

“新老搭配”是改进化学实验的新思路

——对改进电解饱和食盐水实验教学的一些思考

江苏省海州高级中学 222023 汪习雄

1. 问题提出

在苏教版普通高中课程标准实验教科书《化学必修1》中,电解饱和食盐水制取氯气的实验,存在以下不足:一是由于电解产生的氢气较少,而且逸出很慢,因此用向下排空气法收集和检验氢气比较困难,大多数教师只好放弃检验氢气;二是当实验结束后,向阴极区滴加酚酞溶液,酚酞溶液显红色,只能说明溶液呈碱性,却不能显示碱性变化过程,为此,对该实验进行重新设计。

2. 实验改进

(1) 实验仪器与用品: 低压电源(24V), 铁钉, 用长铁丝(20cm)替代, 碳棒用铅笔芯(10cm)替代, U型管(两边带支管), 电线, 小烧杯, 蒸发皿, 威尼尔(Vernier)数据采集器, pH传感器, 计算机(电脑), 单、双孔橡皮塞, 乳胶管, 玻璃直角弯管, 饱和食盐水, 氢氧化钠溶液, 泡泡液, 淀粉碘化钾试纸, 火柴, 酒精灯, 木条。

(2) 实验装置如图1所示(其中低压电源、数据采集器、电脑等省去)。

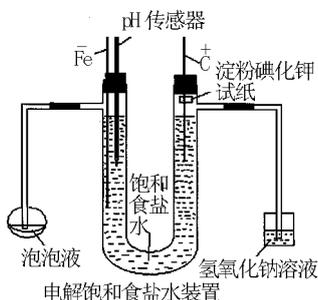


图1

(3) 实验步骤及现象: 打开电源开关, 当两级出现气泡时, 打开电脑中数据采集器开始按钮(实验前对pH传感器进行校对), 时间为1 min。看到液面以下的铁丝和铅笔芯上产生大量的气泡。大约1 min, 淀粉碘化钾试纸变蓝, 泡泡液慢慢出现气泡, 由小变大。电脑上pH曲线逐渐上升(可连接白板显示), 然后, 用燃着的木条点气泡, 可听到爆鸣声, 说明铁丝电极上产生的气体是氢气。

(4) 实验优点: 将铁钉改为长铁丝, 碳棒改为铅笔芯, 可以增大电极与电解液接触面积, 增加离子放电几率, 提高反应速度, 同时有利于气体逸出, 便于收集氢气, 用吹气泡的方式也容易操作, 检验氢气成功率高, 增加实验的趣味性, 有利于调动学生的学习积极性。

用数字化传感器, 测得溶液的pH的变化, 有利于学生从微粒层面上来认识化学反应。加深对电极方程式的理解。不难得出阴极反应的两种反应式之间的联系: $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2 \uparrow$ $2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- \longrightarrow \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$ 。为学生在选修《化学反应原理》书写电极方程式打下一个良好的基础。

另外, 淀粉碘化钾试纸固定在铅笔芯上, 在检验氯气时不用打开塞子, 减少有害气体的污染。

(5) 实验注意事项: U型管内的液面不能超过支管, 以防止液体流出。塞子要多插入管内, 减少空间面积, 以便收集氢气。等吹出的气泡较大时, 再用燃着的木条来检验氢气。pH传感器不能接触铁丝电极, 防止影响实验结果。

(收稿日期: 2014-11-24)

▶ 纯净, 无论是钠与水的放热反应, 还是最后的气体点燃, 都不会发生爆炸, 保证了实验的绝对安全。利用本教具既能充分演示钠与水反应的各种现象, 又能方便地检验生成物, 实验原理清晰, 现象

生动, 便于学生观察分析, 同时也增强了实验的新颖性和趣味性, 能激发学生的兴趣, 活跃学生的思维, 充分发挥化学实验的教育功能。

(收稿日期: 2015-02-10)