

《电解池》大单元教学设计

驻马店市第二高级中学 翟海蝶

【单元教学指导思想】

一、基本理念-课程标准

1. 以发展化学学科核心素养为主旨

立足于学生适应现代生活和未来发展的需要，充分发挥化学课程的整理育人功能，构建全面发展学生化学学科核心素养的高中化学课程目标体系。

2. 重视发展“素养为本”的教学

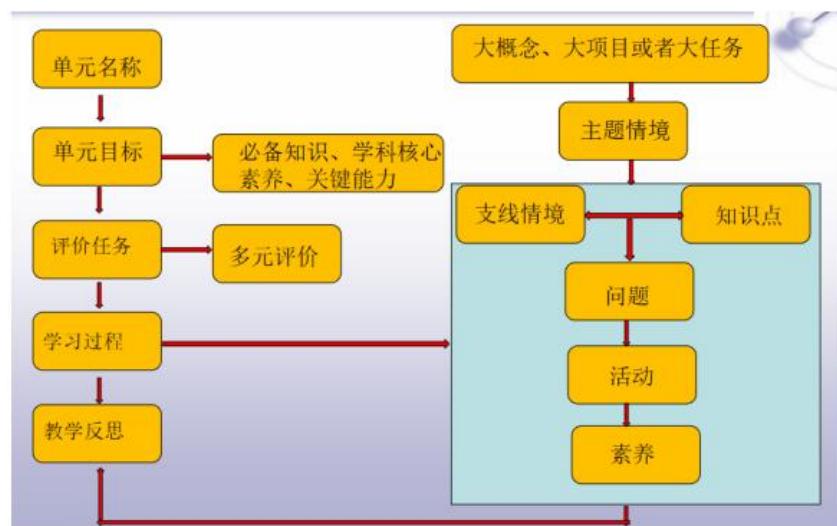
倡导真实问题情境的创设，开展以化学实验为主的多种探究活动，重视教学内容的结构化设计，激发学生学习化学的兴趣，促进学生学习方式的转变，培养他们的创新精神和实践能力。

3. 倡导基于化学学科核心素养的评价

依据化学学业质量标准，评价学生在不同学习阶段化学学科核心素养的达成情况，积极倡导“教、学、评”一体化，使每个学生化学学科核心素养得到不同程度的发展。

二、理论框架

基于建构主义理论设计核心素养视域下基于情境下大单元教学模式



三、主题确定

基于真实工业情境下电解池的教学设计

【单元教学目标确定】

以核心素养为导向，遵循教学评一致性的原则设计了如下的单元教学目标和课时。

教学目标：

- (1) 通过参观实际生产中的电镀，建立电解池的装置的认知模型，初步了解电解的原理。
- (2) 能根据离子反应、氧化还原反应的规律以及控制变量法，结合实验探究电解的影响因素。
- (3) 能通过实验室模拟生活中的真实的情境，运用化学学科知识解决实际生活中的真实问题。
- (4) 通过分析电极反应及离子移动方向，有利于掌握核心知识，从而建立起宏观与微观相结合的视角看待电解，建立起电解的模型。
- (5) 结合电解原理的应用，分析生产生活中的电镀、海水的淡化、污水的处理、氯碱工业等，增强深度应用电解的模型解决真实问题的能力。

第 1 课时：

- ①通过参观电解制锌车间，自主建立起电解装置的模型。
- ②通过“锌质纽扣”变“铜质纽扣”，能初步设计简单的电解池，检验建构起来的模型。
- ③归纳总结电解原理的应用，并学会用符号表征电解，初步分析体系中离子的运动方向。

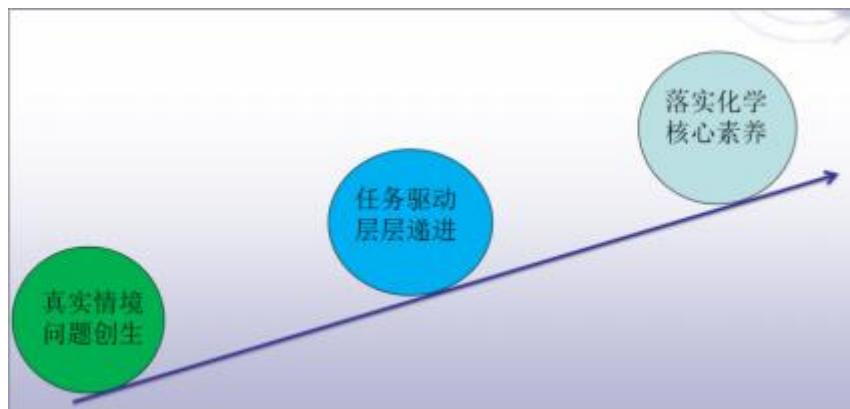
第 2 课时：

- ①能够结合工业生产需求，学会设计简单模型，选择合适的电极材料和电解质溶液，用于粗锌精炼。
- ②学会评价电解饱和食盐水装置，设计出能应用于氯碱工业的阳离子交换膜电解装置，完善电解模型。
- ③能通过铅蓄电池、充电宝、新能源汽车等生活中常见物品，了解化学能向电能转化的现实意义，学会深度应用模型。

第 3 课时：

- ①通过设计电极板之间的距离、表面积的实验，初步了解电解生产条件。
- ②通过锌离子得电子析出的分析，了解浓度对电解的影响。

【单元教学设计理念】



【单元教学内容设计】

基于以上分析，本节课设计一个大任务：基于真实电解制锌工业情境下探寻电解池。三个分任务，每个任务下都设置了相应的学习活动以落实相应的素养目标。下面介绍本节课的重点学习体验和教学。

基于深度学习的任务链设计：



【教学过程】

本单元的教学活动设计都依据情境-问题-活动-素养进行展开，接下来就开始我们的电解池探寻之旅。

任务一：从电解制锌过程中分析电镀原理

活动 1：创设情境，微课引入

以播放参观冶炼厂视频引入本节课，让学生带着问题来学习。

问题 1：析出锌的这个极板与电源哪个电极相连呢？

问题 2：电解时产生的可能是什么气体呢？

问题 3：另外我们看到很多极板很薄、很大而且距离近，实际生产为什么要这样做呢？电解后的硫酸锌溶液循环时，从理论上加什么物质最合适呢？

问题 4：电解可以实现物质的转化，除此之外，还有哪些作用呢？

活动 2：构建电解模型

通过学生回忆电解制锌过程，画出电解制锌装置，让学生在真实的情境中建构起电解模型。

活动 3：检验电解模型（锌制纽扣变铜制纽扣）

建构情境：如何将“锌制纽扣”变“铜制纽扣”。

学生分组设计，教师汇总后：方案一：锌直接与硫酸铜溶液反应。方案二：通过电解硫酸铜进行电镀，接下来学生分组实验。

问题 1：如果通过类似于工厂看见的析出锌的方法进行电解，锌制品该与外接电源哪个电极相连呢？电解液应该含有什么离子？

【追问】锌与外接电源负极相连，正极用什么材料呢？请根据老师提供的材料（石墨、铜片、锌片、铁片）想一想，是否都可行？

【问题串】

如果用铜做阳极，电解开始时两个电极方程式？

如果用铁做阳极，电解开始时两个电极方程式？

如果用石墨做阳极，电解开始时两个电极方程式？

学生表现：1. 能建立电解模型。

2. 能评价两种实验方案的优缺点。

设计意图：通过学生设计不同实验方案，教师评价方案，小组合作完成实验，达到培养学生的科学探究与创新意识。根据学生实验结果评价两种方案的优缺点。发展学生分析、评价等高级思维。

任务二：电解原理的应用

依据课程标准中电解在实现物质转化中的应用设计了如下三个活动：

活动 1：设计电解模型

建构真实问题情境：从电极上取下来的粗锌中含铅、铁、铜、铝、砷等杂质，而出口需要纯度达到 99%的纯锌，怎么提纯锌呢？

【问题 1】设计电解装置，选择合适的电极材料和电极质溶液。

【问题 2】电解后溶液中离子浓度有何变化。

【问题 3】阳极上铅、铁、铜等金属会不会氧化，阴极上会不会有 Al 析出。

设计意图：通过设计让学生设计实验方案，引导学生开展实验探究活动，将理论知识运用到实际的解决问题中，体验科学探究的乐趣。培养学生“证据推理与模型认知”的化学学科核心素养。

活动 2：完善电解模型

构造真实问题情境：工业上通过电解法冶炼活泼金属，能否通过电解盐溶液制备。

沿着科学探究-提出问题-预测产物-设计实验-探究实验-得出结论的一般思路探究电解饱和食盐水。

设计意图：通过探究电解饱和食盐水，体验科学探究的乐趣，加深对电解模型的理解，更好地落实“科学探究与创新意识”这一核心素养

依据课程标准中认识电解在储存能量中的具体应用设计了活动 3

活动 3：深度应用模型

构造情境：电解时，除了发生物质的转化，还发生了哪些转化？有何现实意义？

【问题 1】在实验过程中，能量转化形式是怎样的？

【问题 2】探究全钒液流电池工作原理。

设计意图：理论变为实践需要经过很多的再设计，各种电解装置在实际生产、生活中具有广泛的应用价值，让学生认识现代科技的新应用，感受化学在生活中所起到的积极作用，从而激发学生学好化学的兴趣，这正是核心观念统领教学中蕴含的深层次理解和应用知识的一个体现。

任务三：探寻电解的影响因素

活动 1：初探电解生产条件

构造真实问题情境：我们看到很多电极板表面积很大而且距离近，实际生产为什么要这样做呢？

学生根据控制变量法设计实验，依据电流传感器将科学探究引向定量探究的层

面，得出结论：距离越近、表面积越大电流越大，借用物理学科知识电阻与电流，电流与速率的关系进行科学解释，距离越近、表面积越大电流越大，锌离子移动速率越快阴极得到的锌就越多。

设计意图：沿着科学探究-提出问题-设计方案-进行实验-得出结论-科学解释的一般思路进行科学探究实验。逐步形成关键能力，落实科学“探究与创新意识”这一核心素养。

活动 2：再探电解生产条件

构造真实问题情境：在酸性溶液中锌离子为什么会得电子析出呢？

学生产生认知冲突，在值班表中寻找答案：氢离子和锌离子都维持了一定得浓度，故提出如下猜想：是不是浓度的影响呢？

进而学生设计实验方案：用上节课学习的知识设计了电解硫酸铜溶液向溶液中加酸看阴极是否产生气泡。用锌片作阴极的确产生了气泡。

问题：能否证明氢离子在铜离子存在的条件下得电子了呢？

追问：如何解决呢？改用不与稀硫酸反应的材料作阴极，如铜片和碳棒。用铜片开始没有气泡产生换成碳棒就立即产生了气泡。

如果用铜片继续滴加酸会不会呢？在我的提示下学生继续实验发现也产生了气泡，检测 PH 为 1 左右。

得出结论：氢离子在铜离子存在的情况下得电子从而证明了锌离子在氢离子存在下也能得电子，浓度对电解的影响，而且通过对比铜片和碳棒作阴极发现电极材料对电极也是有影响的。进而将本节课引向高潮。

构造真实问题情境：值班表中加入碳酸锶的目的是什么？

通过学生的回答调节溶液的 PH，教师继续发问为什么要加酸？不加酸行不行？

酸加多了会怎么样？

设计意图：通过这一系列的问题帮助学生建构起化学来源于生活，学习化学解决生活中的实际问题。从而落实化学学科核心素养。

活动 3：总结电解生产条件

通过电解池大单元的学习让学生总结实际工业生产中电解的生产条件，让学生归纳总结，培养学生归纳总结的能力。通过展望电解应用和发展四个方向，从而落实“科学态度与社会责任”这一核心素养。

【教学反思】

1. 创设真实情境，开展探究活动

通过工业电解制锌开展一系列探究活动，激发学生兴趣，发展学生实验探究能力，认识化学学科社会价值，增强社会责任感。

2. 循序渐进，着力电解模型的建构

依据实验、科研数据等，引导学生循序渐进的建构电解模型，发展学生的证据推理和模型认知核心素养

3. 以工业电解制锌为主线，关注学科育人价值

基于真实工业情境，引导学生走科学探究之路，培养学生的科学探究能力

4. 努力践行教学评一体化

在教与学的过程中开展生生互评，师生互评等多种评价方式，促进教学评一体化。

【教学评价】

1. 利用生产实际，引发学生全身心投入学习中

在本课例中，教师通过带领学生参观金属冶炼企业，在真实生产情境、实验探究等活动中学生全身心投入学习，有利于发展学生未来在复杂陌生情境中解决实际问题的能力，帮助学生建构起核心知识的认知模型。

2. 突出学生为主体，教师为主导

本课题无论是电解池模型的建构，还是电解的影响因素实验方案设计与比较，都是学生自己完成，学生通过猜想、探究、解决问题，得出结论。学生在主动学习中建构起核心知识，学会了解决问题的方法，这比教师满堂灌效果要好得多。

3. 任务导向，发展学生的高阶思维

学生在模拟处理真实任务过程中，建立模型、检验模型，使知识与能力层层递进，由浅入深，发展了学生宏观辨识与微观探析，证据推理与模型认知等化学学科核心素养。