



基于微观分析与假设的“水的组成”探究教学

朱少祥

(花都区秀全外国语学校 广东 广州 510800)

摘要: 重构初中化学“水的组成”课题内容,将探究水的组成课堂教学分成情景导入、水的生成、微观建构、水的分解和课堂小结五个模块,分析了各模块的操作方法,凸显通过模型进行微观分析与假设在化学研究中的核心作用。

关键词: 水的组成;微观;分析;假设;探究

文章编号: 1008-0546(2015)08-0023-02

中图分类号: G632.41

文献标识码: B

doi: 10.3969/j.issn.1008-0546.2015.08.009

教育部《义务教育化学课程标准(2011年版)》在“前言”部分指出:“化学是在原子、分子水平上研究物质的组成、结构、性质及其应用的一门基础自然科学,其特征是研究物质和创造物质。”因此,在初中化学教学中,教育学生用微观的视角对化学现象进行分析和解释,对物质的变化做出猜想和假设,应成为教师努力的方向。

如何操作?人教版教材修订两年来,笔者进行了积极探索,下面以“探究水的组成”课堂教学为例说明,以期抛砖引玉。

一、探究水的组成的课堂架构

探究水的组成是“水的组成”课题的一部分。在人教版社《化学(九年级)上册》中,“水的组成”课题被安排在第四单元课题3,该课题在上下单元以及前后课题之间都起着承前启后的作用。

探究水的组成包括氢气的验纯与燃烧、电解水实验、水分解的微观分析三部分。考虑到“氢气验纯”是中学阶段学生学习可燃性气体验纯的唯一素材,笔者将该部分内容处理成学生实验,后移到第2课时,与纯净物的分类一起学习。将“微观分析与假设”放在“氢气的燃烧”和“电解水实验”之间,以突出微观建构的核心地位。课堂由五个模块构成,基本架构见图1。

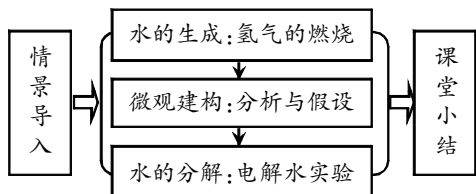


图1 “探究水的组成”课堂架构

以上设计,体现了“提出问题→实验求证→得出结论”的科学探究过程,凸显利用微观模型对宏观现象进行分析和假设的化学研究特色。

二、探究水的组成各模块的实施

化学教与学 2015 年第 8 期

1. “情景导入”模块:将学生的思维导向探究水的组成这一课堂主题

有效的课堂情景要蕴含学科问题,要有利于学生建立起认识脉络,并实现知识的迁移。在“情景导入”模块中,教师先投影相关实验图片,让学生回忆空气组成的测量、过滤操作的原理、蒸馏水(纯水)的制取,然后提出问题:“水是由哪些元素组成的?”当学生轻松地做出回答后,教师接着追问:“你判断的依据是什么?”“如何用实验来证明?”当学生的注意力高度集中,头脑中有一丝想法却又无法回答清楚时,教师及时点题,进入新课。

以上情景,帮助学生将新课学习建立在已有认知的基础之上,并通过适时追问、反问,诱发学生的思维冲突,从而消除了学生因知识本身过于浅显而产生的懈怠情绪,起到了良好的课堂导入效果。

2. “水的生成”模块:重视氢气燃烧的认知脉络和实验的证据价值

对于学生来说,氢气是一种既熟悉又陌生的物质。熟悉是因为大家都有儿时玩氢气球的经验,陌生则因为它“观无影,闻无味,寻无踪”。因此,必须通过必要的情景以过渡到氢气的燃烧实验。

教学中,教师先用氢气流吹肥皂泡,根据肥皂泡向上运动认识“轻(氢)气”;再用燃烧的木条引燃肥皂泡,说明氢气可燃后提出问题:氢气燃烧的产物可能是什么?怎样用实验证明?学生在充分思考、设计和论证的基础上,用冷而干燥的烧杯进行检验,最后分析得出“水是由氢、氧两种元素组成”的结论。教学流程见图2。

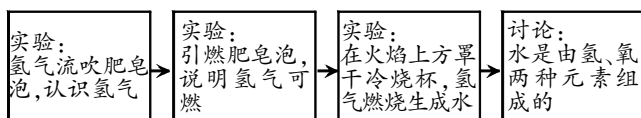


图2 “水的生成”教学流程图



以上处理,较为清晰地体现了“生活常识→化学物质→性质探索→实验检验→得出结论”的学习脉络,突出了化学学习的生活性和探究性。

3. “微观建构”模块:突出微观模型在探究水的组成中的分析与假设功能

模型化是初中化学微粒观教育的基本方法,是帮助学生建立微观想象的重要手段。本课时“微观建构”模块包括“微观分析”和“微观假设”两个环节,基本流程是:学生利用微观模型先对水的生成过程进行解释和分析,再将水分子拆分、重组,对水的分解产物做出猜想和假设,教学流程见图3。

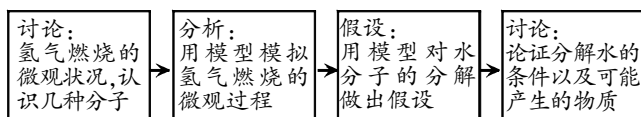


图3 “微观建构”教学流程图

在“微观分析”环节,学生首先讨论氢气燃烧时导管口主要存在哪些分子,其中哪些分子参加了反应;然后从教师提供的模型(含 H_2 、 O_2 、 N_2 、 H_2O 分子)中,选择氢分子和氧分子,模拟氢气燃烧的微观过程;最后,师生一起将上述过程简化、小结成“选择(选择参加反应的分子)→拆解(将分子拆分成原子)→重组(将原子重组成新分子)”三个阶段(图4)。

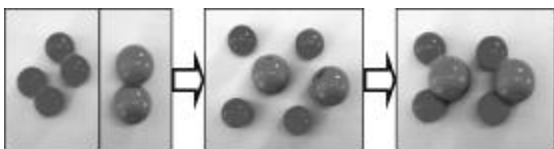


图4 氢气燃烧微观模型图

在“微观假设”环节,学生利用微观模型将水分子拆分后,再尝试将氢原子和氧原子进行重组,猜想可能的产物,讨论如何证明,进而非常自然地转入“水的分解”模块的学习。

以上微观建构活动,既是上一单元分子、原子、元素知识的巩固和深化,也是下一单元理解质量守恒、配平化学方程式的认知基础,而在课堂学习中则体现了从直观到抽象、从宏观到微观、从感性到理性的认知过程,突出了微观分析与假设在化学研究中的核心作用。

4. “水的分解”模块:体现“验证微观假设”和“探究水的组成”的双重功能

电解水是初中化学的典型实验,实验过程蕴含着有序观察、准确描述、定性与定量分析等丰富的学习素材,有赖于通过探究任务的驱动加以利用。

在“微观建构”模块通过微观模型对水的分解做出假设,论证了分解水的条件以及可能的产物的基础上,学生先认识电解水装置,接通电源,观察和描述现象:两电极上产生大量气泡……负极端产生气泡多……气体在刻度管顶端聚集,水面逐渐下降……正负两极气体体积比约为1:2;然后根据原猜想设计气体检验方法并实验;最后论证原微观猜想的正确性。教学流程见图5。

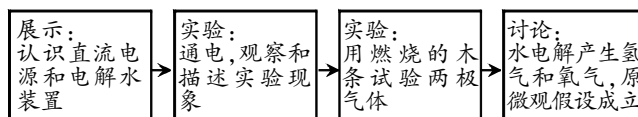


图5 “水的分解”教学流程

这样,学生带着证明微观猜想的任务开展实验,目的更加明确,思考性更强,体现了变教为诱、变学为思、以诱达思、促进发展的教学思想。

5. “课堂小结”模块:通过问题回应探究主题,强化微观想象

课堂小结是对当堂所学内容的梳理和归纳,目的在于突出学习重点,促进知识迁移。在“课堂小结”中,教师提出两个问题:

[问题1]在氢气燃烧和电解水实验中,哪些现象和事实能说明水是由氢、氧两种元素组成的?

[问题2]假如将你缩小成实验中的水分子,在这两个实验中你将看到发生了什么?

问题1让学生从课堂探究主题的高度审视本节课所学习的内容,有利于对知识架构形成整体印象;问题2则让学生变换视角,从原子、分子的微观层面,用自己的语言,描述微观的变化,培养了学生的想象能力。

因此,以微观分析和假设为核心的“水的组成”探究教学,教学过程不再是教材文本内容的简单复述和实验过程的照单呈现,课堂探究主题更加鲜明,也在一定程度上顺应了现代化学从原子、分子层面进行分析、设计与合成的研究趋势。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育化学课程标准 [M].北京:北京师范大学出版社,2011,(1):5-11
- [2] 人民教育出版社课程教材研究所化学课程教材研究开发中心. 义务教育教科书化学(九年级上册)[M].北京:人民教育出版社,2012,(5):79-82
- [3] 朱少祥. 初中化学“水的组成”教学文献综述[J]. 中学化学教学参考,2014,(11):68-71