

三种版本必修教材编排比较与教学建议

——以“氧化还原反应”为例

沈萍

(江苏省昆山经济技术开发区高级中学 江苏昆山 215300)

摘要: 本文对“苏教版”“人教版”“鲁科版”三种不同版本必修新教材中“氧化还原反应”教学内容,从“位置与内容编排”“具体呈现与表征”“栏目设置与应用”的编写角度进行对比分析,及时了解作者编写的意图,便于教师更好地使用教材,充分认识到新版教材是对课程标准中内容的进一步完善,且更能体现化学核心素养的要求,并从“挖掘内容价值”“关注学困成因”“关注核心素养”“关注教材衔接”四个方面提出了具体的教学建议。

关键词: 教材编排 氧化还原 对比分析 教学建议

中图分类号: G633.8 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.51.148

“氧化还原反应”是高中化学教学中的核心概念,尽管在必修教材中提出此概念,但氧化还原反应的概念贯穿于整个高中化学教学之中,在很多领域都有涉及,如物质“氧化性”“还原性”的比较、电化学中离子的放电顺序比较、得失电子守恒的计算、一定情境下氧化还原方程式或离子方程式的书写等,都是高考重要的考查内容,是高中教学内容的重点和难点。对比、分析三个版本必修新教材中“氧化还原反应”内容,可以了解编写者的意图和整体的安排,从大单元的角度进行备课,有利于加强概念的理解、提升概念教学的有效性,同时结合真实情境中的应用实例可以充分挖掘氧化还原反应学科价值和社会价值。

一、不同版本“氧化还原反应”编写的对比分析

1. 位置与内容编排

由于编写者对知识的逻辑顺序、学生的认识顺序和心理发展顺序的认识或见解不同,因此整套书在编写时尽管在附和课程标准的前提下,但是内容的选择、设置的栏目、编排的位置、呈现的方式有所不同。不同版本中对“氧化还原反应”的编排亦是如此。苏教版中“氧化还原反应”内容比较分散。专题1第一单元从分类的角度介绍了氧化还原反应和非氧化还原反应;专题2第三单元从原子结构阐述得失电子与化合价升降的关系;专题3第一单元介绍氧化还原反应的本质和典型应用以及表示方法;专题4第二单元则专门介绍了氧化还原反应的配平以及氧化性还原性强弱的判断(仅苏教版有)^[1]。而人教版和鲁科版内容相对集中,人教版在第一章第三节先从化合价的角度认识氧化还原反应,并宏观

与微观结合认识氧化还原反应的本质以及表示方法,并形成氧化反应和还原反应、氧化剂还原剂的概念^[2];鲁科版在第二章第三节在人教版基础上又增加了探究物质氧化性、还原性等氧化还原反应的应用^[3]。

“氧化还原反应”是学生认知的难点。苏教版这样编排使得难点分散,降低了部分学生对氧化还原反应理解的难度,便于学生循序渐进地学习,且在元素化合物具体的情境下教学,加强了物质性质理解的同时强化了概念学习,也为氧化还原反应的配平提供了素材,在专题4中特别强化了配平,从而培养了学生的技能^[1]。人教版则注重知识整体的逻辑性,同时注重在学生最近发展区层层深入,强化初高中衔接^[2];鲁科版在第二章部分元素化合物知识介绍后,直接从化合价角度切入,内容编排上既体现了逻辑性,同时又注重的知识的整体性(鲁科版在三个版本中对氧化还原反应的介绍篇幅最多),可以看出鲁科版编排时对学生的能力要求最高^[3]。

2. 具体呈现与表征

必修教材中对“氧化还原反应”中相关概念的介绍,尽管都采用了宏观到微观、从“元素化合价”到“电子转移”的方法,但是不同版本对概念的呈现与表征略有不同。

苏教版根据物质转化的特点,从分类的角度将化学反应分为四种类型(化合、分解、置换、复分解反应),又从反应前后化合价是否变化,将反应再次进行分类,并用化合价从宏观上表征了氧化还原反应的特征:有化合价变化的反应就是氧化还原反应。另外,通过对原子结构的认识,将化合价的变化与电子的转移联系起来,实现了宏观向微观的转

化,分散、降低认识难度,并用双线桥(未示例单线桥)从“元素化合价”到“电子转移”来表征氧化还原反应的本质,实现了从不同角度定义氧化还原反应的目的,同时从得失电子的角度定义了氧化剂和还原剂、氧化反应和还原反应、氧化性和还原性、氧化产物和还原产物的概念^[1]。

人教版从得、失氧的角度发现在化学反应中有物质得到氧的同时必然有一种物质失去氧,并由此得出氧化还原反应的定义,得氧的反应是氧化反应,失去氧的反应是还原反应。然后通过分析发现,不仅在得、失氧的反应中元素的化合价发生了变化,部分没有得、失氧的反应中也存在化合价的变化,概括提炼了氧化还原反应的特征:反应前后存在化合价的变化。并用双线桥从宏观(化合价)进行表征,又从微观(物质形成示意图)解释元素化合价的变化与电子的得失和电子对的偏移有关,宏观与微观相结合,用双线桥来建构氧化还原反应的模型,并在此基础上用较大篇幅介绍了氧化剂与还原剂的概念:化合价升高(失电子),发生氧化反应,是还原剂,化合价降低(得电子),发生还原反应,是氧化剂,并用单线桥图示氧化剂与还原剂之间的关系,列举了中学化学常见的氧化剂和还原剂^[2]。

鲁科版以插图形式(仅鲁科版有)帮助学生再现与铜元素相关的四个反应的现象,并根据铜元素化合价是否变化进行分类,得出氧化还原反应的定义,并进一步明确氧化反应和还原反应定义。然后通过讨论氯化钠的形成过程,将宏观与微观结合,再通过化学实验原电池实验(仅鲁科版有)来验证氧化还原反应的本质,再现氧化还原反应中存在着电子的转移,为学生理解氧化还原反应的实质提供了有力的证据,借助双线桥等方式多重表征氧化还原反应,在此基础上用较大篇幅仅从化合价变化角度定义氧化剂和还原剂、氧化性和还原性等概念,并列出了中学化学常见的氧化剂和还原剂,特别指出了化合价最高和最低与氧化性、还原性的关系^[3]。

3. 栏目设置与应用

苏教版通过“学以致用”栏目,让学生从氧化还原反应的角度分析高锰酸钾与浓盐酸反应(学生已有知识),用以检测对所学知识的运用,由于是分散了知识点,因此苏教版用了较少的文字概括了氧化还原反应的应用与价值,但是特别提出了“守恒观”^[4]。人教版则是用图文并茂的方式介绍了氧化还原反应在生产、生活中的应用,并用实例“汽车尾气系统中的催化转化器原理”来讨论氧化还原反应的具体应用,并要求在调查资料的基础上进一步认识氧化还原反应的价值^[5]。鲁教版对氧化还原反应的应用用了较大篇幅单独列

出,一方面从“研究物质的性质”方面进行介绍,特别是设置了活动探究栏目——以过氧化氢为例“探究物质的氧化性或还原性”,并提出研究的思路——预测、实验、观察、解释,要求层次较高但符合课程要求;另一方面以“化学与技术”栏目概括了氧化还原反应在物质的转化与获得能量方面的应用与价值。最后通过“迁移应用”栏目分析氧化还原反应在“氯气的实验室制取”中的应用^[6]。很明显可以看出,尽管三种版本安排的内容不同,但是都注重学有所用,都注重将氧化还原反应与具体的工业、生活、生产情境结合,强调其在工农业生产中的实际应用。

二、对教学的建议

1. 挖掘内容价值

首先,要认识氧化还原反应的迁移价值。氧化还原反应不仅丰富了化学反应类型的种类,加深学生对四大基本反应类型的本质理解;还可从能量转化的角度让学生认识到电子的定向移动会产生电能,为后续电化学学习打下基础。另外,可在分析物质氧化性、还原性等性质的基础上学会为研究新物质性质提供思路。其次,要认识其认知价值。各类版本教材内容编排,都是遵循“建立概念——拓展概念——应用概念”这样一个认知不断深化的过程,在此认知过程中,不仅注重了知识的进阶,还注重学生的思维进阶,丰富了学生的认知结构。最后,还要认识其哲学价值。氧化和还原是一对矛盾,既对立又统一,既相反又相互依存,不能孤立存在,而是统一在氧化还原反应中,蕴含了对立统一的唯物主义观点^[1]。

正确掌握氧化还原反应的内容教学价值,对理解、掌握高中化学的整体内容至关重要。在具体的教学中不能就知识讲知识,不能停留在知识的传授上而忽视了氧化还原反应的育人价值。

2. 关注学困成因

在学习氧化还原反应时,造成部分学生学习困难的原因主要有以下几点。

首先,衔接问题。初中阶段只要求从宏观的得、失氧角度分别认识氧化反应和还原反应(初中不涉及氧化还原反应),而且内容较零散,而高中阶段都是化合价的角度认识氧化还原反应,然后从微观角度电子的转移来认识氧化还原的本质,高中特别注重内容的系统性与整体性,且概念在深度和广度上存在着很大的差异性,这就要求学生的学习思维从形象思维转变为逻辑思维,造成衔接不良。另外,由于初高中化学教师间缺乏教学交流,加上部分教师没有通览教

材,不熟悉课程标准,又对课堂教学缺乏研究,导致了高中化学教师对初高中知识衔接造成一定的难度,进而转化为学生学习的困难。

其次,高一学生来自不同的学校,初中教师对氧化还原内容有无拓展,拓展到什么程度,高中教师课前没有进行相应的调查,没有了解不同学生的最近发展区,因此在没有分层教学的情况下,造成了部分学生学习困难。另外,部分学生以为初中化学学习比较简单,以为在学习高中化学时跟初中一样只要随便学学就可以学好,殊不知初高中部分内容跨度较大,知识有断层,若没有及时调整好心态和学习方法,没有一定的自觉性与主动性,也会导致学习发生障碍。

教师在开展调查了解学生学困的原因后,一方面要注重因材施教,加强个性化辅导,适时地将知识点进行补充;另一方面要注重教学的方法,多采用实验教学或可视化教学,将宏观与微观相结合,给学生提供直接的证据,让学生加深对氧化还原反应的认识与应用,或者通过游戏的方式。强化氧化还原反应的得失氧和电子的转移,以形象化的表述氧化还原反应;最后还要关注学生的心理状态,及时地鼓励、引导,促使学生树立不断进步的心理品质和耐挫能力,培养学生的意志品格。

3. 关注核心素养

无论“氧化还原反应”在教材中是如何编排,内容如何呈现、如何表征,也无论其应用与价值具体要求到何种程度,我们都要在适应自己学生的基础上对教材内容进行整合,创设一定的情境,设计相应的教学活动,在基本概念学习进阶中关注学生化学核心素养的提升。例如,在“氧化还原反应基本概念及其关系”的学习进阶可描述为以下几个方面。

水平0 熟悉常见物质中元素的化合价,会画1-18号元素原子结构示意图,能从得失氧角度判断氧化反应和还原反应。

水平1 能从化合价角度认识氧化还原反应,并能判断氧化反应和还原反应,能意识到两者的辩证统一关系,并能判断其与四大基本反应类型的关系。

水平2 认识电子的转移是氧化还原反应的本质。

水平3 能从化合价变化的角度认识并判断氧化剂和还原剂、氧化性和还原性、氧化产物和还原产物,知道常见的氧化剂和还原剂。

水平4 能认识电子的转移与化合价的变化之间的关系,并用线桥的方式来描述氧化剂和还原剂、氧化产物和还原产物之间的关系^[2]。

在上述概念学习进阶中,教师可以引导学生从“宏观”

到“微观”,从“元素”到“电子”挖掘氧化还原反应的本质。除此之外,还需从史料情境或生活情境出发,设计实验探究活动,运用化学实验进行证据推理,验证理论推测,获得相关证据,构建氧化还原反应的模型,并借以生产生活中氧化还原反应的具体应用,来提升学生的化学核心素养。学生化学学科核心素养的发展是一个自我建构、不断提升的过程,教师要紧紧围绕化学学科核心素养发展的关键环节,引导学生积极开展建构学习、探究学习和问题解决学习,促进学生化学学习方式的转变^[3]。

4. 关注教材衔接

作为教师,不能只站在必修角度去认识氧化还原反应,这就需要教师不仅将氧化还原反应的概念与化学反应原理进行衔接,加强学生对化学学科知识的理解,从全局的角度来认识氧化还原反应,而且还要做好与大学化学教材知识的衔接,渗透氧化数的概念,以帮助用化合价知识无法解释氧化还原反应,如四氧化三铁中铁的化合价是多少?或者适当需要适当解释一些现象,如高锰酸钾溶液为什么酸化后氧化性会增强等等,实施对教材内容的二次开发。当然,教材的二次开发要切合学生的实际水平与接受能力。

在具体的教学实践中,我们不仅要关注、研究不同版本教材编写的特点,了解编写者意图,从全面、整体的角度更好地理解教材、使用教材,还要从学生的实际出发,自主选择教学内容,进行加工、整合,避免生搬硬套、强行灌输,要借助于真实、正面的情境,不断刺激产生与所授知识相关联的问题,提升学生问题意识、质疑能力、合作精神、创新能力,全面提升学生的化学学科素养。

参考文献

[1]付春刚.高中化学氧化还原反应教学设计与实践研究[D].济南:山东师范大学,2011.

[2]吴泽邦.基于学习进阶理论的中学化学核心概念教学研究[D].贵阳:贵州师范大学,2021.

[3]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,2018.

[4]王祖浩.普通高中课程标准实验教科书·化学必修第一册[M].南京:江苏凤凰教育出版社,2020.

[5]王晶,毕华林.普通高中课程标准实验教科书·化学必修第一册[M].北京:人民教育出版社,2019.

[6]王磊.普通高中课程标准实验教科书·化学必修第一册[M].济南:山东科学技术出版社,2019.