锈蚀状态,展示真实	情境导入(10	1. 播放"古币锈蚀警报"视	1. 小组观察锈蚀特征	强化跨学科联系,
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 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?")				
博物馆修复案例视频 2. 根据每一组领取朝代钱 市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 1. 记录关键反应式 2. 预测本组钱币最佳还原剂 1. 证录关键反应式 3. 预测本组钱币最佳还原剂 1. 证录关键反应式 4. 证录 2. 预测本组钱币最佳还原剂 1. 证录关键反应式 3. 预测本组钱币最佳还原剂 1. 证录关键反应式 4. 证录 2. 预测本组钱币最佳还原剂 1. 证录关键反应式 4. 证录 2. 预测本组钱币最佳还原剂 1. 证录 2. 预测本组钱币最佳还原剂 1. 证录 2. 预测本组钱币最佳还原剂 1. 证录 2. 预测本组钱币最佳还原剂 4. 证录 2. 预测本组钱币最佳还原则 4. 证录 3. 证录 3. 证录 4.	万钟/			- 明明任分泌列
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:		, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,		
而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 给钱币用什么还原剂更安全?") - 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?" 理论精讲 结合课本内容,对比讲解 (15分钟) 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				
3. 角色分工:				
- 化学侦探:设计对照实验		币盲盒填写含材质分析表		
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?" 理论精讲 结合课本内容,对比讲解 (15 分钟) 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		3. 角色分工:	3. 向智能体提问(如:"含	
一 药剂师: 调配还原剂比例 一 工程师: 记录数据供后 续保护箱设计 一 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?" 理论精讲 结合课本内容,对比讲解 1. 记录关键反应式 建立跨学科团队 1. 记录关键反应式 2. 预测本组钱币最佳还原 剂 协作框架 剂 额供还原剂(柠檬酸) 中铁锈(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		- 化学侦探: 设计对照实	铅钱币用什么还原剂更安	
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?" 理论精讲 (15 分钟) 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		验	全?")	
- 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?"		- 药剂师:调配还原剂比		
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?" 建立跨学科团队 理论精讲 结合课本内容,对比讲解 (15分钟) 1. 记录关键反应式 建立跨学科团队 地作框架 剂 回演示电子转移过程: 剂 一铜锈 (碱式碳酸铜): 酸性还原剂 (柠檬酸) - 铁锈 (氧化铁): 维生素 C+弱酸 - 铁锈 (氧化铁): 维生素 C+弱酸 - 银锈 (硫化银): 小苏打研磨		例		
- 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?" 理论精讲 结合课本内容,对比讲解 1. 记录关键反应式 建立跨学科团队 (15 分钟) 四种金属的还原特性,动画演示电子转移过程: 一铜锈(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		- 工程师:记录数据供后		
象草图 4. 演示智能体提问范例: "唐代铜锡合金锈蚀用什么运原剂最温和?" 还原剂最温和?" 理论精讲 结合课本内容,对比讲解		续保护箱设计		
4. 演示智能体提问范例:		- 创意总监: 绘制反应现		
 "唐代铜锡合金锈蚀用什么		象草图		
近原剂最温和? "		4. 演示智能体提问范例:		
理论精讲 结合课本内容,对比讲解 1. 记录关键反应式 建立跨学科团队 (15 分钟) 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		"唐代铜锡合金锈蚀用什么		
(15 分钟) 四种金属的还原特性,动		还原剂最温和?"		
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	理论精讲	结合课本内容,对比讲解	1. 记录关键反应式	建立跨学科团队
- 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	(15 分钟)	四种金属的还原特性,动	2. 预测本组钱币最佳还原	协作框架
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		画演示电子转移过程:	剂	
- 铁锈 (氧化铁): 维生素 C+弱酸 - 银锈 (硫化银): 小苏 打研磨		- 铜锈(碱式碳酸铜):		
素 C+弱酸 - 银锈 (硫化银): 小苏 打研磨		酸性还原剂(柠檬酸)		
- 银锈(硫化银): 小苏打研磨		- 铁锈(氧化铁): 维生		
打研磨		素 C+弱酸		
		- 银锈(硫化银): 小苏		
		打研磨		
VI 93 (T(13 VI) • HI HX		- 铅锈(氧化铅): 醋酸		
风险提示		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		
实验探究	1. 提供实验包:	1. 分组实验并完成《古币	培养变量控制能
(30分钟)	- 预锈蚀金属片(对应各	救援日志》(可包括但不限	力,建立科学探究
	朝钱币材质)	于):	流程
	- 还原剂 (柠檬酸/维生素	- 反应时间	
	C/小苏打/醋酸)	- 锈蚀去除率(图像对比	
	- 检测工具 (pH 试纸/放	法)	
	大镜)	- 最佳还原剂选择	
	2. 发布实验要求:	- 浓度-效率关系曲线草图	
	• 每组至少测试 3 种还原	- 金属表面变化	
	剂	2. 智能体辅助: 学生输入	
	• 记录反应速率与金属损	实验方案 → AI 生成优	
	伤度	化建议;实时查询异常现	
	3. 巡回指导,提示:	象(如溶液变蓝原因,提	
	- 铁钱组注意氢气产生,	问"铁钱反应产生气泡是	
	重点指导铁钱组防爆燃措	否危险?")学生拍摄反	
	施	应现象 → AI 识别并反	
	- 银币组避免过度打磨	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	

总结延伸(5	1. 指导报告撰写要点:	1.	用智能体整理数据	激发主动性
分钟)	- 数据真实性	2.	上传报告至班级共享文	
	- 损伤评估方法	档		
	- 改进设想	3.	领取下节课展评任务卡	
	3. 预告下节课 "互动展评			
	与科技对比"的展演			