

Ba(OH)₂ · 8H₂O 与 NH₄Cl 反应实验的改进

湖南省娄底双峰五中 417713 彭展平

在高一化学教材必修(2)第二章第一节“化学能与热能”里有一个这样的演示实验:将约20 g Ba(OH)₂ · 8H₂O 晶体研细后与约10 g NH₄Cl 晶体一起放入烧杯中,并将烧杯放入滴有几滴水的玻璃片或小木块上,用玻璃棒快速搅拌闻气味,用手触摸杯壁下部,试着用手拿起烧杯,观察现象。

一、实验存在的问题

1. 实验成功的关键是小烧杯与下面的玻璃片要粘结在一起,否则会被认为不成功。而在实际操作的过程中,成功的概率较低。

2. 实验药品 Ba(OH)₂ · 8H₂O 晶体和 NH₄Cl 晶体存在结块问题,实验前必须研细,才能进行实验,实验中无法在烧杯中直接来捣碎这些晶体块。

二、分析原因

1. 20 g Ba(OH)₂ · 8H₂O 与 10 g NH₄Cl 晶体反应吸收的热量足以把几滴室温下的水冷却到冰点以下。问题存在于冷却的效率上,应设法让反应物尽可能多地吸收水的热量,而减少从其它物体上去吸热。与水直接接触的是上面的烧杯与下面的玻璃片,即吸收烧杯与玻璃片的一些热量是此实验中不得不做的无用功。为了减少这项损失,可以采取的措施是减少烧杯和玻璃片的质量或降低烧杯和玻璃片的初始温度,还可以换用比热容较小的材料制作的器材,其中切实可行的是减质量。换个角度,为了使水的热量能又快又多地传递给反应物,那么水与反应物之间的隔层物质导热性能越好越有益,越薄也越有益。

2. 从力学的角度来分析,要把它下面的物体吊起来,需要克服的是该物体的重力。所以所选下面的物体的质量越小越好。但为了增强演示效果,该物体的外形不宜太细,故宜选密度小的材料。

3. 导致该实验失败还有一个外部原因。做这个演示实验的时间一般都在三月底或四月初,此时南方的气温一般在20℃以上,有时还接近30℃。

三、具体改进措施

用塑料杯替代烧杯,用塑料薄膜替代玻璃片。

将薄膜用酒精灯灯焰微烤一下,做成一个形似蒸发皿,稍微内凹的形状。实验结束后薄膜就可以存放在塑料杯里,盖上盖子。这样一方面可以防灰尘,另一方面也可以减缓塑料的老化。

四、新器材的优点

1. 实验的成功率明显提高了;
2. 结块了的 Ba(OH)₂ · 8H₂O 与 NH₄Cl 晶体,可以在塑料杯中用玻璃棒捣碎;
3. 在薄膜上滴加水时,不需担心水流失;
4. 克服了原实验中烧杯底部与下面的玻璃片接触不好等问题;
5. 不必担心下面的薄膜会打碎;
6. 价格便宜,易得又耐用。

五、操作注意点

1. 在塑料杯中添加药品时,先加 Ba(OH)₂ · 8H₂O 捣碎后,再加 NH₄Cl,因为 Ba(OH)₂ · 8H₂O 晶体结块较多又较大,要捣碎耗时较长。

2. 用玻璃棒搅拌反应物至糊状后停止搅拌。用玻璃棒按在杯底中央,使杯底与下面的薄膜紧密接触一段时间后,再提起塑料杯。

3. 由于多媒体设备的普及,现在的讲台都是金属制作的,它们的导热性能好,塑料薄膜不能直接铺在它的上面,必须使用绝热性能好的材料来隔热;

4. 若实验当日气温特别高时,还可以采取一些降温措施。实验前把一块湿毛巾放冰箱里冷冻,上课时取出并将它盖在塑料杯与药品上面,做实验时,就可以拿这块毛巾作为与讲台的隔热层。

六、建议

笔者这一改进可以说是一个偶然的收获,它应归功于对原实验失败原因的分析。由于笔者的生活环境与见识等限制,加之没做更多的对比实验,笔者绝不敢说这一选择是最理想的。希望广大同行根据自己的条件,选择一套更理想的器材。

(收稿日期:2016-04-01)