

# 利用白磷改进燃烧条件发生的实验\*

江苏省南通市通州区袁灶初级中学 226324 赵华华

初中化学 利用白磷燃烧探究燃烧条件实验中,由于该实验需要白磷在空气中燃烧,产生大量白烟即有害物质五氧化二磷,从而对环境造成了严重污染,特别是教室的空间比较小,对学生和教师的健康都不利,该实验没有做到实验设计的“绿色化”。其次,该实验操作复杂,现象也不是很明显,导致实验观察效果不好。第三,学生在分组探究时因为使用加热玻璃棒对准沙土上的白磷,操作容易出现失误,导致实际操作时间过长。这在一定程度上失去了探究实验意义,现将该实验设计改造如下。

## 一、实验试剂

白磷、氧气、氢氧化钠溶液。

## 二、实验仪器

100 mL 注射器、500mL 烧杯、20mm × 200mm 具支试管、酒精灯、铁架台、漏斗。

## 三、实验步骤

1. 取1支干燥、洁净的20 mm × 200 mm 具支试管,用带直角玻璃导管的单孔橡皮塞塞紧,用乳胶管与100 mL 注射器(在注射器内事先冲入50 mL 氧气)连接起来,并关闭止水夹子。在具支试管的支管处连接倒立的漏斗,防止右侧烧杯中的氢氧化钠溶液倒吸,从而使整个装置形成一个密闭系统,如图1所示。

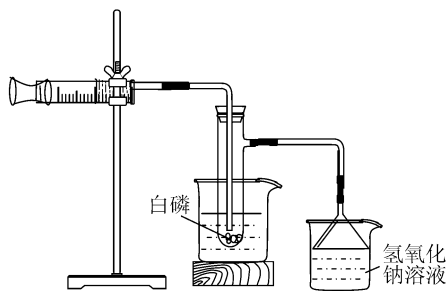


图1

2. 取绿豆粒大小的一块白磷,用滤纸吸干其表面的水分,投入具支试管内,立即塞好单孔橡胶

塞,此时并未观察到白磷与试管内氧气发生的燃烧现象。

3. 用80℃以上的水浴加热试管,可以观察到白磷燃烧,发出黄光,产生白烟。待试管内氧气完全反应后,燃烧停止。

4. 打开乳胶管上的止水夹,用手缓缓推动注射器的活塞,由于补充了氧气,又会看到白磷燃烧,产生白烟。当停止推动活塞时,燃烧停止,再次推动活塞提供氧气,白磷又复燃,使白磷的燃烧与熄灭可以控制。如此反复操作,白磷时而燃烧时而熄灭,现象十分奇特。直至白磷完全燃烧殆尽。再次供氧后不在燃烧,是因为白磷完全转化为了五氧化二磷。

## 四、注意事项

1. 白磷表面的水必须用滤纸吸干后再放入试管中。

2. 注射器应收集50mL 氧气,不宜使用空气。

3. 推动注射器的活塞时要缓慢。

4. 实验完毕后,要认真处理多余的白磷和仪器。多余的白磷可通氧气使其完全燃烧,使用过的镊子、小刀等仪器,可能会因沾有少量白磷而自燃,所以应把镊子、小刀等仪器放在酒精灯火焰上灼烧一下。

## 五、实验分析

1. 本实验设计体现了绿色化的特点。由于白磷燃烧在密闭装置中进行,并设计了尾气防倒吸装置,防止了五氧化二磷烟气对空气的污染。同时注意引导学生:实验设计要考虑污染物的绿色化处理,防止污染环境。

2. 注射器中充入氧气要比充入空气好。如果使用空气,由于空气中有大量的氮气不溶于水,当推动注射器活塞时,右侧防倒吸装置中的漏斗会被吹起,使大量白烟排入空气中。

(收稿日期:2017-03-10)