

铁与水蒸气反应实验的改进

四川省成都大学附属中学 610081 谭宗俊
四川省成都市华西中学 610051 向雪皓

新教材第二册中铁与水蒸气反应的演示实验,按教材的叙述来做时,成功率非常低,近日在中国基础教育网的《化学生物论坛》上,也看到这个实验做不成功的讨论。据笔者了解,不少学校的同行干脆不做这个实验。尽管已有同行对此实验有过研究,笔者认为仍不成熟,其装置和操作反而更复杂,成功率仍然不太高。笔者仔细思考教材上该实验的装置和操作,认为:一是由于用烧瓶产生水蒸气时,蒸气流速太快,从而导致喷灯处加热的温度不易达到反应所需温度;二是由于汽流过程中,很难用肉眼观察出反应是否开始就收集气体,这样会不易收集到氢气,导致点燃时无爆鸣声。鉴于以上两点,笔者对此实验进行了如下几种改进,效果较好,这里介绍如下,供同行参考。

改进 I

取建筑用红砖砸成黄豆大小左右的颗粒用水浸湿,再捞出与干燥的还原铁粉混合,装在硬质试管中直接用喷灯加热,省去水蒸气生成装置,将反应和产生水蒸气的装置合二为一,同时也不用试管收集氢气,改为在球形干燥管出口处直接连接一注射用针头。装置如图 1 所示。

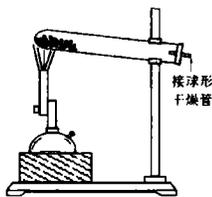


图 1

实验时先来回移动酒精喷灯使试管受热均匀,以免炸裂,再从上到下加热。待灯焰稳定后,

直接将针头处伸到酒精灯上点燃,可观察到氢气在针头处产生明显的淡蓝色火焰,由此可证明发生了反应。若在试管中装 3 cm 长的铁粉与砖粒的混合物,可观察到氢气持续燃烧 10 min 左右。该改进使装置和操作都大为简便,且现象明显。

改进 II

取普通粉笔两支,用水浸湿,趁湿在其外面裹一层还原铁粉,装入硬质试管中,其余与改进 I 相同,加热时也可观察到氢气燃烧的现象。

同样,还可用煤渣代替砖粒、粉笔。总之,吸水性好,在高温下不与铁粉和水蒸气反应的物质均可作为替代物。

以上改进由于省去了产生水蒸气的烧瓶,替代原料价廉且随处易得使实验不但操作简单、现象明显,成功率大大提高,而且还降低了实验成本。不仅城市学校适合,农村学校和不发达地区更适用。这样改进还使整个实验所需时间大大缩短,当酒精喷灯烧好后,通常只需 3 min 左右就可完成。值得注意的是:在点燃氢气时,一开始用喷灯加热铁粉时就直接将针头放在另一盏酒精灯上,也一直没有爆炸现象,且可以观察到氢气燃烧的现象。但为规范操作起见,最好在加热铁粉 2 min 后,估计反应已发生,将试管内的空气排除得差不多时再点燃氢气为好。另外实验完成后,笔者曾将试管内的碎红砖粒拿出观察,其颜色依然如故,只不过由潮湿变为干燥而已。

(收稿日期:2003-08-01)

▶ 这样改进既检验了铜与浓硫酸反应的生成物 SO_2 ,又能证明 SO_2 与溴水反应,还可以向反应后的溶液中滴加 BaCl_2 溶液来证明 SO_2 与溴水反应有 SO_4^{2-} 生成,说明 SO_2 具有还原性,同时,用 NaOH 溶液吸收可防止污染环境。

(收稿日期:2003-07-25)

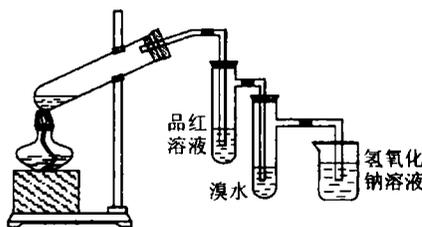


图 1