

验证次氯酸光照分解数字化实验的设计

代亨禄

贵州省都匀二中

[摘要]采用数字化实验,通过pH传感器、导电率传感器和溶解氧传感器对新制氯水光照分解过程中溶液的pH、导电率以及溶解氧的变化,借助计算机直接绘制出相应的曲线,同时根据溶液的性质验证分解产物。

[关键词]数字化实验;传感器;次氯酸光照分解

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.10.145

高中化学人教版必修1第45页验证次氯酸光照分解产物的数字化实验是这样叙述的,实验步骤:

1. 将pH传感器、氯离子传感器、氧气传感器分别与数据采集器、计算机连接;
2. 将三种传感器分别插入盛有氯水的光口瓶中;
3. 用强光照射氯水,同时开始采集数据。

在教材中没有具体的实验装置图,也没有讲需要的实验用品,甚至没有装置图,因此我们有很多老师在开展该实验的过程中难免出现困难,比如光源的选择,没有氯离子传感器是否可以用其他传感器,有的老师就采用了镁条燃烧,实验下来发现,教室里面烟雾缭绕,实验虽然完成了,但实验的过程却不是那么的美好;也有老师采取了用台灯做光源,实验也完成了,但实验的效果也不理想,需要的时间较长,不利于课堂演示实验。那么如何改进该实验并用于课堂演示,提高新制氯水光照分解速率就是我们要思考的问题。在实验设计改进中选择以下光源,如台灯、手机、充电宝、手电筒,镁条,装置如图所示:

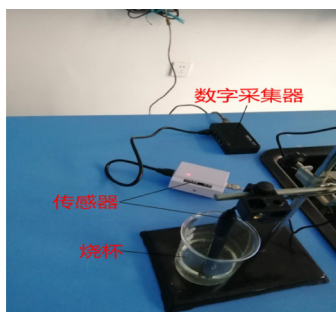


图1 数字化实验装置

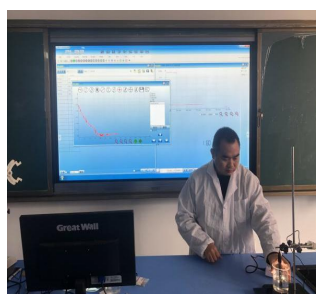


图2 现场演示数字化实验

表1 不同光源达平衡所需时间(S)如下表所示:

光源	小台灯	手机	充电宝	手电筒	镁条
时间(S)	160	128	134	122	267

所得图像如下图所示:



图3 氧气曲线图

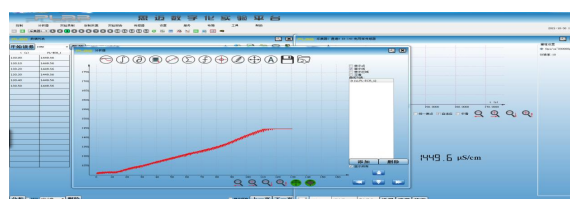


图4 导电率曲线图



图5 pH值变化图

根据实验,实验装置中氧气含量增加,说明次氯酸在光照条件下有氧气生成;导电率上升说明溶液在自由移动的离子浓度增大;pH值减小说明氢离子浓度增大,溶液酸性增强,从而证明了次氯酸光照分解生成了氯化氢和氧气。

通过实验对比,我们可以用导电率传感器,pH传感器和氧气传感器完成该实验,光源可选择手机,在该实验设计中不需要特殊的光源,反应时间很短就能有需要的实验效果,应用于课堂教学效果较好且携带方便。在整个实验需要的氯水较少,废液的处理变得简单,体现了实验的绿色环保、充分体现出了数字实验的优点。学生通过数字实验在“宏观—微观—符号—曲线”四重表征下探究反应机理,培养了学生模型认知和逻辑推理能力,更有利于提高学生解决问题的能力和实验设计与创新的能力。

参考文献

[1] 马文霞. 生物酶在过氧化氢分解制取氧气中的效果对比[J]. 实验教学与仪器, 2013, 30(1): 40-41.

基金项目: 本文为贵州省教育科学规划课题《高中化学数字化实验校本化教学实践研究》(课题号: 2020 B113)阶段性研究成果。

本文为基金项目: 2018年黔南民族师范学院创新基金项目“基于化学学科核心素养的中学化学课堂转型实践研究”(项目编号: QNSY2018SD002)阶段性研究成果。