



观察思考培养习惯 质疑交流提升能力

——第四单元“自然界的水”课题3“水的组成”教学设计

李 维 湖南师大附中博才实验中学(410025)

人教版九年级化学第四单元“自然界的水”课题3“水的组成”第一课时的重点是通过电解水实验探究水的组成,整个内容将知识的获取、科学过程的体验和科学思想方法的学习融为一体,教育内涵丰富,学习情境生动,有利于激发学生学习的积极性。对探究实验的设计和组织的该节内容的重点,也是该节内容的难点。该节课的教学目标是认识水的组成。根据历史上人类对水的组成的认识是从水的生成和水的分解两方面开始的进行教学,我们以重走科学探究之路来创设学习情境,激发学生的探究欲望。

一、“水的组成”教学设计初探

1. 关注学生,促进学生的发展。通过学生的质疑和交流,让学生发现问题,也让学生解决问题,而不是教师包办,注重学生能力的培养,注重学生科学素养的培养,关注学生的长远发展。

(1) 学习者由问题或设计任务出发。如氢气燃烧产物的检验,说明氢气燃烧生成了什么,有什么应用,对环境的影响怎么样?水通电后产生的气体是什么?如何验证?

(2) 学习者通过观察、实验探究活动、分析、讨论提出自己的解释。如水通电后与电源正极相连的玻璃管内液体变白,学生交流观察后提出自己的观点

的溶解,低温干燥减少 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 晶体失水分解。当然,如果命题专家能在简答评价节点上让考生再少写一些文字,那么探究实验的评价效果会更加显现。

综上所述,现行高考综合探究实验题往往是将基本的实验置于新的情境中进行设计和评价。要做好对实验方案的设计,必须掌握实验的基本原理和技能,弄清实验设计的一般程序,了解实验设计的内容,遵循实验设计的原则。做好对实验方案的评价,一方面要牢固掌握化学基础知识和基本实验技能,另一方面要熟悉实验设计原则和实验方案的评价要点,即实验方法和操作程序是否科学合理,实验方案是否切实可行,实验步骤是否简单易行,实验现象是否明

并解释。

(3) 学习者通过表达和交流,检验或修正自己的解释。如水通电分解为氢气和氧气后能否得出水由氢气和氧气组成的结论?为什么不对,学生自己提出观点并修正自己的观点。

2. 研读教材,理解调整的目的。我们认真研究新老教材,对新老教材的不同进行思考,发现老教材可能更注重知识的灌输,认为学生已经有了一定的知识基础,可以直接给出结论,而新教材从水的生成和水的分解两方面对水的组成进行确定,知识上面更加严谨,而且对学生已有知识也不是照搬,而是活用,如氧气的检验,以前教材上提到的是带火星的木条复燃,但该节内容讲的是,利用燃着的木条也能检验氧气,因为氧气会使燃着的木条燃烧更旺,所以对学生也是一种挑战。另外,对未知的知识进行介绍后,如氢气的相关性质,让学生有机会应用。实验部分更注重探究,如电解水的实验,教材上是采用表格的形式,要大家完善实验现象和解释,所以就让学生有机会设计方案,进行验证,通过分析和讨论,动手实验,得出结论,印象深刻,学以致用,容易内化为自己的知识,同时培养了学生善于思考问题的习惯,提高了学生的表达和分析问题的能力。

显,实验数据获得是否准确,实验过程中安全及环保问题是否得以妥善解决,从这些角度去分析、评价,能有效地培养学生的探究与评价能力。实验方案设计的最优化就是对实验方案的最好评价。由于实验评价的层次性明显,探究性较强,具有一定的综合性和开放性,同时,探究性实验设计与评价往往重过程轻结果。因此,我们在实验与复习时,应根据新课程“强调过程,强调学生探索新知识的经历和获得新知识的体验”的要求,围绕实验目的,鼓励学生积极主动参与,以问题为中心,注重实验过程,注重自主、合作、交流,发展学生探究与评价能力,真正体现新课程倡导的“立足过程,促进发展”的评价理念。



3. 改进实验,让实验为教学服务。在“水的组成”教学中,通过观察、分析使学生实现了从理论到实践再从实践到理论的认识过程,使学生既巩固了前面所学的知识,又为后面所学的知识提供了丰富而具体的素材和线索。同时还为学生理解化学是一门以实验为基础的自然科学的真正含义创设了情境,使学生能够在以后的学习中注重实验,增强通过实验解决实际问题的能力,使学生的科学素养得到极大的提高。所以,保证实验成功,现象明显,结论准确就非常有必要。但新教材上的实验装置学校没有配备,实验室配的是老版的霍夫曼水电解器,而且在实际操作过程中,可能会遇到如下一些问题:电解水实验的装置几乎属于一次性设备,电解的氧化非常严重,所需的时间非常长,而且生成的气体体积比远大于2:1等,对结论的给出非常不利,常常还得分析误差原因,与教材的设计背道而驰,而且教材上没有直接给出结论,所以很多实验现象都有待真实呈现在学生面前,因此,在准备这节课之前,我们组的老师就一起商讨这个问题应该如何解决,我们查阅了很多资料,亲自动手实验,尝试改进装置,希望尽可能地让设备既能多次反复使用,现象能更快更明显,既降低电极的损耗,误差又很小等等,对此,我们做了很多次对比实验之后,确定在铁电极上缠绕一组细铜丝,这样,现象就非常明显,反应速度也够快,大概3~5 min即可收集20 mL左右的氢气,氢气和氧气的体积比几乎是2:1,我们装的液体可以反复多次使用,我们用的电极几乎没有损耗,损耗的部分很容易补充。从实际操作来看也是比较成功的。

另外,老教材上将氢气的性质作为拓展性课题,有氢气的燃烧及爆炸实验,也就是说这个实验可做可不做,大部分时候教师放视频学生也有兴趣,但是我们通过这3年的新教材教学发现,我们每年将氢气的爆炸实验改进后效果明显,学生兴趣明显高涨,实验也相对安全,即通过一个塑料瓶将氢气燃烧和爆炸实验一次完成,作为趣味性实验补充进来,吸引学生眼球,同时又为后面学习新知识进行铺垫。

4. 质疑交流,发现问题和解决问题。这包含通过实验发现的问题及对知识的思考两个方面。学生在学习过程中可能会发现很多问题,尤其是学生经过讨论和交流后能自己解决问题,这样,就能更好地培养分析和解决问题的能力。所以我们设置了5~8 min的质疑与交流时间,实际上学生通过认真观察和思考确实发现了不少问题,但大部分问题通过交流和讨论解决了。通过这种形式的交流,极大地培养了学生追求真理,认真观察,积极交流,主动探索的习惯。课堂

气氛也再次达到一个新的高潮。学生对该节课的内容意犹未尽,思考延续到了课外。

下面是学生通过该节课的学习发现和提出的问题:

- (1) 为什么负极端玻璃管内的液体看上去像变白?
- (2) 为什么两支玻璃管内气体不一样?
- (3) 水由氢气和氧气组成?
- (4) 为什么尖嘴处可以看到的不是淡蓝色火焰而是黄色的?
- (5) 水分子中氧原子的体积比H原子大,但生成的气体体积确是氢气的大?
- (6) 漏斗中为什么有水溢出?
- (7) 为什么漏斗中溢出的水滑滑的,不像纯水?
- (8) 点燃氢气前不是要验纯吗?为什么玻璃管内的氢气可以直接点燃?
- (9) 为什么氢气和氧气的体积比为2:1?
- (10) 氢气燃烧放热能用在能源上面吗?
- (11) 在家里能不能用电池自制电解水的装置?

5. 归纳提升,明确教学的核心。这是从水的生成和水的分解两个方面来学习的。通过实验验证后,很多学生容易误解为水的组成是氢气和氧气,在让学生自己分析解释的同时,请他们根据水的生成和水的分解实验现象、事实,小结和分析水的组成,以水是不是一种元素而是氢氧两种元素组成的结尾,学会从宏观角度描述水的组成,且化学反应前后元素种类不变,由具体知识的理解上升到对学科基本问题的理解。下节课还将接着学习从微观领域描述水的组成及水的分解反应。

二、“水的组成”教学思路

通过“重走科学探究之路——水是一种元素吗?”通过水的生成和水的分解实验探究水的组成的奥秘,首尾呼应。

1. 水的生成实验。通过回顾学过的生成水的反应,过渡到生成水的另一种途径——氢气燃烧。展示一瓶氢气,请大家描述其具有的性质:物理性质和化学性质。物理性质可以观察后描述出来,化学性质则通过氢气燃烧和爆炸实验来分析。通过分析实验现象得出氢气不仅可以燃烧,产生淡蓝色火焰,同时听到巨响,则说明氢气燃烧可能爆炸。爆炸的原因是什么呢?通过分析得出原因是混入一定量的空气或者氧气,所以点燃氢气前一定要验纯。如何验纯?先收集半试管的氢气,放掉里面的水让空气进入,混合后,提示学生此时氢气不纯,然后靠近火焰,松开拇指,听到尖锐的爆鸣声,说明气体不纯。然后收集一试管的纯净的氢气,听到声音很小,说明氢气比较纯



深入挖掘教学素材 提升实验教学质量

林增辉 广东省中山市第二中学(528429)

化学是一门以实验为基础的科学,实验教学的质量直接影响化学的教学质量。但事实上,很多教师重理论轻实验,学生的实验知识不是从实验中获取,而是背来的。很明显,这对学生的操作能力、观察能力、分析能力的提高是很不利的。笔者认为,对学生能力的培养,不是靠一节精彩的课,也不是靠一次成功的实验,而是要在日常教学中,深入挖掘教学素材的教学功能,抓住各种教学的契机,并让这种教学模式常态化,这样,就能不断提高学生的能力。笔者认为,对于高中化学,课本是根本,应在充分利用好教材的基础上,结合实际,有条件地选择课外素材。笔者以《人教版选修4·化学反应原理》(以下简称《选修4》)若干片段为例,讨论怎样深入挖掘教学素材,提升实验教学质量,希望能起到抛砖引玉的作用。

一、立足教材,灵活改进

《选修4》第二章第二节“影响化学反应速率的因素”,探究温度对化学反应速率的影响,教材内容如下所述:

净。然后点燃纯净的氢气,纯净的氢气在空气中安静地燃烧,发出淡蓝色火焰,火焰上方的干冷烧杯内壁出现水雾,说明氢气和空气中的氧气反应生成了水。请大家写出文字表达式。

2. 水的分解实验。通过氢气燃烧生成水已经可以说明水由氢氧元素组成,但为了进一步确定水的组成,科学家研究了水的分解实验,从通常情况下将水加热蒸发过渡。教师提问:蒸发时候水分解了吗?学生回答:没有。这只是分子间间隔改变,所以要研究水的分解,我们要改变条件如通电。用到水电解器,先介绍装置,我们往装置中加满水,但我们知道纯水几乎不导电,所以往水中加入了氢氧化钠以增强导电性。关闭止水夹后接通电源。请大家注意观察两个电极附近的现象,即两支玻璃管内的现象,比较两支玻璃管内的现象差异。注意玻璃管内气体的量上的关系。到一支玻璃管内气体接近10 mL时关闭电源。同时请大家把实验现象填在表格中,记录好数据。学生

取两支试管各加入5 mL 0.1 mol/L $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液;另取两支试管各加入5 mL 0.1 mol/L H_2SO_4 溶液,将4支试管分成两组(各有一支盛有 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液和 H_2SO_4 溶液的试管),一组放入冷水中,另一组放入热水中,经过一段时间后,分别混合并搅拌。记录出现浑浊的时间。

实验反应的化学方程式为: $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 \uparrow + \text{S} \downarrow$ 。

在实验中比较反应速率的依据是溶液变浑浊的快慢。但问题是,硫为淡黄色物质,浑浊程度的变化很不好把握,缺乏参照物。因此,笔者略作改动,在每个烧杯的底部(烧杯外)贴上画有黑色“十”字(或其他标记)的白色卡纸,通过浑浊物遮盖标记物的瞬间来判断,发现实验的可控程度大大提高。另外,为了加大时间上的差别,适当地提高反应体系的温差,这样就使实验快慢的差异性明显增大。

二、鼓励猜想,大胆质疑

在讲解《选修4》第二章第三节“化学平衡移动的

描述现象,看到两电极上有气泡产生,两支玻璃管内有气体生成,且气体体积比约为1:2(负极玻璃管内液面下降快,正极玻璃管内液面下降慢等)。两支玻璃管内的气体分别是什么呢?大胆猜想,怎样设计实验验证呢?猜想可能是氢气、氧气,用带火星的木条还是燃着的木条,大家分析之后,演示操作,提示一手捏住软胶管,一手打开止水夹,然后用燃着的木条慢慢靠近尖嘴处,火焰一头朝下,放开软胶管,观察现象。说明水通电生成了氢气和氧气。这是一个分解反应,由此我们是否可以得出水的组成呢?

3. 结论。学生回答水分解生成氢气和氧气,氢气由氢元素组成,氧气由氧元素组成,氢元素和氧元素只能来源于水,所以水由氢元素和氧元素组成。与上课时提到的“水是一种元素吗”相呼应,让学生通过水的生成和水的分解实验事实、现象,明白水是由氢元素和氧元素组成的。这就是从宏观角度来描述水的组成。