

浅谈核心素养视域下的初中化学实验教学

——以《酸、碱的化学性质》为例

吴慧燕

福建省漳州第一中学

摘要:《义务教育化学教育化学课程标准(2022年版)》中指出:化学课程要培养的核心素养,主要包括化学观念、科学思维、科学探究与实践、科学态度与责任。化学实验是初中化学课程非常重要的部分,对学生来说化学实验更具有直观的吸引力,有效利用化学实验教学有利于激发学生学习化学的兴趣、有助于帮助学生构建化学知识结构、有助于落实学生化学核心素养的培养。化学是以实验为基础的学科,如何在实验教学教学中获得更好的效果,可以适当地将教材中的实验进行整合及调整,将化学核心素养的内涵落实到每次的实验教学实践中,更好地因材施教,达到化学课程的育人作用。

关键词:初中化学;核心素养;实验教学

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.08.183

引言

实验教学在初中化学教学里占很大比例,开展实验教学是培养学生核心素养的重要途径,教师应在初中化学教学中加大实验教学力度,丰富实验教学方式,提升学生的化学核心素养。以往的实验教学基本上以教师演示为主,学生缺乏实验操作的机会,不利于学生学习化学的兴趣,缺少发现问题的途径;偶有分组实验操作,学生按照课本的内容一步一操作,得出想要的实验结论,偶尔出现与所得结论相悖的现象,也会被直接忽略掉,不利于学生探究欲的培养,也没有真正体验在操作中发现问题和解决问题的乐趣。为了更好地提高初中化学实验教学的有效性,就必须研读新课标,将核心素养的要求内化到实验教学中,必要时重新整合知识结构,优化实验教学设计。笔者以分组实验“酸、碱的化学性质”为例,根据学生学情进行调整实验教学内容,优化教学设计,提高实验教学的教學效果。

一、化学实验教学目标

《义务教育化学教育化学课程标准(2022年版)》中提到:重视开展核心素养导向的化学教学,要注重学科内的融合、合理实施单元教学,注重启发式、探究式教学,开展以化学实验为主的多样化探究活动。因此,笔者以人教版九年级化学下册教材学生基础实验6“酸、碱的化学性质”这一学生必做的实验活动为基础,尝试从基本操作技能、实验探究的体验以及知识框架的构建等方面,培养学生的核心素养,知道化学实验是科学探究的重要途径,化学实验的基本技能是学习化学以及实验探究的根基和保证。

二、化学实验案例分析

(一) 物质的分类

1. 给物质分类

任务1:将稀盐酸、稀硫酸、氢氧化钠溶液、澄清

石灰水、硫酸铜溶液、大理石、生锈的铁钉里的主要成分用化学式表示出来。

表1 写化学式

	稀盐酸	稀硫酸	氢氧化钠溶液	氢氧化钙溶液	硫酸铜溶液	大理石	刚生锈的铁钉
主要成分的化学式							

学生书写以上混合物主要成分的化学式、并将其按组成差异进行分类:

教师:请同学们按照物质的类别,将桌面上的药品进行分类排放。

学生将桌面上的药品有序排列整齐。

2. 小结

在实验教学过程中,引导学生联系前面所学内容构建知识体系,巩固物质的分类;强化化学式的书写,让学生借助化学式更好地找到酸、碱具有相似化学性质的原因;并在多种药品的实际操作中,引导学生将物品分类归置,形成良好的实验习惯,初步形成分类思考问题的化学思维。

(二) 酸的化学性质

1. 学生分组实验

任务2:实验室用稀盐酸与大理石反应制取二氧化碳,稀硫酸也同样能与碳酸钙发生反应。除此之外,酸还能除铁锈:将两支生锈的铁钉分别放入两支试管中,加入约2mL的稀盐酸将稀盐酸换成稀硫酸,重复上述操作。

请完成实验操作,填写相关现象。

表3 酸与某些金属氧化物的反应

	生锈的铁钉1	生锈的铁钉2
稀盐酸	铁锈逐渐溶解,溶液由无色变成黄色	铁锈逐渐溶解,溶液由无色变成黄色
稀硫酸	铁锈逐渐溶解,溶液由无色变成黄色	铁锈逐渐溶解,溶液由无色变成黄色

教师：写出上述反应的化学方程式，并标注反应物和生成物的元素化合价。

学生书写反应的化学方程式，分析得出该反应过程中所有元素的化合价没有发生改变，并知道硫酸铁、氯化铁等+3价的铁离子化合物溶液呈黄色。

任务3. 当观察到铁钉表面的铁锈去掉变得光亮时，将其中一只试管中的铁钉取出，洗净。继续观察另一只试管中的现象，过一段时间再将铁钉取出。

表4 酸与某些金属的反应

	先取出的铁钉	另一根的铁钉
稀盐酸	表面光亮	继续泡在酸溶液中的铁钉表面有气泡产生，取出后表面暗淡
稀硫酸	表面光亮	继续泡在酸溶液中的铁钉表面有气泡产生，取出后表面暗淡

教师：请用化学方程式解释继续泡在酸溶液中的铁钉表面有气泡产生的原因，试分析用稀盐酸或稀硫酸除铁锈时，能否将铁制品长时间浸泡在酸中？原因是什么？

学生：产生气泡的原因是酸与里层的铁反应，说明除锈时不能将铁制品长时间浸泡在酸中，因为铁锈与酸反应生成可溶性物质后，铁会进一步与酸反应。

2. 小结

在实验过程中，引导学生规范取用试剂并进行安全操作，基于物质反应的基本事实引导学生推断出溶液变色的本质原因；基于真实问题情境，初步分析酸除铁锈的具体问题，巩固物质性质决定用途；通过实验，形成节约资源、保护环境的社会责任感。

（三）碱的化学性质

1. 学生分组实验

任务4：分别向两支试管中加入约2mL硫酸铜溶液，然后各滴加几滴氢氧化钠和石灰水，观察现象。再分别向两支试管中加入稀盐酸，观察现象。

表6 碱与某些盐、碱与酸的反应

	硫酸铜	再往上述试管中加稀盐酸
氢氧化钠溶液	有蓝色絮状沉淀生成	蓝色絮状物消失
氢氧化钙溶液	有蓝色絮状沉淀生成	蓝色絮状物消失

教师：写出上述反应的化学方程式，并标注反应物和生成物的元素化合价。

学生书写反应的化学方程式，分析得出该反应过程中所有元素的化合价没有发生改变。并知到蓝色絮状物氢氧化铜是难溶于水的沉淀，且能与酸反应生成盐和水。

2. 小结

在实验过程中，进一步规范学生基本实验操作，对实验产生的重金属盐溶液回收，不随意排放污染环境，初步形成保护环境的习惯意识；强化基于实验事实书写

正确的化学方程式，具有严谨的科学态度；初步形成物质在一定条件下可以通过化学反应转化为其他物质的化学观念；知道多次添加不同试剂可能会发生多个化学反应，奠定用化学思维思考问题的基础。

（四）科学探究

1. 情境任务

教师：某同学发现装石灰水的试剂瓶中有一层白膜，用水无法洗掉，请分析原因并试着提出解决方案。

学生分析氢氧化钙与空气中的二氧化碳反应，生成白色碳酸钙沉淀，根据第六单元所学内容，可用稀盐酸除去。

教师：由此可知，在实验操作过程中，用完的试剂要将瓶塞随即盖好。碱溶液可以与某些非金属氧化物反应，我们知道，二氧化碳能使澄清石灰水变浑浊，如果往氢氧化钠溶液中通入二氧化碳，会出现什么现象？

学生：没有明显变化。

2. 设计实验方案

教师：氢氧化钠溶液是否会与二氧化碳发生化学反应？同学们能设计实验验证吗？

可供选择的药品：稀盐酸、大理石、氢氧化钠溶液、澄清石灰水

方案1：利用大理石与稀盐酸反应生成二氧化碳，用两个规格相同的质软塑料瓶收集满两瓶二氧化碳气体，往瓶中分别加入等量水和氢氧化钠溶液，充分震荡，若加入氢氧化钠溶液的塑料瓶形变程度更大，则证明二氧化碳与氢氧化钠发生了反应；若形变相同，则未反应。

方案2：利用大理石与稀盐酸反应，将生成的二氧化碳通入适量氢氧化钠溶液中，片刻后撤掉二氧化碳，往溶液中滴加适量稀盐酸，若有气泡产生，则证明二氧化碳与氢氧化钠发生了反应；若无气泡，则未反应。

方案3：利用大理石与稀盐酸反应，将生成的二氧化碳通入适量氢氧化钠溶液中，片刻后撤掉二氧化碳，往溶液中滴加适量澄清石灰水，若有白色沉淀产生，则证明二氧化碳与氢氧化钠发生了反应；若无白色沉淀，则未反应。

3. 实验解释

教师：以上几组方案的设计依据是什么呢？

学生：氢氧化钠溶液是由氢氧化钠溶解在水中得到的，已知水能与二氧化碳反应，所以要知道氢氧化钠是否能与二氧化碳反应，可以通过设置对照试验，对比二氧化碳的消耗量，如果二氧化碳被消耗更多，说明它会与氢氧化钠反应，这是通过证明反应物的减少来说明有发生了化学变化。而方案2和3则是通过证明二氧化碳

通入氢氧化钠溶液后的液体里有新物质碳酸钠的生成，碳酸钠能与盐酸反应生成气体，能与氢氧化钙反应生成白色沉淀，所以也能说明二氧化碳与氢氧化钠发生了反应。

教师：判断变化过程是否发生化学变化的依据是什么？

学生：化学变化的本质是反应物不断被消耗，生成新的物质，即化学变化的本质是产生新物质。

4. 实验现象

表7 实验方案1-3现象记录

方案1	方案2	方案3
装氢氧化钠溶液的塑料瓶更瘪	加盐酸后有气泡产生	加石灰水后有白色沉淀产生

5. 讨论

教师：某小组同学觉得可以用滴加无色酚酞来证明反应是否进行了，原因是氢氧化钠溶液能使无色酚酞变红，随着二氧化碳与氢氧化钠反应的不进行，当氢氧化钠被消耗掉，则酚酞又会变成无色，这个方案是否可行？原因是什么？

学生：该方案不可行，原因是二氧化碳与氢氧化钠反应生成碳酸钠和水，氢氧化钠随着反应不断减少没错，但不断生成的碳酸钠的水溶液也呈碱性，也能使无色酚酞变红，所以该方案不严谨。

6. 小结

明确化学反应的基本特征是有新物质的生成，同时可能伴随着如颜色变化、有气体生成或产生沉淀、热量的变化等，但上述的现象只能是辅助判断化学反应的手段，判断物质发生化学反应与否的本质就是判断是否产生新物质。

引导学生从物质变化的角度初步分析实验中常出现的现象，并由此解决一些常见的实际问题；在引导学生设计实验方案设计中，联结已有的知识储备，充分调动学生的思维，能根据物质的类别等预测其性质，解决一些常见的化学问题；引导学生根据问题进行深度思考，设计较为完善的实验方案并能实施验证，主动提出有探究价值的问题，用化学学科语言描述本质以及能与同学分享交流想法，提高分析、解决问题的能力。

（五）知识框架的构建

教师：试着归纳总结酸和碱的化学性质，并寻找中间的联结点。

学生：酸能使紫色石蕊溶液变成红色，不能使无色酚酞变色；酸能与某些金属氧化物反应，生成水和盐；酸能与活泼金属反应，生成氢气和盐；酸能和某些盐反应，生成新的盐和新的酸。碱溶液能使紫色石蕊溶液变成蓝色，使无色酚酞变成红色；碱溶液能与某些非金

属氧化物反应，生成水和盐；碱溶液能与某些盐溶液反应，生成新的盐和新的碱。酸和碱的联结点酸能与碱反应，生成水和盐。

教师：盐酸和稀硫酸为什么具有相似的化学性质？为什么氢氧化钠溶液和石灰水也具有相似的化学性质？

学生：盐酸、硫酸在水溶液中都能解离出，所以酸具有某些相似的化学性质；氢氧化钠和氢氧化钙在水溶液都能解离出，所以碱也具有某些相似的化学性质。酸与碱反应的实质是酸溶液中的 H^+ 与碱溶液中的 OH^- 结合生成水的反应。

三、教学反思

这节课是在分析学生的学情，根据学生的已有知识储备，结合学生的最近发展区，设计而成的教学。围绕着酸和碱的化学性质展开，既让学生通过已有知识将零散的知识点整合，构建以分类的角度看待酸碱及其性质，通过实例知道物质的性质决定其用途，但要注意量的问题，形成合理利用化学物质的意识；认识物质在一定条件下可以通过化学反应转化为其他物质，并能设计实验方案验证猜想，增强科学探究能力和表达分享的能力；通过对实验产生的对环境有污染的物质进行回收集中处理，增强保护环境意识。

当然在实验教学实践中也会遇到学生操作不规范而导致的结果与理论不相符的情况，这就要求老师在实验教学过程中要关注学生的操作，进行个别指导，有代表性问题的现象可以就该问题进行讨论，引导学生发散思维去思考问题，在交流分享中找到问题所在，进而解决问题，增强学生利用化学思维解决实际问题的能力，还能激发学生学习的积极性。

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(2022年版)[S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [2] 李莹莹. 基于高阶思维能力的初中化学实验教学——以“常见酸、碱的化学性质”为例[J]. 教育界, 2023, (23): 122-124.
- [3] 韩建丰, 高凌蕊. 义务教育化学新课标解读与探讨[J]. 中学化学, 2023, (03): 1-3.
- [4] 王锋. 挖掘化学实验的核心素养培育功能[J]. 教育与装备研究, 2023, 39(08): 81-85.
- [5] 杨梓生. 2022年版化学课标背景下“素养导向”教学特征的理解——基于《义务教育化学课程标准(2022年版)》“教学提示”的分析[J]. 教育评论, 2022, (10): 139-143.
- [6] 沈虹. 浅谈核心素养背景下的初中化学实验教学策略[J]. 天天爱科学(教育前沿), 2023, (08): 64-66.