

自制微型电解水实验装置

杨世厚 / 云南省德宏州盈江县第二中学

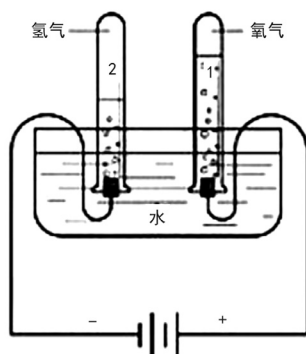


图 1

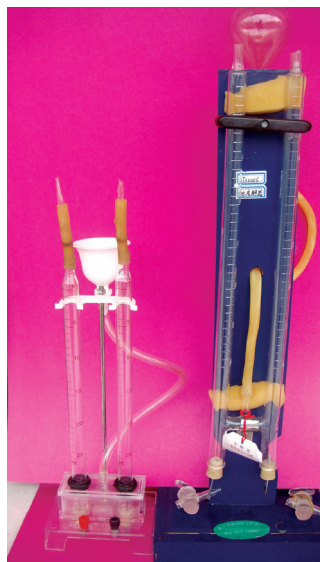


图 2

◎ 发明的缘起

9 年级化学教材中关于电解水的实验装置原理如图 1 所示。该实验虽然结构简单，但在实验过程中，手要与电解液接触，而且每组实验的用水量较大，不能体现绿色化学的教育理念。有时，教师也常用霍夫曼式电解器进行实验（如图 2），霍夫曼式电解器由于价格昂贵、易破损等因素，推广应用受到一定的限制。因此，很多学校都没有让学生进行该实验。据有关调查表明，全世界每年要消耗上百亿只一次性塑料打火机，而一次性塑料打火机使用完后通常都被人们当作废弃物扔掉，这无疑是一种巨大的资源浪费，且对环境是一种巨大的危害。从节约资源和保护环境出发，笔者对一次性塑料打火机进行了研究，发现它的内部结构正好可以代替电解槽进行水的电解实验。

◎ 利用废旧打火机改进实验装置的方法

➤ 装置结构

完成后的装置见图 3。其中，1 为废旧打火机，充当电解槽。2 为注射器针管，用于收集气体。3 为注射器针头，充当电极。每支针头在固定前先用锉刀在中下部锉 3 个小孔，固定时让最上面的小孔与打火机内部最高处水平，利于导出气体。

➤ 使用方法

- ◆ 按图 3 组装连接装置。
- ◆ 注水。用注射器将整个装置注满电解液（约 6 mL 水和 10% 的稀硫酸 0.1 mL）。
- ◆ 电解。接通电源（DC 12V ~ 20V）进行电解。
- ◆ 检验气体。取下注射器，用带火星的木条检验与电源正极相连的注射器内的气体；而与电源负极相连的注射器，则先在前端连接针头，再用点燃的方法检验收集到的气体。

表 1

电解槽	实验情况	探究结果
水槽	所需电解液体较多 (3000 mL)	废旧打火机作为电解槽 容积小、污染小、而且 结构符合电极需要
烧杯	所需电解液体多 (250 mL)	
废旧打火机	所需电解液较少 (6 mL)	

改进装置特点

设计科学

改进装置利用打火机内部结构既分为两极又连通的特点，将打火机当作电解槽，利用注射器收集气体，能精确读出气体体积。其设计符合科学原理，能体现科学知识和科学探究相统一的原则，有利于学生通过学习树立科学意识，掌握科学方法和实验操作技能。

选材经济、环保

制作该实验装置的材料如废旧打火机、注射器等容易获取，造价低廉。用注射器针头作电极，实验效果与铂电极相当，价格却相差较大（10 mL 或 20 mL 注射器及针头每具 0.8 元，213 铂电极每套 180.00 元），因此，使用注射器针头作电极能有效地节约铂资源。另外，用废旧打火机作电解槽还有利于废旧塑料品的回收利用，起到控制“白色污染”，节约石油资源的作用，有利于学生的环境保护教育。

容积小，节约药品

从表 1 比较中可以发现，改进后用打火机作电解槽，总容积较小，能大大节约水和电解质的使用，减少水污染。其设计符合化学实验微型化和绿色化的原则。

操作安全，可控性强

改进后的实验材料无玻璃仪器，不易破碎。实验时手无需与电解液接触，可避免手受到损伤。此外，电解结束时可将收集气体的注射器与打火机分离，检验气体时便于控制气体逸出速度。改进后的实验装置由于设计简洁、美观；体积小，便于携带；取材容易，制作简单，可指导学生进行自制，便于推广应用于学生的活动与探究实验中。

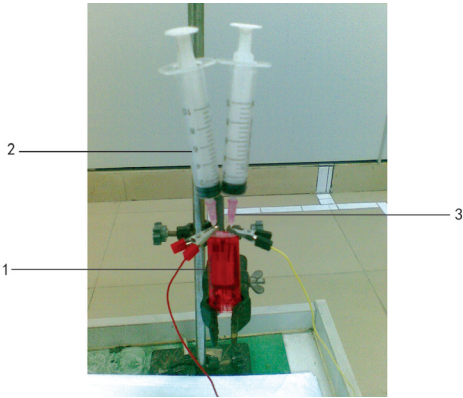


图 3

该项目获得第 26 届全国青少年科技创新大赛科技辅导员创新成果科技发明类二等奖。

专家评语

该项目巧妙利用废弃打火机和注射器组成了电解槽、电极和收集气体的装置，结构简单小巧，实验效果明显，节省电解液且耗电少，具有一定的新颖性和一定的创造性，也具有较好的实用性。■