

## “金属与酸反应”实验的改进\*

浙江省宁波市鄞州区教研室 315040 沙琦波

### 一、教材实验不足

“金属与酸反应”实验是华师大版九年级上册《科学》探究酸的化学性质中的一个学生实验,教材实验如图1所示:用砂纸将大小相同的锌片、铜片和镁条表面的氧化物除掉后,分别投入装有5 mL稀盐酸的试管中,观察到第一支和第三支试管中产生气泡,第二支试管中不产生气泡,说明锌、镁的活动性比铜强。再比较发现第三支试管比第一支试管产生气泡的速度快,得出金属镁比锌的活动性强。这样的实验设计,存在以下不足之处:

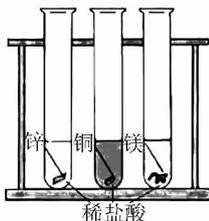


图1

1. 产生氢气的速率仅通过肉眼观察比较,存在较大误差,尤其是当两种金属活动性差异不大时,较难准确比较产生气泡的速率。因此这个实验的关键点是气体产生速率能让学生直观且清楚地观察到。

2. 教材实验中只提到金属大小相同,这个大小指的是质量还是体积并不明确,影响金属与酸反应速率的另一个重要因素是金属与酸接触的面积,可见书本实验还不够严密,课堂教学中教师也常常粗略地取等量的锌粒、镁带、铜片进行实验,学生在粗略观察估计气泡产生速率的基础上判断锌、镁、铜的金属活动性。这不利于学生形成科学实验中要严格控制变量的观点。

3. 反应容器试管是一敞口装置,氢气密度小于空气,产生后迅速向上散逸,不利于气体的收集和检验,教材中是先在试管上盖玻璃片,再移开玻璃片用燃着的火柴靠近试管检验,存在一定的风险。为了安全,在教学实践中,往往等反应进行一段时间试管内空气排完后再用玻璃片形成封闭体系,这不利于测定产生氢气的体积。

4. 教材中的图片也存在缺陷,铜与稀盐酸不反应,溶液应该呈无色,教材图片其他两支试管都

呈无色,中间这支试管呈蓝色会让学生产生误解。

### 二、改进与创新

改进后的实验装置如图2:一支具支试管连接一个气球,试管口用橡皮塞塞紧。创新之处在于用气球直观展示气体的体积解决了无法测量产生气体的量的问题,还可通过气球体积的变化观察产生气体的速率,克服了粗略比较



图2

金属表面产生气泡速度不准确的缺点,同时用气球和橡皮塞变开放体系为密闭体系,便于收集氢气。

### 三、改进后优点

1. 将普通试管改为具支试管,在支管口绑上气球,通过比较相同时间内气球的大小可以帮助学生直观清晰地观察装置内产生气体的体积,即产生气体的速率,较好地克服了肉眼难以辨别气泡产生速率的弊端,成功突破了这个实验的关键点。

2. 为了体现科学实验的严密性,改进后的实验过程中强调加入等质量的金属片,并控制金属表面积相同,以减小实验误差,通过气球体积的变化准确判断反应速率快慢,增加了实验的准确性和严密性,帮助学生进一步巩固控制变量的思想。使用气球这一学生很喜欢很亲近的材料不仅提高了学生对实验现象的关注度,提高了实验的可见度,而且提高了实验的趣味性和学生的学习积极性。

3. 气球还能收集产生的气体,便于检验氢气,比在试管口直接检验更安全。

4. 使用了气球后,可以用橡皮塞将试管口塞紧,从而使反应在一个密闭体系中进行,便于测定产生氢气的体积,能辅助解决金属与酸反应的图像类问题,能参与习题课教学,增加了实验的适切性。

(收稿日期:2017-11-18)