



质疑、探究、生成、应用

——“氧化还原反应”教学案例及思考

庄德刚

(望亭中学 江苏 苏州 215131)

摘要:将氧化还原反应概念教学与实验探究有机融合,可化抽象为具体,培养学生化学学科观念,让学生在了解概念来源的基础上,自主建构知识,灵活应用知识。

关键词:氧化还原反应;探究;建构;应用

文章编号:1008-0546(2015)02-0037-03

中图分类号:G633.8

文献标识码:B

doi:10.3969/j.issn.1008-0546.2015.02.011

一、背景分析

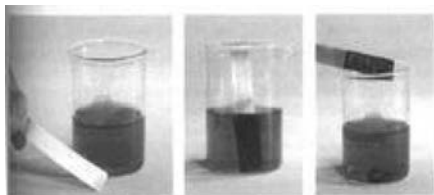
氧化还原反应是中学化学阶段最为重要的基本概念之一。一方面,它是辩证统一思想在中学化学中的完美体现;另一方面,它又是高考化学的热点、重点,尤其是有关氧化还原反应化学方程式的书写,几乎年年出现在江苏高考化学试题中。

苏教版把氧化还原反应内容分散安排在《化学1》的三个方面,分别是专题1《化学家眼中的物质世界》第一单元“丰富多彩的化学物质”中“物质的分类和转化”、专题2《从海水中获得的化学物质》第一单元“氯、溴、碘及其化合物”及专题4《硫、氮和可持续发展》第二单元“生产生活中的含氮化合物”中“硝酸的性质”“资料卡”里。编者这样有梯度地苦心安排,出发点是好的,目的是降低学生学习的难度,但是因为教材只是从理论上简略地分析了有关概念,没有安排相应的实验探究,大多数老师给学生讲解时,也是从抽象的概念分析,因此学生学起来还是觉得概念多,难度大,枯燥乏味,效率不高。如何在有限时间内,让学生快速掌握氧化还原反应的概念,有效地分析概念间的关系,灵活运用氧化还原反应的有关原理,是我们教师的责任。

二、教学过程及设计目的

1. 用熟悉的实验引发探究

师:请同学们完成锌与硫酸铜溶液的反应实验,并记录实验现象,思考反应本质。



反应现象	反应原理	反应本质
蓝色试液变浅, 锌片上有紫红色固体析出	$\text{Zn} + \text{CuSO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$	?

师:反应前后硫酸根是否发生了变化?

生:没变。

师:反应前后,锌、铜元素化合价发生了怎样的变化?

生: $\overset{0}{\text{Zn}} \rightarrow \overset{+2}{\text{Zn}}, \overset{+2}{\text{Cu}} \rightarrow \overset{0}{\text{Cu}}$ 。

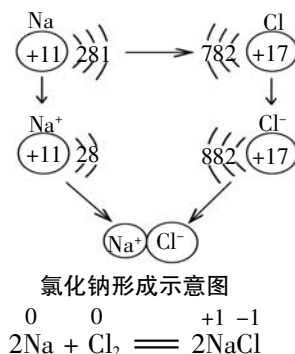
师:那么,锌、铜元素发生化合价变化的原因是什么?

生:思索……

设计目的:实验能激发学生兴趣,满足学生好奇心。学生从熟悉的化学反应出发,通过对反应现象再观察、再分析,更容易温故而知新。对化合价变化的把握,学生从以前的抽象理解转化为现在的感性认识,理解更深刻。这样能更有效地激发学生主动探究元素化合价变化的原因。

2. 将抽象的概念化为自然生成

师:锌、铜元素化合价发生变化的原因暂时不知道不要紧。我们先来看看大家更熟悉的钠与氯气的反应。动画演示钠与氯气反应。分析钠与氯气反应前后





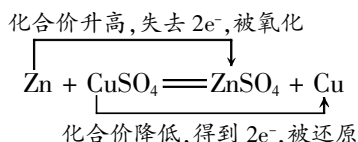
元素化合价的变化情况。

师:现在能说出锌、铜元素化合价发生变化原因是什么?

生:电子转移。锌失去电子变成了锌离子,铜离子得到了电子变成了铜。

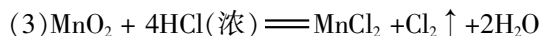
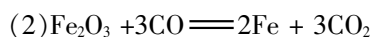
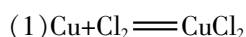
师:我们能否把元素化合价的变化及电子转移的情况直观地反映在方程式上呢?

板演:



在板演双线桥的过程中,向学生介绍早期化学家把金属或非金属与氧气反应而引起化合价的升高称作氧化反应,化合物失去氧后而引起化合价降低叫做还原反应。现在氧化反应、还原反应的概念已经发展了,把所有失去电子引起元素化合价升高的反应都叫氧化反应,把所有得到电子引起元素化合价降低的反应都叫还原反应。引导学生辩证统一地掌握失去电子的物质是还原剂,还原剂具有还原性,反应中被氧化;得到电子的物质是氧化剂,氧化剂具有氧化性,反应中被还原。

师:请同学们用双线桥法表示下列反应中电子的转移方向和数目,并指出氧化剂和还原剂。



设计目的:引出早期“氧化”“还原”反应的概念,让学生了解了这些概念的来源,使学生知其然,也知其所以然,有利于他们掌握概念的内涵。在板演分析的过程中,把教材中高度浓缩的“在氧化还原反应中,失去电子的物质是还原剂,还原剂发生氧化反应,表现出还原性;得到电子的物质是氧化剂,氧化剂发生还原,表现出氧化性”,化解成概念自然生成过程,有利于学生整体把握。学生在概念构建的过程中,既学会了双线桥法,又找到了氧化反应、还原反应、氧化剂、还原剂等概念间的联系。后来又趁热打铁,通过三个反应的分析,及时巩固应用新概念。这样的教学过程既有意义,又一气呵成,简约有效。

3. 把所学知识与生活实际紧密联系

师:刚才我们分析了氧化还原反应的本质是电子转移,有电子转移就可能形成电流。我们能否再次利用锌与硫酸铜的反应,设计一个实验来证明这个推论

呢?

实验探究:(1)把碳棒插入硫酸铜溶液,观察无明显现象;(2)将锌片和碳棒用导线连接,再一起插入硫酸铜溶液中观察现象;(3)将电流表接入线路中,观察指针有无偏转。

生:(做到第三个实验时,激动地喊出)电流表偏转啦!

师:电流表为什么会偏转?电流表指针的转向说明了什么问题?

生:(脱口而出)因为有电流产生,证明了氧化还原反应中有电子转移,且是从还原剂转移给氧化剂。

师:氧化还原反应是自然界中的一个普遍反应。请同学们观察 PPT。



食物变质



燃气燃烧



钢铁生锈



火箭发射



酒驾检测

说说上述反应的氧化剂、还原剂分别是什么?

生:答略。

师:请同学们讨论一下:假定在测酒驾前,被测人员拼命漱口,打喷嚏,请问这会影响测试的结果吗?

生:不会。因为上述举动不影响在血液中的还原剂酒精与外部氧化剂的反应。

设计目的:建构主义认为,知识是在一定的背景下获得的。学生发现电流表指针偏转,亲历这样的探究体验,能更深刻的理解氧化还原反应的本质。几张 PPT 图片把抽象的氧化还原反应与社会、生产和生活的实际紧密联系,让学生“从经验中学”,“做中学”,为学生提供了有意义的学习背景,凸显了“从生活走向化学,从化学走向社会”的新课程理念,体现了教学内容的基础性和时代性。同时,还向学生传达了“违法酒驾勿侥幸”的价值观。

4. 让知识规律在问题解决中获得

师:说说① $2\text{KBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{Br}_2$; ② $\text{Br}_2 + 2\text{KI} = \text{I}_2 + 2\text{KBr}$ 两个反应中的氧化剂分别是什么?

生:①中是 Cl_2 ; ②中是 Br_2 。

师:能联系两个方程式得出 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 氧化性强弱顺序? Cl^- 、 Br^- 、 I^- 还原性强弱顺序?

生:答略。



设计目的:让学生通过比较总结出强制弱规律,即同一反应中,氧化剂的氧化性强于氧化产物;还原剂的还原性强于还原产物。当然,氧化还原反应中还有很多规律,如得失电子守恒规律、化合价规律等都可以通过教师提供素材,学生通过探究比较的方法获得,并自主应用。

三、教学反思

学生是课堂的主人,为学生提供分析问题的机会,强化对学生学习方法的指导,让全体学生能够积极地参与课堂上来,愉快自主地学习,实现教是为了不教,是时下老师的当务之急。

1. 关注体验,探究释疑

如何在课堂上培养学生探究的能力,是教学设计的重点之一。本堂课从学生熟悉的锌置换硫酸铜的反应入手,引导学生对实验现象的再观察、再分析,从化学变化的外表探究元素化合价改变的本质原因。当学生从理论上明白电子转移是氧化还原的本质后,再次利用锌置换硫酸铜的反应,让学生设计实验,亲自体验电子转移(有电流产生)是氧化还原的本质。激发了学生自主学习、探究知识的兴趣,

2. 关注过程,动态生成

教学中,过程与结果同样重要。我们不应该仅仅关注学生的学习结果,更要关注学生的思维过程,让学生多表现,展示他们的思维过程。本堂课不是把教材上高度浓缩的概念灌输给学生,而是通过板演双线桥,让学生展示思维的过程,使他们动态生成概念。同时又通过氧化剂、还原剂的判断和强弱比较,深化利用概念。引导让学生在自主探究的过程中合作学习,自主构建知识体系,逐渐深化迁移,及时归纳总结,提升学生学习能力。

3. 关注实际,学以致用

实施化学教育的新理念是重视科学技术在生产、生活环境和社会发展中的作用。本堂课展示了食物变质、燃气燃烧、钢铁生锈、火箭发射、酒驾检测等PPT图片,结合实际让学生认识到氧化还原反应的普遍性和重要性,努力体现“从生活中来,到社会中去”的新课程理念,引导学生用化学知识解决实际问题。

参考文献

- [1] [美]菲利普,等.王祖浩,译.化学概念及应用[M].杭州:浙江教育出版社,2008
- [2] 王祖浩.普通高中课程标准实验教科书·化学1[M].南京:江苏教育出版社,2009

(上接第58页)

在教学中运用类比思维一方面要借助教材中的类比素材,事半功倍地开展教学,另一方面也应开拓思维,积极主动地运用类比思维,同时鼓励、培养学生运用类比思维解决问题。如,笔者在讲述不同聚集状态物质的微观结构与性质时,用学生上课类比固态时微粒的情况:学生只能在座位上做小幅度的活动;而液态时类比为下课,学生可在一定范围自由活动,彼此间距离增大;当讲到气态时,学生脱口而出——那应该是放学了!我们可以在教学中注意积累,在实践中不断改进,运用好类比方法,使我们的课堂灵动起来。

3. 注意类比思维的或然性

应该指出的是类比的结论有其或然性,在类比时要防止类比的负迁移。在抓住事物共性的同时也要注意差异性一面,进行类比法教学时力求做到科学准确,避免得出错误结论。例如,有老师提出用“地球自转”类比“电子自旋”就不恰当,电子自旋作为一个极

其抽象的概念,这种运动并不是表示电子能够围绕本身轴线转动,而是指电子处于一种称作“自旋”的特殊状态。因此电子自旋与地球自转在本质上存在着明显差异,不能作任何类比。

在以人为本观念越来越深入教育教学过程的今天,我们一再强调不仅要教给学生知识,更要让学生掌握学习的方法,学会用获得的知识去解决问题。而类比就是反映知识间联系的一种思维模式,能起到启发思想、触类旁通的作用,我们有必要引导学生学习和运用这一方法。

参考文献

- [1] 王亚同.类比推理[M].保定:河北大学出版社,1999:1
- [2] 胡月红.类比方法在化学基本概念教学中的应用研究[D].上海:华东师范大学硕士学位论文,2009:12-13
- [3] 杨卫东.中美化学教材部分内容的比较与思考(一)[J].课程教材教学研究(中教研究),2003,(01):30