

两个实验的巧妙组合

——二氧化碳熄灭蜡烛火焰的实验的改进

江苏省泰兴市第二高级中学 225400 戴荣泽

上海教育出版社出版的化学九年级(上册)中用二氧化碳熄灭蜡烛火焰的实验(图1a)时,有学生对于实验结果存在疑问,可能蜡烛本身燃烧生成的二氧化碳使火焰熄灭的,分析学生的疑问,是因为倒入的二氧化碳看不见摸不着,缺乏实验证据。

如何能够使倒入的二氧化碳看得见呢?笔者想到了课本上的另一个实验:氯化氢和氨产生白烟(图1b)。

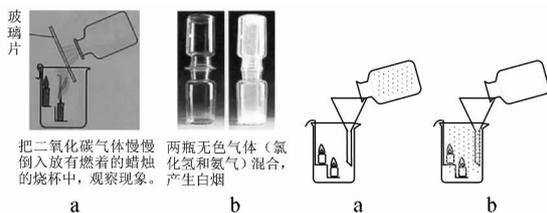


图1

图2

在实验中将两个实验进行组合,对二氧化碳熄灭蜡烛火焰的实验进行改进,取得了不错的效果。

一、实验相关器材

浓盐酸,浓氨水,充满 CO_2 的集气瓶,放蜡烛的铁皮及短蜡烛两支,脱脂棉,200mL烧杯,漏斗,镊子,硬纸板。

二、实验改进

方案一

1. 在集气瓶内滴1滴~2滴浓盐酸,在玻璃片上滴1滴~2滴浓氨水,迅速盖好集气瓶。将集气

瓶上下颠倒几次,使瓶内充满白烟。
2. 将点燃的蜡烛放入烧杯中。
3. 沿着漏斗向烧杯中慢慢倒入二氧化碳(图2a)。

瓶上下颠倒几次,使瓶内充满白烟。

2. 将点燃的蜡烛放入烧杯中。

3. 沿着漏斗向烧杯中慢慢倒入二氧化碳(图2a)。

现象:烧杯底部的白烟逐渐上升,依次将两支蜡烛淹灭。

方案二

1. 取两团棉花,在棉花上分别滴几滴浓盐酸和浓氨水,用镊子夹入烧杯中,盖上硬纸板,待烧杯中充满白烟,取出棉花。

2. 将点燃的蜡烛放入烧杯中,蜡烛安静的燃烧。

3. 沿着漏斗向烧杯中慢慢倒入二氧化碳(图2b)。

现象:可以看到烧杯底部的白烟逐渐被排开,好像一只无形的手将白烟逐渐抬起,矮的蜡烛首先熄灭,然后高的蜡烛也熄灭。

三、实验改进的效果

1. 借助于白烟,学生直观的看到了二氧化碳的灭火过程,就像倒入水一样,依次将蜡烛淹灭。

2. 实验中,学生可以直观地看到二氧化碳的密度比空气大,二氧化碳不能支持蜡烛的燃烧,现象明显,学生对实验结果更容易接受。

3. 实验过程中,有些许白烟放出,最好在通风橱中实验。

(收稿日期:2014-06-15)

► 然后转化为生成物 $\text{NO} + \text{CO}_2$, 放出 $368 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} (E_a')$ 。因此,反应热 ΔH 等于正反应活化能 E_a 与逆反应活化能 E_a' 之差:

$$\Delta H = E_a - E_a'$$

当 $E_a < E_a'$ 时, $\Delta H < 0$, 是放热反应; 当 $E_a > E_a'$ 时, $\Delta H > 0$, 是吸热反应。这样,就把动力学参数活化能与热力学参数反应焓联系起来。

此外,过渡状态理论还提出了活化焓的概念。因此,全面地讨论分子反应动力学,不但需要考虑活化能,还要考虑活化焓。大多数反应,活化焓对反应速率的影响相对于活化能来说是可以忽略了。但对有的反应,特别是酶催化反应,活化焓有时会起到很大的作用。

(收稿日期:2014-05-15)