Design and Teaching Application of Comparative Instruments for Chemical Experiments

Zhengwei Ma　Ji Lv

Xinjiang Aksu Drug Inspection Institute, Aksu, Xinjiang, 843000, China

Abstract

In recent years, in order to fully keep pace with the times and train high-quality talents who meet the needs of the society, colleges and universities in China have increasingly attached importance to the course of instrumental analytical chemistry experiments. Through the comparative instruments in chemical experiments, students can master the principles of their use and understand the laws of relevant knowledge of chemical experiments through operating instruments. Thus it can be seen that through chemical comparative experiments, students' interest in learning can be stimulated and their learning attitude can be cultivated. Therefore, this paper analyzes the design of chemical experiment comparison instrument and expounds its application in teaching, hoping to provide reference for relevant people, so as to lay a good foundation for improving the level of chemical experiment.

Keywords

chemical experiment; comparative instrument; design; teaching application

初探化学实验比较仪器的设计及教学应用

马正伟　吕骥

新疆阿克苏地区药品检验所，中国·新疆 阿克苏 843000

摘　要

近年来，中国各大高校为了能够充分做到与时俱进，培养与社会需求相符合的高素质人才，越来越重视仪器分析化学实验课程，通过化学实验中的比较仪器，可以使学生能够在实验中通过操作仪器掌握其使用原理，了解化学实验相关知识的规律，由此可见，通过化学比较实验，能够激发学生的学习兴趣，培养学生的学习态度。因此，论文通过对化学实验比较仪器的设计进行分析，并阐述其在教学中的应用，希望能够为相关人士提供参考和借鉴，从而为提高化学实验的水平奠定良好的基础。

关键词

化学实验；比较仪器；设计；教学应用

1 引言

随着中国经济的飞速发展，科学技术也在不断进步，为了能够培养与 21 世纪创新需求相符合的高素质人才，各大院校越来越重视化学比较实验课程。学生们通过化学比较试验有利于提高学习效率和学习能力。因此，论文针对化学实验比较仪器的设计和教学应用进行分析，具有一定的现实意义[1]。化学比较实验不仅能够节省实验的操作时间，还能够简化实验操作的步骤，同时，通过比较实验，还能够避免化学实验过程中受时间、环境、温度等因素对试验结果造成的影响，使试验结果产生巨大的差异性，利用比较试验，可以提高化学实验的科学性和准确性，有利于学生理解化学理论内容，体会化学学科的乐趣，从而培养学生的实践能力和创新能力。

2 化学实验比较仪器的设计背景

近年来，各大高校为帮助社会储备高素质化学人才，相继开设了《基础化学》、《分析化学》等课程，其主要作用是通过化学教学强化学生对化学学科的理解，掌握化学变化的基本规律，另外，化学是一门实践性和理论性较强的学科。需要通过学生亲自试验，才能够将教材中的理论知识转换为实际操作，从而强化学生对化学知识的理解。因此，如何设计化学实验方案、如何记录实验现象等成为化学学科应该思考和研究的问题，通过化学比较实验，不仅能够培养学生的学习态度，还能够使学生在实验中找到学习方法，是提高化学教学效率的重要条件，从而为培养学生的创新精神奠定良好的基础[2]。由于当前教材中对一些化学比较实验的步骤较

教学方法创新与实践 · 第 02 卷 · 第 08 期 · 2019 年 12 月
DOI: https://doi.org/10.26549/jxffcxysj.v2i8.2763

为简单或较为繁琐，导致化学比较实验准确度相对较低。而化学比较仪器的设计，能够有效改善这一问题，可以在提高化学实验具有准确性和科学性的同时激发学生的学习兴趣，培养学生的学习能力。

3 化学实验比较仪器的设计原理

自制化学实验中的双向胶头滴管和试管，其中双头滴管有两种模式，第一，是将两个完全一样的滴管，通过竖直平行设置，形成一个双头滴管，第二。是通过同一个胶头分裂出两个平行滴管，在化学实验中可以用这种习惯吸取同一种溶液，通过双头滴管，可以同时对两种化学实验进行操作，不仅能够简化操作步骤，还能够节省实验时间，同时可以避免实验过程中由于其他因素导致实验结果发生变化，而试管也是如此，可以在一个试管中用密封性较强的竖直隔板进行阻隔，从而使其形成两个相同试管。通过这种设计，能够避免在化学实验中，由于时间、温度等各方面因素形成的实验效果出现差异性 [3]。从而使化学实验具有科学性和准确性。

4 化学实验比较仪器的教学应用

4. 1 物质实验的比较

结合客观规律中明确提出的“物质的结构能够决定性质，而性质具有两种性质，分别为差异性和相似性”，在化学实验过程中，有很多关于物质比较的相关实验，通过实验能够有效提高学生的学习兴趣，使学生可以自主参与到化学课堂中，学生自己动手实验，能够提高对化学知识的理解能力，同时可以强化学生的实践能力，有利于学生培养自身的科学素养。

例如：化学物质实验比较中，将硫酸钠溶液与氧化钾溶液以及硫酸钠溶液与氯化钡溶液融合到一起，观察融合后产生的化学反应。在实际操作过程中，需要将双头分别吸收氯化钾溶液和氯化钡溶液，并将同一个试管用密封性较强的竖直隔板隔开，从而形成使一个试管一分为二，形成两个完全独立的试管，并在两个试管中分别注入相同量的硫酸钠溶液。此时将双头滴管中的溶液注入到一分为二的试管中，分别观察两者间产生的变化，通过操作可以看出，将硫酸钠溶液与氯化钾溶液相融合，二者之间无现象变化，而将硫酸钠溶液与氯化钡溶液融合，会产生白色的沉淀物 [4]。由此可见，利用比较仪器展开化学实验，能够提高化学实验的科学性和准确性。

与此同时，在化学实验过程中，还可以将硫酸钠溶液，分别注入硝酸钾溶液和硝酸钡溶液中，这个实验中，硝酸钾溶液和硝酸钡溶液分别代替氯化钾溶液和氯化钡溶液。在具体试验过程中，学生通过实验现象观察其最终的化学变化。实际操作时，学生可以用同一胶头的双头滴管同时吸取硫酸钠溶液，并用竖直隔板将一个试管一分为二，在试管中分别注入相同量的硝酸钾溶液和硝酸钡溶液，同时将双头滴管中的硫酸钠溶液分别滴入试管中的硝酸钾溶液和硝酸钡溶液中，并观察其产生的化学变化，由试验可得，将硫酸钠溶液注入到硝酸钾溶液中，二者无变化现象发生。而将硫酸钾溶液注入到硝酸钡溶液中，会产生白色的沉淀物。通过化学实验得出结论，在这一实验中，氯化钾溶液、氯化钡溶液、硝酸钾溶液、硝酸钡溶液是完全不同的物质，并且性质也具有较大差异性，但是氯化钾溶液和硝酸钾溶液与硫酸钠溶液融合到一起，却同样没有发生明显的化学反应。而氯化钡溶液和硝酸钡溶液与硫酸钠溶液混合在一起，同样都有白色沉淀物 [5]。充分说明，不同物质即存在差异性，也有一定的相似性。

4. 2 催化实验比较

化学实验中，物质本身在试验前后始终不发生变化，但是通过物质能够使其他物质发生化学变化，那么这种不变化的物质又叫做催化剂，化学中也称为触媒。顾名思义，催化剂在化学中发挥的作用是催化功能，例如：二氧化锰或者氯化铁都属于催化剂，能够对氧化氢分解的速率产生直接影响。以此实验为例：

将一个试管用竖直隔板隔开，将其一分为二，并分别将相同量的氧化氢溶液注入其中，将二氧化锰溶液注入到其中一侧氧化氢溶液中，观察其发生的化学现象和变化。通过实验可以看出，没有注入二氧化锰侧的氧化氢溶液反应较慢，而注入二氧化锰侧的氧化氢反应较快。

通过催化剂比较实验，能够使学生对二氧化锰等催化剂对氧化氢分解反应相关知识的理解，使学生在亲手操作中对化学学科产生兴趣。

4. 3 金属试验比较

在化学教学过程中，比较金属的强弱是化学教材中极其重要的一部分内容，这一内容具有较强的理论性和复杂性，不仅要求学生熟记金属元素的性质，还要求学生完全掌握金

属性强弱的比较实验，从而对试验的方法和流程完全牢记 [6]。以探究钠、镁、铝金属性强弱试验作为例子：

将一个试管用竖直隔板隔开，将其一分为二，并分别在试管中注入稀盐酸，稀盐酸是一种强酸性无色澄清液体，将镁和铝分别放置在稀盐酸中，通过相同时间的比较，观察二者在稀盐酸之间产生的反应，实验结果得出，放有铝的稀盐酸反应较慢，而放有镁的稀盐酸反应较快，从而可以判断，镁的金属性比铝的金属性强。通过比较实验，不仅能够保证试验具有准确性和科学性，还能够强化学生对理论知识的记忆，从而使学生能够理解和运用这一知识。

5 热稳定性的比较实验

化学元素周期表中，同周期元素氰化物的特稳定性呈由右向左依次减弱的状态，而同族元素氰化物的热稳定，则是呈由下到上逐渐增强的状态，通过这一规律可以看出，元素中非金属性越强、它的氰化物越稳定，而氢氧化物随着金属的增强，碱性也会相对增强，热稳定性也就越强。含氧酸盐的特稳定性中，如果酸不稳定，那么与其相对应的盐也不稳定。相反，如果酸稳定，那么与其相对应的盐也比较稳定。然而，碳酸钠和碳酸氢钠两者之间谁更稳定需要通过实验来证明：

在实验开始前，需要检测实验需要的装置是否具有密封性，并将试管用竖直隔板一分为二，两侧分别放入等量的澄清石灰水，同时将另一个试管用隔板一分为二，一边放入碳酸钠，一边放入碳酸氢钠，并将两个试管间用装有白色硫酸铜的干燥管连接。用酒精灯加热装有碳酸钠和碳酸氢钠的试管。观察干燥管里的硫酸铜是否发生变化，如果出现硫酸铜颜色变蓝，同时石灰水出现浑浊现象 [7]，那么需要进一步对同一种酸的正盐和酸式盐热稳定性进行比较。

6 化学实验比较仪器的应用效果和优势

在化学实验中，通过自制比较仪器不仅能够减少实验操作的时间，还能够强化学生对化学知识的记忆，使学生在化学实验中激发学习兴趣，与此同时，通过比较实验，还能够简化化学实验的操作步骤，节约化学药品，同时能够避免受外界因素影响导致的实验结果不准确等现象，对于培养学生的思维能力、科学素养、创新能力等方面具有积极作用，与此同时，在化学教学过程中，通过比较实验还具有结论准确、现象明显的优势，在化学实验中，不仅能够使学生清楚的了解化学实验的操作原理，还能够牢记操作流程。有利于学生提高学习能力 [8]。

7 结语

综上所述，通过设计化学实验比较仪器并将其应用到实际教学过程中，不仅能够提高化学实验的准确性和科学性，还能够对培养学生创新能力和操作能力起到积极作用，是化学教学中一项至关重要的教学方式。

参考文献

[1] 曹海燕 , 石文兵 . 比较学习法在仪器分析实验教学中的应用 [J]. 教育教学论坛 ,2018(16):277−278.

[2] 孙苹 . 数字化实验仪器在实验教学中的应用初探 [J]. 湖北教育 : 科学课 ,2015(1):108−110.

[3] 郭洪 . 化学实验仪器及装置的探究性教学设计 [J]. 中学化学教学参考 ,2011(12):27−29.

[4] 宋友德 . 化学实验比较仪器的设计及教学应用 [J]. 中学化学教学参考 ,2015:49.

[5] 熊中平 , 司玉军 , 李敏娇 . 自动和手动仪器在物理化学实验教学中的应用比较 [J]. 山东化工 ,2015:149−150.

[6] 曹海燕 , 石文兵 . 比较学习法在仪器分析实验教学中的应用 [J]. 教育教学论坛 ,2018,No.358(16):286−287.

[7] 孙庆红 , 张晓丽 . 自制微型实验仪器在初中化学实验教学中的应用 [J]. 中国教育技术装备 ,2018,437(11):133−134.

[8] 曹海燕 , 石文兵 . 比较学习法在仪器分析实验教学中的应用 [J]. 教育教学论坛 ,2018,0(16): 277−278.