

# 在真实情境中开展实验探究教学

## ——“铁盐和亚铁盐”的教学设计

郭萍

重庆市第二外国语学校

**摘要:** 该教学设计选取贴近生活的补铁剂硫酸亚铁片为研究对象,通过设置真实且具有研究价值的问题情境,引导学生设计并完成 $\text{Fe}^{3+}$ 的检验及 $\text{Fe}^{3+}$ 与 $\text{Fe}^{2+}$ 相互转化的实验探究。整个教学设计将情境问题、实验探究及理论知识相结合,不仅让学生在实验探究过程中获取知识来解决实际问题,而且还体验了研究化学物质性质的基本思路和方法,为以后学习其他元素化合物提供了学习思路。此外,基于真实问题情境的教学设计,也发展了学生的化学学科素养,让学生学会用化学的眼光看生活,体会化学在生活中的重要作用。

**关键词:** 真实情境; 实验探究;  $\text{Fe}^{3+}$ 与 $\text{Fe}^{2+}$ 相互转化; 化学学科素养

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6288.2024.12.037

### 引言

铁作为人体必需的微量元素之一,其化合物在医药、食品、工业等多个领域有着广泛的应用。硫酸亚铁片作为一种常见的补铁剂,不仅体现了铁元素在人体健康中的重要性,也为化学教学提供了一个生动而实用的案例。然而,传统的化学教学往往侧重于理论知识的传授,忽视了化学实验与现实生活之间的联系。本教学设计旨在打破这一界限,通过创设真实且具有探究价值的问题情境,将化学知识与生活实践紧密结合,引导学生在实验探究中发现问题、解决问题,从而培养他们的实践能力和创新精神。

### 一、教学内容及学情分析

本次上课内容选用人教版高中化学必修一(2019版)第三章第一节第二部分“铁的重要化合物”的第2课时<sup>[1]</sup>。本节课基于教材及课标要求,利用补铁剂这一情境素材设计了关于 $\text{Fe}^{3+}$ 的检验及 $\text{Fe}^{3+}$ 与 $\text{Fe}^{2+}$ 相互转化的探究性教学设计,不仅能让学生了解铁盐和亚铁盐的性质,也为后面氧化还原反应理论教学提供素材。此外,该课题涉及的实验反应原理不复杂,实验操作也简单,适合安排课堂实验探究。通过这节课的学习,让学生感受用化学实验探究物质性质的一般思路,为以后探究性学习奠定基础。由于可以通过多种途径实现 $\text{Fe}^{3+}$ 与 $\text{Fe}^{2+}$ 的相互转化,所以可以在教学活动中安排学生相互学习、合作探究,增强课堂活动的多样性。

学生通过以往的学习,已经初步了解了氯化亚铁、硫酸亚铁等含铁化合物。在“铁的重要化合物(第1课时)”

时,学生已经了解了二价铁容易被氧化;在第一章“化学物质及其变化”中学习了离子反应、氧化还原理论,有一定的理论基础。除了理论基础,他们也具有一定的实验操作能力,可以完成一些简单的实验。高一学生在认知上处于形象思维到抽象思维的过渡期、对化学实验充满着期待,本节课主要是运用前面学的氧化还原理论来设计实验探讨 $\text{Fe}^{3+}$ 与 $\text{Fe}^{2+}$ 的性质及相互转化。

### 二、重难点

**重点:**  $\text{Fe}^{3+}$ 的检验; $\text{Fe}^{3+}$ 与 $\text{Fe}^{2+}$ 的性质及其相互转化。

**难点:**  $\text{Fe}^{3+}$ 与 $\text{Fe}^{2+}$ 之间的相互转化。

### 三、教学设计主要理念与原则

(一) 本教学设计主要依据如下标准

普通高中化学课程标准(2017版)明确指出化学学科的核心素养主要包括宏观辨识和微观探析,变化观念与平衡思想,证据推理与模型认知,科学探究与创新意识和科学态度与社会责任。课标中关于金属及其化合物的要求:“结合真实情境中的应用实例或通过实验探究,了解钠、铁及其重要化合物的主要性质,了解这些物质在生产、生活中的应用”<sup>[2]</sup>。课标建议的教学策略:“紧密联系生产和生活实际,创设丰富多样的真实问题情境;使用多样化的教学方式和学习途径”。

实验探究教学是在老师的启发和引导下,学生运用已有的知识和技能,以新知识的探索者和发现者的心理通过实验设计,去发现问题、探索问题和解决问题的一种教学方法<sup>[3]</sup>。

(二) 基于以上教学基本依据, 将本次教学设计原则确定如下

①活动设计注重落实培养学生的“科学探究和证据意识”。能够基于元素化合价变化提出假设, 通过理论分析加以证实或证伪; 建立观点、证据及结论之间的逻辑关系。

②用补铁剂创设真实的情境, 活动设计注重培养学生的实验探究能力。能够从解决实际问题出发, 依据研究目的设计实验方案, 完成实验操作, 能对实验现象进行客观的记录, 对获得信息进行加工并获得结论。

#### 四、教学目标

①通过结合真实情境中的应用实例, 掌握铁盐和亚铁盐的主要性质及相互间的转化。

②通过实验探究, 了解研究物质性质的思路和方法。

③通过对补铁剂、维生素等素材的研究, 学会用化学的眼光看生活, 体会化学在生活中的重要作用。

#### 五、教学流程

教学步骤	教师活动	学生活动	设计目的
课堂引入	介绍铁元素在人体的存在形式及贫血病的主要症状, 引出对补血剂的介绍。	了解铁元素在人体的存在形式及贫血病的主要症状。	明确人体内的铁元素主要是以 $\text{Fe}^{2+}$ 的形式存在。
创设情境 导入新课	展示硫酸亚铁片的实物及补铁剂的说明书, 引导学生根据说明书中成分和性状的描述, 找出补铁剂中的含铁化合物。 明确成分补铁剂成分后展示三个真实情境问题。	观察补铁剂片的颜色, 结合补铁剂的说明书找出里面的含铁化合物。	明确补铁片的成分组成。为后面要解决的三个真实情境问题做铺垫。
情境问题一	人体血红蛋白需要的是 $\text{Fe}^{2+}$ , 那么服用硫酸亚铁片后, 红色包衣是怎么被脱去的?	根据已有知识回答: 胃酸。 写出 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 与酸反应的离子方程式。 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$	复习旧知, 引出对 $\text{Fe}^{3+}$ 检验方法的介绍。
实验探究一	提问: 如何证明酸处理后的“红色包衣”溶液里含有 $\text{Fe}^{3+}$ ? (课前对药片的红色包衣进行预处理, 如下图所示)  请学生上台完成两组对照实验。老师观察两位同学的实验操作, 指出其中不规范的地方。	阅读教材 68 页, 了解 KSCN 检验 $\text{Fe}^{3+}$ 的现象 两位学生上台做对照实验: 分别取等量的“红色包衣”溶液, 一位往其中加入 NaOH 溶液, 另一位往溶液中加入 KSCN 溶液。台下的同学观察两组实验现象, 归纳总结出实验结论: “红色包衣”溶液中含有 $\text{Fe}^{3+}$ , 用 $\text{SCN}^-$ 检验 $\text{Fe}^{3+}$ 的灵敏度更高。	介绍 KSCN 是检验铁离子的灵敏试剂, 为后面的实验探究打好理论基础。
情境问题二	在胃部生成的 $\text{Fe}^{3+}$ 是如何转化成人体所需要的 $\text{Fe}^{2+}$ ? 介绍维生素 C 是常见的还原剂。	利用氧化还原的知识预测要使 $\text{Fe}^{3+}$ 转化成 $\text{Fe}^{2+}$ , 需要加入具有还原性的试剂。	引出对 $\text{Fe}^{3+}$ 氧化性的探究。

实验探究二	实验前：引导学生设计实验方案，利用不同的还原剂来探究验证 $\text{Fe}^{3+}$ 的氧化性。 实验中：指导学生正确地完成实验。 实验结束后：请小组代表分享实验现象并且完成反应方程式的书写。	根据提供的试剂，设计实验方案，并根据设计的实验方案，分组完成用维生素 C、Fe 粉、淀粉 KI 试纸来验证 $\text{Fe}^{3+}$ 氧化性的实验。 在实验报告卡上记录实验现象，小组发言人分享实验现象和实验原理。	让学生了解探究物质性质的基本思路，学会设计实验方案并进行实验探究，提高学生的动手能力。
情境问题三	为什么要给硫酸亚铁片穿上红色包衣？	从化合价的角度分析硫酸亚铁具有还原性，会被空气中的 $\text{O}_2$ 氧化	引出对 $\text{Fe}^{2+}$ 还原性的探究。
实验探究三	提问：除了 $\text{O}_2$ 还有哪些常见氧化剂可以氧化 $\text{Fe}^{2+}$ ？ 倾听学生的小组讨论，指导学生根据提供的药品设计并完成实验探究。 引导学生分享实验结果，在黑板上书写相关反应的离子方程式。	学生回答常见的氧化剂： $\text{KMnO}_4$ 、 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}_2$ 、 $\text{HNO}_3$ 等 根据提供的氧化剂，小组讨论确定实验方案，并完成实验，根据实验现象归纳总结得出结论。	探究 $\text{Fe}^{2+}$ 的还原性。体会探究物质性质的基本思路。
总结感悟	总结：通过实验探究，完美地解决了关于补血剂的三个疑问。并对补血剂的主要成分的性质进行了探究，知道了 $\text{Fe}^{3+}$ 在较强的氧化剂的作用下可以转化为 $\text{Fe}^{2+}$ ，而 $\text{Fe}^{2+}$ 在较强的还原剂的作用下可以转化为 $\text{Fe}^{3+}$ 。	将这节课所学知识进行归纳总结，分享自己的收获感悟。	归纳总结，分享收获。
迁移应用	请同学们用学到的知识解决生活中的两个问题： 1. 为什么实验室配制的 $\text{FeCl}_2$ 溶液里面加入了少量铁粉？ 2. 电子工业常用 $\text{FeCl}_3$ 溶液腐蚀铜板，制造印刷电路，其原理是什么？	结合所学知识回答问题： 1. 防止 $\text{Fe}^{2+}$ 被氧化成 $\text{Fe}^{3+}$ 。 2. $2\text{FeCl}_3 + \text{Cu} = 2\text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$	评价学生的学习情况

## 六、教学反思

本节课围绕补血剂硫酸亚铁片展开设计，围绕硫酸亚铁片的性状和功能提出了三个真实情境问题，每个情境问题引出一个实验探究。通过解决三个真实情境问题让学生知道了硫酸亚铁片进入人体后是如何变成  $\text{Fe}^{2+}$  发挥药效的；通过三个实验探究解决了本节课的三个重难点知识： $\text{Fe}^{3+}$  的检验、 $\text{Fe}^{3+}$  转化为  $\text{Fe}^{2+}$  及  $\text{Fe}^{2+}$  转化为  $\text{Fe}^{3+}$ 。此外，三个探究实验用到的  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液和  $\text{FeSO}_4$  溶液是直接来源于补铁剂硫酸亚铁片本身，这不仅解决了真实的情境问题，也大大地调动了学生的积极性增加了他们的探究欲望。整节课将真实问题、实验探究和理论知识相结合，学生通过实验探究的形式来获取知识并且解决实际问题，通过解决真实的情境问题知道了研究物质性质的基本思路和方法，为以后学习其他元素化合物提供了学习思路。真实的情境问题激发了学生探究的欲望，而多次的小组讨论和实验探究也使学生的积极性得到了充分的调动，让学生深度参与到教学活动中，发展了学生的化学学科核心素养。最后的迁移应用环节也

是让学生解决两个实际情境问题，这不仅体现了“教-学-评”的一致性，也让学生深刻体会到化学与生活的联系，感受了化学学科的魅力。

## 结语

基于真实情境的实验探究教学，秉承了“化学源于生活，服务于生活”的教学理念，不仅能够提升教学效果、促进教师专业成长和丰富教学资源，还能够增强学生的实践能力、培养化学学科素养和促进全面发展。因此，在教学实践中可以更多地去研究和应用这种教学方法。

## 参考文献

- [1] 普通高中教科书化学必修一 [M]. 北京：人民教育出版社，2019: 68-70.
- [2] 中华人民共和国教育部. 普通高中化学课程标准（2017年版）[M]. 北京：人民教育出版社，2017.
- [3] 基于实验探究教学的化学教学设计—以“铁的重要化合物”为例 [J]. 广东化工，2017, 44(8): 251-252.  
作者简介：郭萍（1991年2月），女，汉族，重庆市，硕士，中学一级，研究方向：高中化学教师。