

指向核心素养的高三化学复习教学

——以“铁及其重要化合物”二轮复习教学为例

李爱玲

南安市侨光中学，福建 泉州 362314

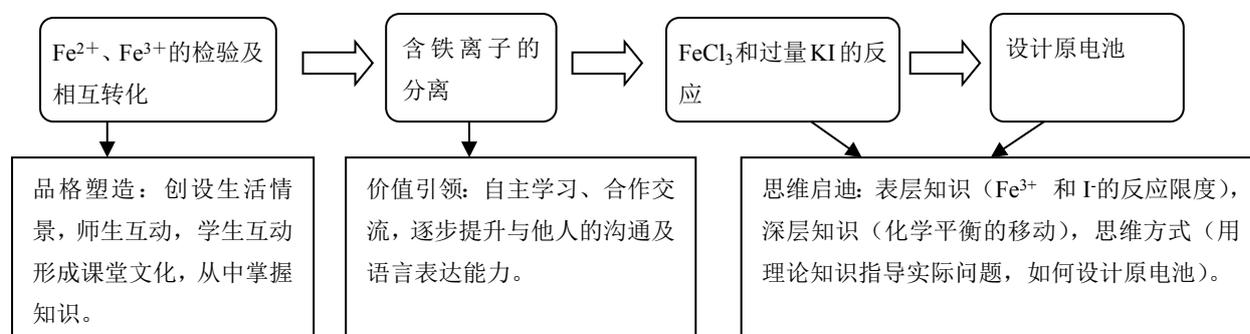
摘要：以“铁及其重要化合物”二轮复习教学为例，围绕教学结构及问题式教学方法，探讨如何基于课堂教学落实学生化学学科核心素养的培养目标。

关键词：化学核心素养；问题式；培养。

化学学科核心素养包括“宏观辨识与微观探析”“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”“科学态度与社会责任”^[1]。通俗的说，化学核心素养的教学目标就是培养学生能适应个人发展和社会发展的需要，具有化学学科特色的能力和品格。为实现化学核心素养的教学目标，课堂的教学尤为重要。笔者就以“铁及其重要化合物”高三化学二轮复习教学为例，探讨如何在课堂中培养学生的化学学科核心素养。

一、指向学科核心素养的高三化学复习教学脉络构建

1、基于化学学科核心素养的教学结构



2、以问题推进知识体系的完整

化学核心素养的展开要以化学知识的认知为基础。“铁及其重要化合物”复习教学是对已有零散知识掌握的基础上，创设生活情景引入，以问题的形式层层推进，学生通过对问题的分析与探究，使知识结构系统化。

二、指向学科核心素养的高三化学复习教学实践

[情景 1] 多媒体投影：补铁药—速力菲。主要成分：每片含 0.1g 琥珀酸亚铁；性状：本品为薄膜衣片，去除薄膜后显浅棕色或淡褐色；适应症状：用于缺铁性贫血的预防及治疗；储藏：密封、避光、在干燥处保存；药物相互作用：与维生素 C 同服有利于本品吸收。

[问题 1]：琥珀酸亚铁为什么需要做成薄膜衣片？去除薄膜衣后药品为什么是浅棕色或淡褐色？与维生素 C 同服有利于吸收的原因是什么？以上涉及何种化学反应类型？

设计意图：通过创设生活情境，激发学生自主学习兴趣。薄膜防止 Fe^{2+} 被空气氧化； Fe^{3+} 在维生素 C 作用下被还原成 Fe^{2+} ， Fe^{2+} 是红细胞中血红蛋白的组成微粒。紧贴生活中贫血补铁的实例，让学生从宏观上打破化学学习是纯理论学习的意识，体会化学在现实生活中的广泛应用，进而真正领略到将知识转换为生产力的实用价值。

[问题 2] 提供试剂：速力菲、稀盐酸、硫酸铜溶液、新制氯水、双氧水、KSCN 溶液、酸性 KMnO_4 溶液。药品“速力菲”中 Fe^{2+} 会被空气缓慢氧化，国家规定如果药物中 Fe^{2+} 有超过 10% 的被氧化即不可服用。为检验某“速力菲”中 Fe^{2+} 是否被氧化，实验室可选什么试剂检验？要证明“速力菲”中 Fe^{2+} 未完全被氧化，需如何取样检验？需加何种试剂将样品溶解？再滴入何种试剂检验，有何现象？设计实验方案。归纳 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的相互转化的条件是什么？

设计意图：让学生在探究中掌握了 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的相互转化条件及检验，培养学生的基本实验技能，激

发学生的学习兴趣。通过分组讨论设计“速力菲”中 Fe^{2+} 未完全被氧化的实验方案，培养学生交流、互相合作及自主学习的能力。同时也培养了学生化学语言的表达能力及分析、归纳等素养。

[情景2]实验室采用 H_2SO_4 酸化 KMnO_4 溶液，对“速力菲”中的 Fe^{2+} 进行滴定(假设药品中，其他成分不与 KMnO_4 反应)。请完成下列离子方程式： $\text{MnO}_4^- + \underline{\quad}\text{Fe}^{2+} + \underline{\quad}\text{H}^+ = \underline{\quad} + \underline{\quad}\text{Fe}^{3+} + \underline{\quad}\text{H}_2\text{O}$

设计意图：陌生情境下氧化还原反应的离子方程式书写是学生的难点，也是近几年全国高考的热点，课堂训练有助于学生建立氧化还原反应的离子方程式书写的模型，并能运用模型解决化学问题。

[情景3]孔雀石的主要成分为 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ ，还含少量硅的氧化物和铁的氧化物。实验室以孔雀石为原料制备 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 晶体的步骤为：取少量孔雀石研磨，加足量试剂A浸泡，得溶液a；往溶液a中加入试剂B得溶液b；再往溶液b中加入试剂C得固体C和 CuSO_4 溶液。

[问题3]试剂C的使用目的是调节溶液pH，使 Fe^{3+} 转化为沉淀予以分离。试剂C宜选用_____ (填选项序号)。A. 稀硫酸 B. NaOH溶液 C. 氨水 D. CuO

常温下 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 的 $K_{\text{sp}}=1 \times 10^{-39}$ ，若要将溶液中的 Fe^{3+} 转化为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀，使溶液中 $c(\text{Fe}^{3+})$ 降低至 $1 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ ，必需将溶液pH调节至_____

设计意图：含 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 的溶液中，将 Fe^{3+} 转化为沉淀予以分离，要使溶液pH升高且不引入新的杂质离子，可加CuO与氢离子反应。除外还可加氢氧化铜和碱式碳酸铜。溶液中的 Fe^{3+} 转化为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀时，溶液中的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 达到沉淀溶解平衡。根据 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀溶解平衡常数 $K_{\text{sp}}=1 \times 10^{-39} = c(\text{Fe}^{3+}) \times c^3(\text{OH}^-)$ 可得

$c(\text{OH}^-)=1 \times 10^{-12} \text{ mol/L}$ 即 $\text{pH}=2$ 。能从所给的信息中提取有用信息，进行必要的分析、计算，使得学生对知识了解层次上升到理解应用层次。运用化学原理解决一些具体的化学问题，这也是必备的核心素养。

[情景4]如何证明不足 FeCl_3 和过量KI反应存在限度。

实验思路： Fe^{3+} 具有氧化性，I⁻具有还原性，发生反应为 $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$

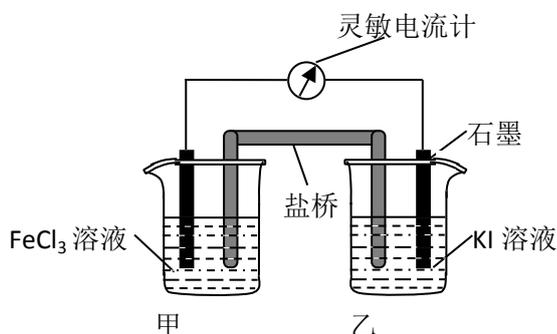
学生分组讨论，代表发言实验设计方案 1、取少量 FeCl_3 和KI混合溶液于试管中，滴入KSCN溶液。若溶液变红则存在 Fe^{3+} 。2、取少量 FeCl_3 和KI混合溶液于试管中，加入四氯化碳振荡。若下层呈紫红色，则有 I_2 生成。

[问题4]如何证明该可逆反应存在平衡移动？

设计意图：学生前面已掌握 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 的检验方法，现在证明 FeCl_3 和过量KI该可逆反应存在平衡移动，可在上述实验1中滴加 AgNO_3 溶液， Ag^+ 与 I^- 生成难溶的 AgI ，平衡逆移， $c(\text{Fe}^{3+})$ 增大，生成 $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ 量多，可观察到溶液红色加深。通过实验使学生知识从浅层上升到深层，同时体现了化学的变化和平衡，这是我们研究化学的核心思维方式。

[情景5]1、请根据 $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ 设计原电池(两个半电池)

设计意图：根据原电池工作原理确定两个电极材料、两个半电池的电解质溶液，并通过盐桥形成闭合回路。设计原电池诊断学生对原电池的认识发展水平，进一步加强学生对原电池的构成条件的透彻理解，使学生的知识掌握呈螺旋式上升。提升了学生的科学探究能力。



[问题5]甲中石墨电极为何不能改为铁电极？电流计读数为零时，反应是否达到化学平衡状态？

电流计读数为零后，在甲中溶入 FeCl_2 固体，乙中石墨电极充当原电池的什么极？

设计意图：运用氧化还原反应及化学平衡移动知识解答化学能与电能的转化，培养学生对知识的综合利用能力，让学生对知识加工、消化、吸收，并在该基础上升华到通过知识获得教育。

三、指向学科核心素养的高三化学复习教学反思

(一)、从宏观辨识与微观探析角度反思

经过一轮复习学生已经掌握了铁及其化合物的主要性质（以铁元素的化合价变化的宏观表现），初步形成了学习元素化合物性质的思路，但是知识相对零散，不成体系，思维留于表面，深度思考少；且一轮复习耗时长、讲练多，师生互动、实验探究少，复习课堂沉闷。二轮复习，需通过改变教学策略，利用化学实验来增强感性认识，把知识从课内延伸到课外，激活学生的思维和课堂的积极性。微观角度理解 $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ ，指导学生学会用理论解释元素化合物中的反应现象，形成“宏观辨识与微观探析”。最终达到帮助学生融会贯通所学知识，建构化学思维模型。

(二)、从科学探究与创新意识角度反思

化学是一门实验为基础的学科，我们要想认识化学物质，进行科学的实验探究尤为重要。通过创设生活情境，引导学生自主探究，充分表达了化学来源于生活，又服务于生活的特点，帮助学生树立科学的学科观念。高三课堂有效复习教学的重心就是帮助学生从简单的记忆转移到深层概念的理解与应用，将化学思维方式融入学生的核心素养培养中。本节课充分开发教学资源，挖掘学生的潜能，促进学生学会自主学习；教会学生分析新情景问题的方法，提升化学思维能力。

(三)、从变化观念与平衡思想角度分析

学生的知识认知水平是一个变化的过程。从生活情景入手学生易于接受，不足之处在于随着知识的层层递进及综合度的提高，有部分基础较差的同学有点吃力。因此该部分学生课后还应加强学习方法的指导。另外，在课堂上的学生分组实验中，应对个别能力较弱的学生进行指导。通过学生发言、实验及时调整教学方式，帮助构建知识。通过典型习题及问题培养学生的知识运用能力、解决问题能力以及化学实验探究能力。

化学学科素养应以培养学生完美人格和终身学习能力为宗旨，指导学生从更高的视野和境界上自我发展^[2]。正所谓“授之于鱼，不如授之于渔”。化学核心素养就是教师在化学学科课堂中给予学生最大的宝藏。

参考文献

[1]刘江田. 化学核心素养及其在高考试题中的体现——以2016年高考江苏化学试卷为例[J]. 中学化学教学参考, 2017 (1/2) :54-59.

[2]林小驹, 李跃, 沈晓红. 高中化学学科核心素养体系的构成和特点 [J]. 教育导刊, 2015 (5) :78-81.