

基于微课的化学课堂教学

——以“酸和碱的中和反应”教学为例

安徽省阜阳市红旗中学 236037 王灵柱
福州大学化学学院 350100 张 慧

微课是微型课程的简称,它是以微型教学视频为主要载体,教师针对某个学科知识点(如重点、难点、疑点、考点等)或教学环节(如学习活动、主题、实验、任务等)而设计开发的一种情景化、支持多种学习方式的新型在线网络视频课程。它具有“时间短、容量小、内容精”、“可反复观看学习”、“可根据自身情况选择学习内容”等特点。因此,越来越多的教师将微课技术应用到课堂教学中,极大提高了课堂教学的效率。“酸和碱的中和反应”教学内容中涉及了“宏观探究”、“微观分析”和“符号表征”的化学学科思维特点——“三重表征”思维,是培养学生化学核心素养很好的素材。笔者通过制作“中和反应发生的判断”微课并应用到课堂教学,很好地提高了课堂教学的效率,充分培养了学生的化学学科核心素养。

一、传统化学课堂教学分析

“酸和碱的中和反应”是在学习了“常见的酸和碱”之后要学习的内容。本节内容的重点是酸和碱的中和反应,难点是中和反应发生的判断和微观实质。教材是通过向滴有酚酞的氢氧化钠溶液中逐滴加入稀盐酸,根据溶液颜色变化来说明酸与碱之间可以发生反应的探究活动来突破本节教学的重难点。在传统课堂教学中教师演示教材中的探究实验,学生分析实验现象并得出酸和碱可以发生中和反应的结论。探究实验变成了演示实验,学生虽然获得了中和反应的相关知识,但并没有参与体验知识获得的过程,不能深入理解中和反应的本质,自主、合作探究能力及发散思维能力得不到发展。而有些学习能力强的学生,希望更深入地学习该反应的原理和拓展知识,却苦于无处寻求帮助。

另外,在以往的教学实践中,也有教师在演示

教材探究实验后,设置采用不同方法探究中和反应发生的活动,让学生体验探究过程,感受科学探究的魅力。由于课堂时间有限,很多时候无法完成教学任务。

因此,可以利用微课将拓展的探究活动前置,让学生利用空闲时间预习并试着解决相关的问题。也可以作为课后的拓展延伸内容,加深对所学知识的进一步理解和应用。

二、微课设计的思路

由于课堂教学时间、传统教学理念等的影响,“酸和碱的中和反应”部分教学素材潜在的教育教学价值并未被挖掘出来,因此,在传统课堂教学中学生自主、合作探究能力和化学核心素养得不到充分培养。随着信息技术的发展,微课学习成了解决这一类学习问题的有效方法。合理利用微课能较好地体现出信息技术条件下学生进行自主学习的一种理想状态,以满足不同学生个性化的需求。

“中和反应发生的判断”微课中主要设置了判断中和反应发生的多种方法和实验方案,能有效启发学生思维,拓展教学深度,满足学有余力学生课外学习的需求。

三、微课实录

中和反应发生的判断

中和反应是指酸与碱作用生成盐和水的反应。然而当将盐酸逐滴加入到氢氧化钠溶液中时,并未发现明显的实验现象。

【演示实验】将盐酸逐滴加入氢氧化钠溶液中

问题1 酸与碱之间能否发生反应?

问题2 如何判断酸和碱之间发生反应了呢?(以盐酸和氢氧化钠反应为例)

思路分析: 如果酸与碱发生了反应, 则随着反应的进行溶液中的酸和碱就会逐渐减少或消失, 因此可以通过反应物的减少或消失来判断反应的发生。

问题3 如何来判断反应物(盐酸和氢氧化钠)的减少或消失呢?

思路分析: 若反应物减少或消失, 溶液的酸碱性质就会发生变化, 因此可以利用溶液酸碱性的变化来判断中和反应的发生。

方法1: 反应物的减少或消失。

【演示实验】方案1: 如图1所示。

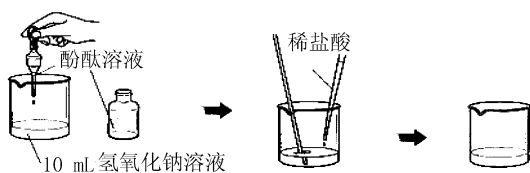


图1

向盛有氢氧化钠溶液的烧杯中, 滴加几滴酚酞溶液, 溶液变成红色。然后再向其中滴加盐酸, 边滴边振荡, 当溶液由红色变为无色时说明溶液碱性已消失, 即氢氧化钠已反应完, 从而证明盐酸与氢氧化钠发生了反应。

同理, 可以利用石蕊溶液来指示溶液酸性的变化来判断反应的发生。

方案2: 向滴有石蕊的盐酸中逐滴加入氢氧化钠溶液。

分析: 随着氢氧化钠溶液的加入, 若溶液颜色由红色变为紫色或蓝色, 说明盐酸已消失, 即证明盐酸与氢氧化钠发生了反应。

因为盐酸还可以与活泼金属、碳酸盐反应生成气体, 呈现明显的实验现象, 因此可以利用这些物质来判断盐酸的存在与否。基于此原理可以设计以下实验方案。

方案3: 向盛有盐酸的烧杯中加入足量的氢氧化钠溶液, 然后再加入锌粒。

分析: 若加入锌粒后无明显现象, 说明盐酸已与氢氧化钠发生反应。

方案4: 向盛有盐酸的烧杯中加入足量的氢氧化钠溶液, 然后再加入碳酸钠。

分析: 如果加入碳酸钠无气泡冒出, 则盐酸与氢氧化钠发生了反应。

也可以利用氢氧化钠与硫酸铜溶液反应产生蓝色沉淀来判断氢氧化钠的减少或消失。

方案5: 向盛有氢氧化钠溶液的烧杯中加入足量的盐酸, 然后再加入硫酸铜溶液。

分析: 若加入硫酸铜溶液后无蓝色沉淀产生, 则证明盐酸与氢氧化钠发生了反应。

问题4: 基于以上的设计思路, 你还能设计出哪些证明酸和碱可以发生反应的实验方案呢? 请试着写出来吧!

除了通过反应物的减少或消失来判断反应的发生外, 还可以通过检验有新物质生成来判断反应的发生。

方法2: 新物质生成。

【演示实验】将盐酸逐滴滴加到红色的氢氧化钠溶液中直至溶液红色刚好褪去, 用胶头滴管吸取反应后的溶液滴在洁净的玻璃片上, 然后置于酒精灯的火焰上微微加热, 最后, 洁净的玻璃片上留下白色的固体物质。

问题: 5 玻璃片上出现的白色固体物质是氢氧化钠还是生成的新物质呢? 判断的依据是什么?

因为随着盐酸的加入溶液的红色褪去, 说明氢氧化钠已消失。所以, 加热后残留的白色固体即为生成的新物质(氯化钠)。

中和反应生成盐的同时还有水产生, 因此还可以通过将固体草酸与氢氧化钠固体混合来检验水的生成。

【演示实验】将草酸固体与氢氧化钠固体混合搅拌, 很快变成糊状物, 从而判断有水生成。

对于无明显现象的反应, 可以借助手持技术将隐性的反应显性化, 从而判断反应的发生。

方法3: 实验现象显性化。

【演示实验】将盐酸逐滴加入氢氧化钠溶液中, 用pH传感器和温度传感器测定溶液的pH和温度变化情况如图2。

从pH和温度曲线上可以看出, 随着盐酸的不断加入溶液的pH逐渐减小、温度逐渐升高, 当pH=7时, 说明酸和碱恰好完全反应, 溶液的温度达到最高。随着过量盐酸的加入溶液的pH继续减小(<7) 温度有所降低。

结论: 酸与碱之间可以发生中和反应, 生成盐

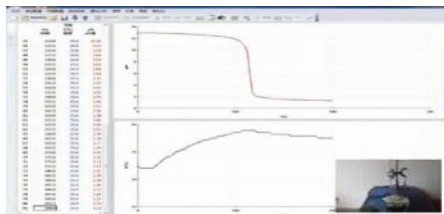


图2

和水,且中和反应为放热反应。

符号: $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

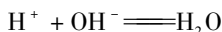
问题6 能否利用固体氢氧化钠和稀盐酸或浓硫酸和稀氢氧化钠溶液反应的放热现象来判断中和反应的发生呢?

不能,因为固体的氢氧化钠和浓硫酸溶解于水时均有明显的放热现象。

问题7 根据手持技术对盐酸和氢氧化钠反应数据的测定,思考中和反应的实质?

播放动画视频:盐酸与氢氧化钠溶液反应的微观过程

结论:中和反应的微观实质:



本次微课主要讲述了判断化学反应发生的三种方法,渗透“宏观—微观—符号—曲线”的化学学科思维,方法比知识更重要,只有掌握科学的学习方法才能使我们的学习事半功倍。

四、微课在“酸和碱的中和反应”教学中的作用

1. 利用微课预习新知

由于学生在学习酸和碱的化学性质时以及处理习题时均已知道酸和碱之间可以发生中和反应,所以教材中设置的盐酸与氢氧化钠溶液反应的探究活动对于学习能力强的学生来说过于简单,不能较好地引发他们的思维活动。因此,可以让学生课前观看视频,这样既可以在课前了解和中和反应相关的拓展知识,还可以将预习中的问题或困惑带到课堂进行有针对性地交流研讨,这样可以有效提高学习效率。

例如:微课视频中涉及到酸、碱与盐反应的方案设计,从知识呈现的顺序来看属于后续“生活中常见的盐”的内容,所以学生理解起来有一定难度。但这些反应或类似的反应在前面的学习中都有所接触,只不过没有过多地讲解和归纳。因

此,通过课前的微课学习可以培养学生知识迁移和归纳总结的能力,有效促进学生思维能力进一步地提升。

2. 利用微课复习拓展

对于基础相对薄弱的学生可以在课后学习微课,根据自己对知识点掌握的情况来有选择性的学习微课,可以就不明白之处反复学习、研究,从而有效理解知识内容,起到查漏补缺的作用。

对于学有余力,希望能更深入学习的学生,课后在掌握基础知识和基本技能的基础之上,可以通过研究微课进一步学习拓展知识,拓宽视野,发散思维。

例如:微课中设计了多组判断中和反应的实验方案,是对教材中探究活动有效地拓展和延伸。从反应物的减少或消失、有新物质生成及反应的现象等不同角度设计多种判断中和反应的方案,既能激发学生学习兴趣,又能充分拓展学生思维的深度和广度。

3. 利用微课发展学生化学核心素养

化学是一门以实验为基础的学科,是在分子原子水平上研究物质的组成、结构、性质及其变化的学科。本节微课在多角度判断中和反应发生的设计思路中渗透“宏观切入—微观分析—符号表达—曲线呈现”思想,在宏观实验的基础上进行微观分析,可以帮助学生建立事物间本质的联系,实现其分析问题和解决问题能力的提高。通过盐酸与氢氧化钠反应的探究活动和微观反应动画视频的呈现有效增强了学生“宏观辨识与微观探析”的意识,在多角度设计判断中和反应发生的实验方案中培养学生“实验探究与创新意识”的素养,在分析中和反应发生的实证中培养学生“证据推理与模型认知”的能力。

但因为固有教学模式的限制,微课“中和反应发生的判断”仍停留在有需要的或感兴趣的学生自主学习的阶段,还没走进教师的课堂。如何将微课技术应用于课堂教学,更好地提高学生的学习实效还需要我们在今后的教学实践中不断地探索和总结。

(收稿日期:2017-05-15)