

中美化学教材“氧化还原反应”的比较

[摘要]以人民教育出版社出版的高中化学教材和美国 Glencoe 公司出版的《化学：概念与应用》作为分析对象，对高中化学的重要知识内容“氧化还原反应”一节进行比较，从内容结构、栏目设置、实验设置、习题等几方面分析各自特色，为我国新教材的编写提供参考。

[关键词]中美高中教材 氧化还原反应 比较

随着新课程改革的进行和高中化学教学的日益发展，作为课程的核心——教材，其编写的质量和角度影响着教师的教和学生的学的方向，教材肩负着课程改革具体呈现方式的使命，对比研究不同教材的编写能够为今后教材的编写提供思路和借鉴意义。本文以人民教育出版社出版的高中化学教材和美国 Glencoe 公司出版的《化学：概念与应用》作为分析对象，对高中化学的重要知识内容“氧化还原反应”一节进行比较，应该说不同教材的编写者都是希望教材能够具有吸引力，能够帮助学生理解知识内容、启发学生思维，能够引导学生掌握方法，提高学生的科学素养，两本教材各有千秋，如果能取长补短，不断完善，对学生教师都是何等幸事。

一、内容体系的比较

（一）人教版的内容体系

人民教育出版社的“氧化还原反应”是必修一第二章化学物质及其变化的第三节，是高一上学期的学习内容，根据这节内容在整个高中化学中出现的位置可知这节的内容突出理论知识部分，因为前面的知识积累还没有进行元素化合物的学习，学生所能熟悉的只是初中学习的很少的氧化还原反应，所以这一节内容的引入也是以初中的碳还

原氧化铜为例,通过回忆得氧失氧这个熟悉的角度来认识氧化还原反应,学生从熟悉环境进入新知识的学习,不会感到陌生和有难度。在人教版教材中先给出氧化还原反应的定义,再从微观角度认识电子转移与氧化还原反应的关系,让学生透过化合价变化的现象,认识氧化还原反应电子转移的本质,符合新课程标准中提到的情感态度价值观的课程目标。第二部分是氧化剂和还原剂,让学生从抽象的理论内容,过渡到实际的化学反应中来,让学生对高中化学的常见物质从氧化剂和还原剂的角度有个分类。最后联系实际生活生产,介绍了一些常见的氧化还原反应,这些举例中有的反应是正面的、能够造福人类的,有的反应是负面的、造成严重损失的,再次突出化学在人类发展中的重要作用。

(二) 美版的内容体系

美版教材的“氧化还原反应”这一章内容是第十六章,整个高中化学教材有二十一章内容,可见这一章是在学生积累了元素化合物知识和元素周期律以及化学键知识之后进行学习的,这一章内容更加突出实用性。这一章分成了氧化还原反应的本质和氧化还原反应的应用两节。第一节内容从铁生锈这一现象出发,提出氧化还原反应的概念,并且介绍了氧化反应和还原反应,同时提出了氧化剂还原剂的概念。第二节内容主要是氧化还原反应在生活、科技等领域的应用,笔者第一次看到这节内容都感到非常吸引人,原来平常到钢铁的腐蚀、漂白剂去除污渍,高科技到固体火箭燃料、冷光等都是氧化还原反应的应用,的确是拓宽了视野,也深刻感受到化学在生活中无处不在,化学

在人类发展中起着的重要作用。

(三) 对比分析两种教材的内容体系

1. 共同点：两本教材都是突出了氧化还原反应的基本概念的学习，并且都联系实际生活生产中的氧化还原反应，让学生能够将理论知识应用到实际例子中去。

2. 不同点：人教版教材重视和旧知识的联系，深入浅出，条理清晰，便于学生阅读。美版教材中提到的氧化反应和还原反应是为接下来学习的电化学做铺垫，第二节的氧化还原反应的应用完全是人教版教材所没有的部分，这一节列举了很多例子，并且有化学反应方程式的呈现，学生能够将那些形象的反应和抽象的化学理论知识联系起来，真正激发学生兴趣的同时也不忘夯实基础知识。

二、栏目设置的比较

表 1 人教版“氧化还原反应”的栏目设置

栏目设置	内容	作用
思考与交流	列举氧化反应和还原反应，思考为什么同时发生； 分析所给反应的化合价，讨论氧化还原反应与元素化合价的升降的关系。	将新知识与旧知识进行衔接，引导学生自己发现问题； 通过实例让学生逐个分析，掌握氧化还原反应的特征。
学与问	氧化还原反应与四个化学反应的基本类型的关系。	让学生自己找出氧化还原反应与四个化学

		反应的基本类型的关系，并用形象的交叉分类示意图帮助学生记忆。
--	--	--------------------------------

表 2 美版“氧化还原反应”的栏目设置

栏目设置	内容	作用
本节预览	分为学习目标、知识回顾、关键术语等。	让学生对本节所学内容有整体认识，能够激发学生的学习兴趣。
迷你实验	铁钉的腐蚀剂影响铁钉腐蚀的因素。 酒精与重铬酸根离子的反应。	让学生通过实验认识一个生活中普遍存在的一个氧化还原反应。
化学实验	铜原子和铜离子的氧化还原反应，演示实验铜与浓硝酸的反应，分组实验氧化铜与炭粉的反应。	通过两个实验，比较铜原子在反应中做还原剂，而铜离子在反应中做氧化剂。
物理学链接	固体火箭助推剂，包括动力装置、固体火箭燃料、航空动力三方面。	了解铝是固体火箭燃料中的还原剂；通过一组数据让学生了解航空动力方面的相关知识。

化学链接	由物理学链接拓展到化学链接。包括两个内容，应用铝热反应，获取信息火箭研究专业。	铝热反应常用于焊接金属，认识铝粉在反应中的还原剂作用。
科学史实	石器时代、青铜时代、铁器时代的介绍提出时代的演变与金属的冶炼的关系。 笑气作为麻醉剂的发现过程。	从历史演变过程中，发现不同金属化学性质的变化，让学生学习到金属越是活泼，就越难冶炼的规律。
工作原理	从迷你实验酒精与重铬酸根离子的反应，拓展到其在交警检查酒驾中的工作原理。	在操作简便、现象明显的迷你实验之后，联系生活应用，详细解释其工作原理，让学生感受到氧化还原反应的普遍存在，学习到该反应中的化合价变化。
生活中的化学	由雷电造肥引出固氮、肥料生产。	将重要元素氮及其化合物的性质还有相关应用进行呈现，将氧化还原反应的内容进行应用，分析学习氮的化合价变化规律。

化学与技术	法医学中的血液检测	讲述鲁米诺检测的原理，血红蛋白能催化有机指示剂的氧化，产生能够发光的物质。
-------	-----------	---------------------------------------

人教版教材设置了多元化的栏目，让教材本身内容呈现方式更加丰富，各个栏目的设置具有或承上启下或归纳总结的作用，但整体看来人教版教材条理清晰，理论性较强，更加突出对基础知识的要求。

美版教材栏目设置更加丰富多样，更加突出学科的交叉、知识的实用性，重视联系生活生产、科学史实、化学实验和现代技术，不同栏目的设置都是为了提高学生的科学素养，激发学生的学习兴趣。各种栏目编写中都采用了真实照片的呈现形式，生锈的铁桶、产生的红棕色气体、变浑浊的石灰水、散发蓝绿色荧光的溶液等，图片清晰，让人过目不忘，更加明确各种化学反应的实验现象。同时，由于过多的栏目设置，导致该教材在实际学习过程中容易出现重点不突出、内容不连续等问题。

三、实验设置的比较

“以实验为基础”是化学的学科特征及教学特征，认识科学的过程，是遵循从感知到理解、从具体到抽象、从现象到本质的原则，因此实验在认知科学过程中的重要地位是不言而喻的。特别是在化学这门注重实际应用的学科中，实验化学承担着使学生更加直观、更加充分地理解学习内容以及更加灵活运用学习成果的重要作用。不仅如此，化学实验更能促进学生理性思维的构建，且体现象的观察，能够

给予学生提供感性认知的材料和教学情境。

（一）人教版教材中的实验设置

人教版教材的实验类型有观察实验、科学探究、实践活动、思考与交流活动、家庭小实验五个类型。在氧化还原反应这一节中，人教版教材侧重理论部分的学习，并没有设置任何形式的化学实验，这一安排，让学生不能在具体反应中，认识氧化还原反应，学生会在这一节学习中感到困难和枯燥，甚至会认为氧化还原反应只是纯理论的内容，很难感受到氧化还原反应在能量转化中的应用，不能为今后的电化学的学习形成形象的记忆铺垫。

（二）美版教材中的实验设置

美版教材中实验类型分为起步实验、迷你实验，实验室实验、家庭实验。在氧化还原反应一章中设置了两个迷你实验和一个实验室实验。其中迷你实验是较为短小、微型的实验，包括导言、实验步骤、分析与讨论三个部分。一般是以小型仪器、小剂量药品进行实验活动，并有机会让学生来进行实验活动（个别迷你实验提示必须由教师完成），通过这样的简单性小实验能够使学生进行实验探究、实践科学研究方法、培养实验操作的技能，有利于帮助学生理解和消化学习目的和内容。在氧化还原反应这一章设置的迷你实验是“铁的腐蚀”和“运用氧化还原反应做酒精检测”，这两个迷你实验，帮助学生认识到生活中氧化还原反应的存在，这两个实验具有现象明显、实验安全性很强、实验条件简单、学生容易自己进行操作等特点，同时学生能够通过现象结合所学习的氧化还原反应的概念分析这两个反应的实

质，并能进行化学方程式的书写。实验室实验属于本教材中的大型实验，一般包括实验背景、问题提出、实验准备、实验步骤、实验数据与现象观察、总结分析、评估应用、知识拓展等几个部分。实验室实验注重学生小组合作意识的培养、注重知识迁移应用能力的提升，这类实验步骤严谨，操作精确，主要通过严格的实验操作训练，培养学生实验操作的基本技能，掌握实验的基本要领，规范操作。其次，这类实验还可培养学生严肃认真的科学态度，学生通过准确地观察，忠实地记录，学会分析原因，解决问题。在氧化还原反应这一章中，实验室实验内容占了整整两页，包括铜原子的还原性的性质实验——铜与浓硝酸的反应，该实验出于安全性考虑，不允许学生擅自实验；铜离子的氧化性的性质实验——氧化铜和碳的反应。通过两个实验内容的操作及分析讨论，学生对氧化还原反应有了更加深刻的认识，并能以这两种情况为例，理解氧化剂和还原剂的概念。

综上所述，美版教材的化学实验的设置内容更丰富，特别是“迷你实验”和“家庭实验”，取材简单，操作方便，易于掌握和理解，实践性较强。“美版”教材中在每个实验部分都标注了实验的安全图标以及实验室急救措施，并对安全图标和急救措施进行了详尽的解释和提示，方便学生自主完成实验。而人教版教材的化学实验设置内容相对较少，编写形式单一，具体实验的内容不够完整，更多的需要学生自主完成，给学生自己进行实验的难度较大，在每个化学实验中也没有安全性教育，因此，可以看出我国教材应该进一步加强实验安全的教育，提高实验安全意识。

四、课后习题的比较

(一) 人教版教材中的习题设置

人教版高中化学教材中的习题设置是为了帮助学生获得发展所需的化学知识、技能和方法，更是为了提高学生的科学素养、激发学生的学习兴趣，实现新课程标准中提出的三维目标。人教版教材在氧化还原反应一节中有填空、选择、问答、讨论等形式，包括节习题和章习题两个模块。内容包括对基本概念的梳理、对氧化剂还原剂的判断相对封闭的问题，也包括查阅生活生产中的氧化还原反应这样开放性的问题。习题中问题设置有难度区分，但是不同难度问题是混合在一起，没有明确标示和区分的。

(二) 美版教材中的习题设置

美版高中化学教材中的习题在氧化还原反应一章包括选择和问答两种形式，包括节习题、章习题和标准化测试三个模块。按照学习目标分成了理解概念、理性思维、化学应用、应用概念、复习回顾、技能训练、科技写作、解决问题等不同模块，在不同目标下有和学习内容所对应的习题设置，例如在应用概念这一目标下，包括了生活中的化学、物理学链接、工作原理、化学与技术等再次的分类下的习题设置，分别对应到教材教学内容中去，让学生在边学习的过程中能边解决一些有针对性的问题，感受到学习的乐趣。美版教材中问题的设置大都在实际生活生产等情境下进行，例如“在家用漂白剂中的氧化剂是什么？”、“为什么用金属铝能将银器擦亮？”、“萤火虫的发光过程需要氧气，请问氧气在这个反应过程中起什么作用？”，美版教材

无处不体现化学在实际生活生产科技进步中的重要作用。美版教材中的习题有“标准化测试”这一特定编写，还附带“考试小贴士”，可见，美版教材在强调过程与方法，情感态度价值观这两个维度的目标的同时，并没有忽略知识与技能的要求，题目内容包括对基本概念的理解，也包括对所给信息的应用，不同难度的问题也都有设置。但是，美版教材的习题编排由于模块过多，导致习题量较大，很多问题具有重复性，容易给学生过重的学习任务，不利于学生的持续性发展。

五、启示

通过比较两个版本不同教材中氧化还原反应一节，会发现两版教材各有千秋，人教版教材条理清晰、知识体系完备、重视知识的科学性准确性、课后习题针对性强、排版简介明了；而美版教材有以下几点需要我们学习和借鉴。第一，形式多样，图片丰富、真实、清晰，激发学生兴趣，将很少了解的一些科技领域通过图片让学生有个初步认识，为今后继续深造也能做出基础准备。第二，内容涉及不同领域，虽然人教版教材也有资料卡片、科学视野等形式给出介绍，但美版教材的物理学链接、科学史实、化学与生活、化学与技术等模块中涉及的内容的选择更贴近生活、更激发学生兴趣。第三，整个教材不是为了介绍知识而编写，而是应用知识解决实际问题，真的感受到学以致用。第四，实验的设置更加丰富，能够满足学生的动手欲望，实验环节有详细的实验报告 and 安全性指导，很多实验完全能够让学生自主进行，美国的实验室也的确为学生敞开，学生可以通过课外活动、选修课等机会进入到实验室进行更加丰富多样的实验，去解决课堂上产生

的疑惑。

参考文献

- [1]人民教育出版社. 普通高中课程标准实验教科书. 化学（必修1）[M]. 人民教育出版社, 2007: 35-43
- [2]（美）菲利普等. 化学：概念与应用[M]. 王祖浩等译. 浙江教育出版社, 2008:572-601
- [3]陈丹丹, 金英学. 中美高中化学教材“有机化学”比较[J]. 科技资讯, 2003, (17): 201-203
- [4]曹清, 王后雄. 中美高中化学教科书“原子结构及元素周期律”专题编排特点比较研究[N]. 内蒙古师范大学学报, 2011, (2): 111-113
- [5]吴润. 中美两版高中化学教材实验部分的比较研究[D]. 四川: 四川师范大学, 2015
- [6]井欢欢. 中美高中化学课后习题的比较研究[D]. 西安: 西北大学, 2016