

钠与水反应实验创新设计

四川省攀枝花市第三高级中学 617000 陈柏羽 谭文生

1. 问题的提出

钠与水反应是高中化学教材中的一个重要实验,《全日制普通高级中学教科书》介绍的方法如图 1 所示,优点是:能收集和检验氢气;缺点是:无法观察钠和水反应现象。《普通高中课程标准实验教科书化学必修 1》介绍的方法如图 2 所示,是将一小块金属钠直接放入盛有水的烧杯中,优点是:易于观察反应现象;缺点是:无法收集和检验氢气。有没有一个十全十美的解决方案呢?笔者经过多次试验,设计出一个如图 3 所示的便捷的实验装置,巧妙地解决了上述问题。

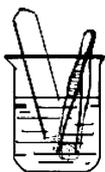


图 1

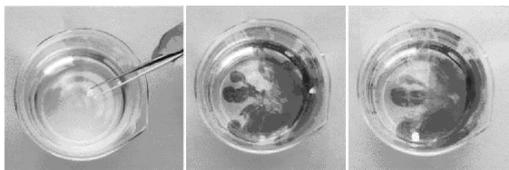


图 2

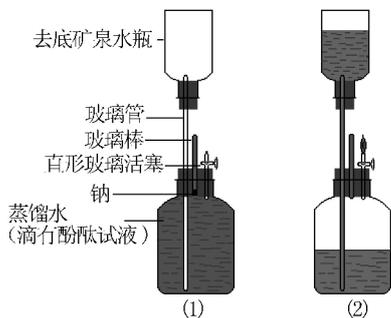


图 3

2. 教具制作材料及药品

250 mL 广口瓶 1 个、6 号橡胶塞 1 个、3 号橡胶塞 1 个、直形玻璃活塞 1 个、玻璃管 1 支、玻璃棒 1 支、去掉底部的矿泉水瓶 1 个、火柴、镊子、滤纸。

金属钠、蒸馏水、酚酞试液。

3. 教具制作方法

(1) 在与广口瓶相配套的 6 号橡胶塞上,用打孔器打三个孔,分别安装直形玻璃活塞、短玻璃棒和长玻璃导管。因操作时需要多次让玻璃棒在橡胶塞孔内上下移动,可在玻璃棒伸入胶塞的一端搽一点凡士林。

(2) 在与矿泉水瓶相配套的 3 号橡胶塞上用打孔器打一个孔(与玻璃管直径相当),将该橡胶塞与玻璃管的另一头相连接。最后组装成如图 3 所示装置,并检验装置气密性完好。

4. 教具使用方法

(1) 先拔出玻璃棒,用镊子取一小块金属钠(约 0.5 g~1 g),用滤纸吸干煤油,捏成棒状(直径与玻璃棒的直径相当),然后用镊子将该钠棒内置于取出玻璃棒后的橡胶塞孔中,再插入玻璃棒把钠推至孔内的适当位置(不与水接触)。

(2) 向广口瓶中加水至瓶口的橡胶塞抵达处,再滴加 4 滴~6 滴酚酞试液。塞紧橡胶塞,关闭活塞开关。

(3) 演示时只需下压玻璃棒将金属钠推入水中,钠与水立即发生激烈的反应,溶液变成红色,产生的气体将溶液压入上端的矿泉水瓶中,广口瓶内可看到钠熔化成银白色的小球浮在水面上四处游动,直至完全消失,这时,广口瓶中收集有一定量的气体,矿泉水瓶中被喷入一定体积的红色液体。

(4) 打开活塞开关,点燃从导管尖嘴口逸出的气体,气体安静地燃烧,拉出长长的火焰。广口瓶中的液面缓慢上升,直至广口瓶充满水,气体排完,火焰熄灭。

5. 教具使用优点

该装置的制作融合了化学知识和物理知识,实验时将钠与水的反应、气体的收集、气体的排出、产物的检验和水位的变化集于一体呈现,实验操作简便,自动化程度高,且可重复使用。在利用水充满广口瓶排除空气的情况下,产生的气体

“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)。

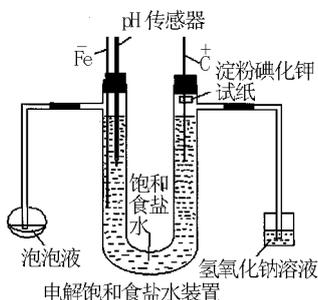


图1

(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)