

“教、学、评”一体化视角下的高中化学教学实践

——以人教版高中化学必修第一册“氧化还原反应”为例

江苏省苏州实验中学科技城校 215163 鲁衍旭 孙睿江

一、问题的提出

《普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)》提出了5个要素的高中化学学科核心素养,倡导在不同学习阶段评价学生化学学科核心素养的达成情况。“教、学、评”一体化的课程评价理念强调教师的“教”、学生的“学”、师生之间的“评价”三者应共享教学目标,在课程研究中具有重要地位。通过研究相关文献发现,无论是国外还是国内,对“教、学、评”一体化的理论研究比较深入,但在模型建构方面较为薄弱,在实践研究上有所不足,许多教师缺乏实施教、学、评一体化的实践范式。针对这一研究现状,笔者从典型课例着手,初步探索了“教、学、评”一体化视角下的高中化学教学实践。

“氧化还原反应”是中学化学核心概念,是初中阶段氧化反应和还原反应知识的延续,也是高中阶段元素化合物、电化学等核心知识的基础,在高中化学学习中起着承前启后的作用,其重要性不言而喻。因此,在“氧化还原反应”的教学中探索基于“教、学、评”一体化的教学思路和教学模型,对高中化学课堂教学实践具有重要的参考价值。

二、“教、学、评”一体化的课堂教学设计思路

教学目标的实现以及学生化学学科核心素养的养成是课堂教学的目的,也是衡量教学效果的评价标准。基于教学目标和学科素养的统领作用,我们从课前、课中、课后三个环节,设计了基于

“教、学、评”一体化的课堂教学思路:(1)课前通过分析课程标准、教材内容、学生学情制定教学目标。课前环节是“教、学、评”一体化实施的基础和依据。(2)课中根据教学目标,设定合理的教学情境,设计教师活动、学生活动和评价活动,将核心素养渗透其中,及时收集评价依据。课中环节是“教、学、评”一体化实施的落实和关键。(3)课后检测评价教学目标的达成。课后环节是“教、学、评”一体化实施的反馈和评价,也是下一次教学目标分析的起点。通过教学单元的“教、学、评”一体化设计,可以更精准地制定教学目标,改进教学设计,完善教学评价,形成一次“教、学、评”到下一次“教、学、评”的反复多轮教学闭环,实现学生化学学科核心素养的养成。

基于上述“教、学、评”一体化的课堂教学设计思路,提出以下课堂教学设计模型(如图1)。

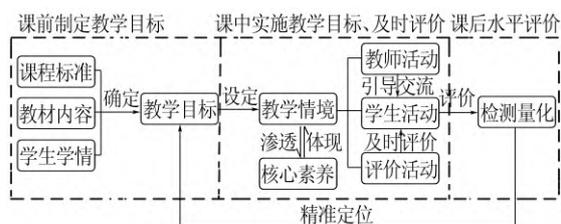


图1

三、“教、学、评”一体化的课堂教学设计案例

1. 课前制定教学目标

(1) 课程标准分析

氧化还原反应的概念贯穿于整个中学化学学

轻松地解释了加成聚合,教学效果很好。

以上教学案例是从学生的角度去设计教学情景,让化学理论的学习鲜活起来,有利于学生的理解和掌握。

省规划重点课题“普通高中新课程标准下化学学科教学案例研究”

(收稿日期:2022-03-20)

►学生用两只手手拉手,表示分子内形成的是双键,其中两只手紧紧拉住表示键能大,另外两只手轻轻拉住表示键能小。教师给出断键的口令,键能小的手打开,形成自由基,然后再给出成键的口令,所有的同学手拉手形成一条长链,加聚反应过程一目了然,以其中任何一组为中心,两边的原子团都相当于加成到了一个乙烯分子的两端,也很

习阶段,不过初中和高中阶段的课程标准不同,具体可见《义务教育化学课程标准(2011版)》和《普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)》。对比两阶段课程标准可以看出,初中阶段只要求学生从得失氧的角度去初步认识氧化反应和还原反应,学习仅停留在与生活的浅显联系上。高中阶段则要深入理解氧化还原反应的本质,从宏观(化合价)、微观(电子转移)等方面进行概念的建构,并注重概念在实际生产生活方面的应用,实现从知识学习到问题解决的思维升华。

(2) 教材内容分析

从章节编排方面看,“氧化还原反应”是人教版高中化学必修第一册中第一章第三节的内容,教材编排把本节内容放在首章。从知识层面讲,起到了承前启后的关键作用,符合学生的认知规律。学生在初中阶段已对氧化还原反应有了初步了解,在高中阶段伊始进行科学系统地学习氧化还原反应后,还可以为后面相关内容的学习提供知识基础。从学生心理层面讲,学习了氧化还原反应这一较难的知识点后,学生会感到后面知识点的学习相对轻松,在学习中充满信心,符合学生心理发展的顺序性规律。

从教学内容方面看,“氧化还原反应”教学单元中包含两个课时。第一课时:氧化还原反应。从化合价(宏观角度)和电子转移(微观角度)认识氧化还原反应的本质,理解其核心概念。第二课时:氧化剂和还原剂。在知道概念的基础上,利用单、双线桥(符号)分析氧化和还原过程,将电子转移直观表示,从而加深对氧化剂和还原剂概念的理解。在实际课堂教学中,教师一般会还会安排第三课时:氧化还原反应的规律及应用,以达到深入理解概念、熟练应用概念的目的。

(3) 学生学情分析

“氧化还原反应”教学单元面对的是刚从初中升入高中的高一新生,学生已具有的相关知识背景包括化学反应的四种基本类型、化学方程式、化合价、从得失氧角度认识氧化反应和还原反应、核外电子得失等原子结构的简单概念,为从宏观和微观角度进一步学习氧化还原反应提供了知识基础,具备了概念学习和分析问题的基本能力。高中阶段仍需进一步加深概念理解、提升思维水平。

(4) 教学目标制定

基于课标、教材、学情三方面的分析,以“氧化还原反应”(第一课时)为例,制定如下教学目标。目标1:通过实验探究日常生活中存在的氧化还原现象。目标2:通过化合价变化(宏观角度)判断化学反应是否为氧化还原反应。目标3:通过电子转移(微观角度)分析化合价变化的原因,认识氧化还原反应的本质,体会在氧化还原反应中变化与平衡的对立统一关系,初步建立氧化还原反应的认识模型。目标4:结合初中所学的四种基本类型的反应,分析其与氧化还原反应的关系,从新的角度对反应类型进行分类。在后面第二课时的学习中,还将通过氧化还原反应在生产生活中的应用(例如汽车尾气的处理),感受氧化还原反应的重要价值,初步形成“绿色化学”观念,增强社会责任感。

2. 课中实施教学目标,及时评价

本文针对“氧化还原反应”(第一课时)的四个教学目标设计了三个教学情境,现以此为例进行“教、学、评”一体化的课堂教学实践探讨。

情境一(对应教学目标1):探究日常生活中存在的氧化还原现象。

【教师活动】展示实物,引发思考:桃子切开后,一会儿果肉会发黄,为什么?

【学生活动】观察生活现象,猜想桃子果肉与氧气接触发生了氧化反应(生活的经验)

【评价活动】诊断学生对物质氧化性的认识,并评价学生学习动机水平。

【教师活动】继续追问,如何能防止果肉发黄?并提示维生素C具有抗氧化性,柠檬中富含维生素C,食用油中氧含量很低。

【学生活动】设计对照实验进行验证,形成实验方案。

【评价活动】教师对实验方案进行评价,并诊断学生的实验探究水平和问题分析能力。

设计意图 通过贴近学生的实际生活情境,激发学生的学习兴趣 and 求知欲,引出对氧化还原的思考,并通过设计实验让学生体会科学研究过程,培养学生分析问题、解决问题的能力,从而提升科学探究的学科素养。

情境二(对应教学目标2、4):分析氧化还原

反应的特征。

【教师活动】提出问题: 回顾初中知识, 分析化学反应 $\text{CuO} + \text{H}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ 。

从得失氧角度, 分析得氧物质和失氧物质, 以及发生的反应(氧化反应或还原反应)。

【学生活动】思考并交流, 从得失氧角度作出回答。

【教师活动】帮助学生回顾初中阶段关于氧化还原的定义。

【评价活动】诊断学生在宏观物质水平层面的氧化还原反应概念建构情况。

【教师活动】继续提问: 上述反应还发生了什么变化? 提示: 标出反应中各物质所含元素的化合价, 比较反应前后元素化合价有无变化。

【学生活动】思考并交流, 从化合价角度作出回答, 说出元素化合价及其变化特点。

【评价活动】诊断学生在元素水平层面的氧化还原反应概念建构情况。

【教师活动】进一步追问, 对于一些其他反应, 比如 $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$, 没有物质得氧、失氧, 是否为氧化还原反应呢?

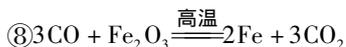
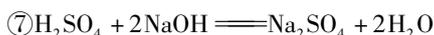
【学生活动】分析化合价变化, 从化合价角度判断是否为氧化还原反应。

【评价活动】先由学生之间进行互评, 分析化合价的变化规律; 再由教师对学生回答进行点评, 诊断学生的学习认知水平和知识迁移能力。

【教师活动】通过前面的举例, 引导学生从化合价角度对氧化还原反应作出定义。帮助学生认识和体会化合价的变化是氧化还原反应的重要特征, 将初中阶段所学的氧化还原反应概念进行拓展延伸。

【评价活动】通过课堂练习及时评价学生对氧化还原反应的认识。判断下列反应哪些是氧化还原反应?

- ① $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
- ② $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$
- ③ $2\text{KClO}_3 \xrightarrow[\Delta]{\text{MnO}_2} 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \uparrow$
- ④ $\text{CaCO}_3 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaO} + \text{CO}_2 \uparrow$
- ⑤ $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$



【学生活动】利用化合价是否变化进行判断分析。

【评价活动】教师通过学生的回答及时诊断学生对氧化还原反应定义和判断的掌握程度。

【教师活动】就课堂练习提出新的问题: 在上述反应中, 有哪些反应属于初中学过的四种基本反应类型? 它们与氧化还原反应的关系如何?

【学生活动】分析四种基本反应类型与氧化还原反应的关系, 画图表示(如图2)。

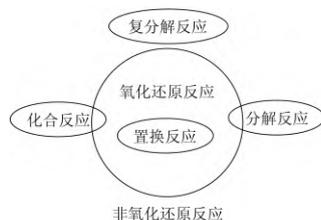


图2

设计意图 通过问题的层层递进, 从初中旧知的“得失氧”角度上升到高中阶段的“化合价变化”角度, 逐步加深了对氧化还原反应的认识, 让学生知道以“得失氧”作为氧化还原反应的判断依据是片面的, 引导学生利用“化合价变化”更加准确全面地定义和判断氧化还原反应, 并且在学习过程中渗透“氧化”和“还原”的对立统一关系, 从而提升学生的思维认知水平, 发展学生的证据推理能力。最后从课堂练习的评价活动中进一步生成新的问题, 使学生看到化学反应类型有着不同的分类标准, 进而建构起不同类型反应之间的关系框架。

情境三(对应教学目标3): 认识氧化还原反应的本质。

【教师活动】提问: 氧化还原反应的重要特征是元素化合价变化, 是什么原因导致了元素的化合价发生变化呢?

【演示实验】教师演示 $2\text{Na} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{NaCl}$ 与 $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{HCl}$ 这两个氧化还原反应的实验。

【教师活动】引导学生观察实验的宏观现象, 启发学生从 Na、Cl、H 原子结构的微观角度, 分析

NaCl 和 HCl 的形成过程。

【学生活动】画出 Na、Cl、H 原子结构示意图,描述 NaCl 和 HCl 的形成过程,从中体会化合价变化与电子转移的关系。

【评价活动】观看 NaCl 和 HCl 形成过程的多媒体动画,让学生对自己之前的初步分析进行纠正和完善。

【教师活动】引导学生归纳总结氧化还原反应中化合价变化的原因是电子转移,包括电子得失(例如 NaCl 的形成)和共用电子对偏移(例如 HCl 的形成)。这即为氧化还原反应的本质。借助双线桥法表示电子转移的方向和数目,帮助学生更准确地分析氧化还原反应,并且引导学生认识到电子转移总数相等,化合价升降总数相等,体会变化与平衡对立统一的学科素养。

【学生活动】对氧化还原反应的特征和本质及其关系进行概念梳理,并互相展示评价(如图 3)。

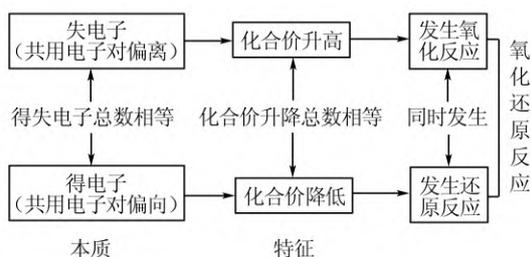


图 3

【评价活动】通过学生自评、同伴互评、教师点评等多种评价方式相结合,诊断学生微观(电子)水平上氧化还原反应概念的建构情况,包括电子转移的方向、数目、动态反应过程等,诊断学生在物质水平、元素水平、微粒水平上对氧化还原反应本质的认识进阶,发展学生知识关联结构化的水平和认识思路结构化的水平。

设计意图 通过实验的演示、动画的直观展示和问题的循序渐进,实现从实验现象、化合价变化向电子转移进行推进,从“宏观”到“微观”,从“物质”到“元素”再到“电子”,体现氧化还原反应的认识进阶,初步建立氧化还原反应的认识模型。在此过程中,引导学生学会联系宏观与微观、辩证看待变化与平衡,基于证据推理,完成模型建构,使化学学科核心素养在学习过程中时时渗透,

在潜移默化间使学生的化学思维得以提升。

3. 课后水平评价

课后编制“氧化还原反应”(第一课时)的测试卷,检测学生对氧化还原核心概念的理解水平,对学生学习效果进行分析。并通过学生访谈对教学情境的设计、课堂中教师的提问、点评、追问、学生互评和学生自评等多种评价方式的实践过程进行评价,以促进“教、学、评”一体化教学模型的进一步完善,促进学生对知识的理解,发展学生的核心素养。

四、总结与反思

1. 教学目标是“教、学、评”一体化的依据

在课堂教学中实现“教、学、评”一体化,首先要明确教学目标,根据课程标准、教材内容和学生学情等制定教学目标,教学目标要具体详细,用教学目标指向教与学活动的设计与组织;其次要依据教学目标制定相应的评价目标,根据教学目标设置评价活动及评价方式。

2. 学生活动是“教、学、评”一体化的主线

清晰的的教学目标使“教、学、评”一体化教学设计充分聚焦于为目标达成的服务,并指引“教、学、评”的行为皆朝着预期的结果发展。这时需要思考的是,要评价目标的达成,需要设置什么样的学生活动,在课堂上充分让学生活动或完成某项学习任务,了解学生学到了什么、能做什么、做得如何,评价目标的达成度,以及根据达成度进行补偿性教学。

3. 改进教学是“教、学、评”一体化的目的

课堂教学中把评价与教、学相整合,目的是为了促进学生学习,改进教师的教学,实现教学相长。把评价作为考查教学的工具,不仅是评学生,也是评教师。教师要依据学生的评价结果,反思教学的全过程,及时调整教学策略,提高教学目标的达成度。

综上所述,笔者初步探索了以教学目标为引领的“教、学、评”一体化视角下的高中化学教学实践,通过课前、课中、课后三个环节的教学思路和教学模型,提供了具有一定可行性和成效性的实践范式,能够有效落实“教、学、评”一体化理念,促进学生化学学科核心素养的养成,实现核心素养在化学课堂中落地生根。

(收稿日期:2022-03-15)