以实验探究为核心的教学实践*

——“质量守恒定律”课堂实录与反思

湖北省房县教学研究室 442100 陈 勇

一、教学设计理念

实验探究是中学化学教学中的一个重要环节。建构主义的教学理论认为:对学习内容较为深刻的理解和掌握是通过学生主动构建达到的,而不是通过教师向学生传播信息获得的,学生通过改造、重组原有的知识结构来通化新知识,理解和掌握学习内容,从而达到对新知识的建构。所以,教学设计应强调以学生为中心,充分让学生动手动脑,通过学生的自主学习和合作学习来完成新知识的构建。下面是以实验探究为核心的教学理念重新设计“质量守恒定律”教学内容,充分利用学生已有知识,注重活动探究,通过自主学习和合作学习来理解和应用“质量守恒定律”。

二、教材及学情分析

本节课是人民教育出版社出版的义务教育教科书《化学》九年级(上册)第五单元课题一(第一课时)的内容。从学科知识上看质量守恒定律是自然界最重要的基本定律之一,在化学教学中具有非常重要的地位。教材并不是从定义出发,把质量守恒定律强加给学生,教材首先开门见山,提出“反应物与生成物的质量之间究竟存在着什么关系呢?”这一问题,让学生思考,并通过作出假设,实验探究,交流讨论,得出参加化学反应的各物质的质量总和等于反应后生成的各物质的质量总和这一规律。然后教材又给出碳酸钠与盐酸反应前后质量的测定、镁条燃烧前后质量的测定这两个实验方案,让学生比较前后质量变化情况,并讨论发生变化的原因,进而较全面地认识化学反应中的质量关系,在学生已对物质结构知识初步认识的基础上,引导学生从化学反应的微粒实质进行分析,加深对质量守恒定律的理解,并为学习化学方程式作好铺垫。

对守恒的概念学生并不陌生,在物理学科的学习中学生已经认识了能量守恒。质量守恒定律

是定量研究化学的基础理论,是学生变化观形成的重要一环,在变化观的形成中起着承前启后的作用。在前四个单元的学习中,学生已学习了水的知识,通过电解水实验、水的电解微观图示,学生已能从微观角度了解水的分解反应;通过第三、四单元关于物质结构知识的学习,学生对分子、原子、元素等概念有了初步的认识,具备了一定的微观想象能力和分析问题的能力。本课题实验是学生接触的第一次定量化学实验,学生对实验现象的观察、记录、描述有了初步的认识,初步具备了一些基本实验操作的技能,对于开展小组式的同伴之间相互协作学习方式也有了一些体验。质量守恒定律的学习直接影响书写化学方程式和根据化学方程式的计算等内容的学习。本课也是对学生进行辩证唯物主义教育的重要内容。

三、教学设计与实施

1. 教学设计思路

本节课以问题情境为教学主线,以科学探究作为教学的突破口,以实验探究为学习方式,力求将传统教学的“以知识的传授为本”转移到“以学生的发展为本”。

基本过程是:

提出问题→学生猜想→实验探究→交流讨论→得出质量守恒定律→探究理论依据→学会具体应用。

2. 教学目标及重难点

教学目标

(1) 知识与技能:

理解质量守恒定律的涵义和微观意义。

(2) 过程与方法:

引导学生经历科学探究的过程:提出问题、猜想与假设、制定计划、实验验证、搜集整理信息、结论与交流,初步形成科学探究的能力。

(3) 情感态度、价值观:

激发学生兴趣,培养学生严谨求实的科学态度。

教学重难点

(1) 重点:

质量守恒定律的涵义及其运用。

(2) 难点:

从微观角度理解质量守恒定律的本质,运用质量守恒定律进行知识的应用和拓展。

3. 课堂教学实录

引入课题

创设问题情境:让学生在讲台完成“用酒精灯点燃镁带”的实验。

师:通过实验我们看到了现象,知道了什么物质参加反应,又生成了什么物质,如果从反应物和生成物质量的角度出发,你能提出什么问题?

提出问题:化学变化前后,反应物的总质量和生成物的总质量存在着怎样的关系呢?

学生猜想 1:反应物的总质量等于生成物的总质量。

学生猜想 2:反应物的总质量大于生成物的总质量。

学生猜想 3:反应物的总质量小于生成物的总质量。

设问:究竟哪一种猜想是正确的呢?让我们用实验事实来说话!

探究活动 1

(1) 教师演示(白磷燃烧前后质量的测定)。

(2) 学生活动:填写实验报告,交流。

实验步骤	实验现象	实验结论
1. 称量锥形瓶、玻璃管、白磷的总质量	反应前总质量	反应物的总质量 = 生成物的 总质量。
2. 用玻璃管点燃白磷	现象_____	
3. 冷却后再次称量	反应后总质量	

(3) 师生活动:

借助课件引导学生分析反应前后分别测得的是哪些物质的总质量。

(4) 学生活动:

总结交流得出结论:参加反应的白磷和氧气的质量总和等于反应后生成的五氧化二磷的质

量。

探究活动 2

提出问题:反应物的质量总和等于生成物的质量总和,这是偶然现象还是普遍现象呢?

(1) 学生分组实验

A 组:铁和硫酸铜溶液反应前后质量的测定。

B 组:硫酸铜溶液与氢氧化钠溶液反应前后质量的测定。

C 组:二氧化碳与澄清石灰水反应前后质量的测定。

(2) 学生活动:

记录实验现象、交流实验结论

A 组、B 组的同学很容易得出反应前和反应后物质的总质量相等,C 组的同学得出反应前后质量不相等,通过大家的讨论,C 组的同学明白了参与反应的二氧化碳没有称量,导致了反应前后总质量不相等的假象。

(3) 师生总结:

参加化学反应的各物质的质量总和等于反应后生成的各物质的质量总和。这个规律就叫做质量守恒定律。(板书:一、质量守恒定律 1. 概念)

(4) 师生活动:

教师通过实例引导学生总结出质量守恒定律的宏观含义。

(5) 学生活动:

学以致用(讨论)。

①16.8g 铁在足量的氧气中完全燃烧,生成 23.2g 四氧化三铁,参加反应的氧气的质量为 _____ g。

②加热 4.9g 氯酸钾和 0.8g 二氧化锰的混合物,反应一段时间后测得混合物 3.8g,则生成氧气的质量为 _____ g。

③“木炭燃烧,最后什么都没有留下,这不符合质量守恒定律”。这种说法对吗?

探究活动 3

提出问题:当遇到某些化学变化前后物质质量“不守恒”的假象时,该怎样去面对呢?

学生分组实验:

A 组:碳酸钠粉末与盐酸反应前后质量的测定。

B 组:镁条在空气中燃烧反应前后质量的测

定。

学生思考、讨论、记录实验现象、交流结论。

①碳酸钠与盐酸反应前后,质量“不守恒”的原因是什么?

②镁条燃烧前后,“不守恒”的原因是什么?

③可采取什么措施使上述两种情况下的天平保持平衡?

④当遇到某些化学变化前后物质质量不守恒的假象时,该怎样去面对呢?

(4)师生共同总结得出:质量守恒定律是一切化学反应都遵循的普遍规律,一切表面的“不守恒”只是假象。

探究活动4

提出问题:为什么在发生化学反应前后,各物质的质量总和相等呢?(教师适当提示,学生自由讨论)

(1)学生活动:

学生分组讨论自己的看法并尝试运用分子、原子的知识解释质量守恒定律。

(2)教师活动:

老师通过播放 flash 动画,电解水实验中粒子的微观变化、加热氧化汞实验中粒子的微观变化。(板书:二、质量守恒定律的理论解释)

(3)师生总结:

质量守恒的本质:原子的种类、数目、质量都没有改变。教师引导学生分析总结质量守恒定律微观含义。

(4)教师通过课件播放练习题(联系实际、学以致用)

课堂小结

(1)说说质量守恒定律的运用。

(2)谈谈本节课所学到的方法

四、教学反思

本节课教学实践以学生熟知的实验进行讨论,激发了学生的兴趣,一上课就紧紧抓住了学生的心。教学中培养了学生反思、质疑、寻问的良好课堂学习习惯,使反思学习行为贯穿整个学习过程。教师在整个教学中,较好地体现了新课程的理念,突出了教师引导学生自主探究这条主线。

1. 本节教学成功之处

(1)与新课程接轨,教学目标非常明确,设计

思想有一个明确的理论指导。

(2)教师教学中充分体现了教师教学方法和学生学习方法的转变,教师能够从学生的认知水平出发,引导学生提出假设并设计实验。学生带着问题分析、实验、讨论,最后归纳总结得出结论。教学过程中注重师生间、生生间的互动、交流与合作,达到师生共同进步。

(3)对教学难点质量守恒实质的分析,采用分子、原子模型分析和动画演示两种方法,分散了难点,收效很好。

(4)本节课按照课标要求通过启发提问-实验探究-讨论-归纳总结等活动的展开设计教学过程,达到紧扣教学重点,突破教学难点,利用学生感兴趣的实验调动学生的积极性,学生主体作用明显,有充分的动手、动口、动脑的时间。学生的思维得到了真正的锻炼。使学生了解科学探究和学习科学探究的思维方法。

2. 存在问题

(1)从宏观-微观-符号三重表征认识和理解化学知识,是化学学科特有的思维方式。质量守恒定律正是建立三重表征彼此联系的重要一环。教师对这一过程的推演不应仅满足于对宏观守恒的微观解释,还需要培养学生从微观的角度认识、解释宏观现象的思维方式,形成宏观现象用微观解释的思维途径。

(2)本节课教学内容多导致课堂教学速度稍微有点快,基础差的学生跟不上课堂教学进度,有的班级一节课难于完成教学内容,今后要合理安排教学内容,不断改进。

(3)在学生分组实验时,个别学生的动手能力较薄弱,没能根据学生实际合理搭配小组成员。学生操作天平不熟练耽误较多时间,建议以后教学中选用厨房秤。

(4)因时间关系,Fe与CuSO₄溶液的反应溶液颜色变化不明显,只能在课前先做好实验试样,在课堂上将反应后的溶液颜色展示给学生看。

此文形成得到了安徽师范大学硕士生导师熊言林教授的大力指点,在此深表感谢。

(收稿日期:2015-12-13)