

# 压强对化学反应速率的影响实验创新设计

四川省攀枝花市第三高级中学 617000 谭文生  
四川省攀枝花市七中教育集团 617000 杜伊凡

影响化学反应速率的因素有浓度、压强、温度和催化剂等因素,人教版《化学反应原理》第二章关于压强对反应速率的影响对浓度、温度和催化剂均设计了实验提供给学生进行探究,而对压强因素的影响课本没有安排实验,只有描述和图示。压强对反应速率的影响主要是针对有气体参加的反应。如何用实验来进行验证,经网络检索和资料查阅,均没有找到理想的实验设计方法,为此,笔者经过研究设计了如下实验方案。

## 一、实验原理

对于气体来说,在温度相同质量相同时,压强越大,气体的体积就越小,单位体积内气体的分子数越多。对于气体反应来说,增大压强(减少容器容积)相当于增大反应物浓度,反应速率加快。减少压强(增大容器容积,)相当于减少反应物的浓度,反应速率减慢。本实验用点燃的细香插入预先收集有一定浓度氧气的密闭容器中,再利用注射器向该密闭容器中注入蒸馏水减少容器容积,在此过程中可观察到细香的燃烧由暗变亮的现象,从而可达到验证压强对化学反应速率的影响的目的。

## 二、实验装置

选择两个与玻璃管相配套的橡胶塞,在其中一个橡胶塞的小头中心扎入一根长约3 cm~4cm的细香,另一个橡胶塞打孔后与塑料注射器的出液管口相连接,按图1所示组装仪器。

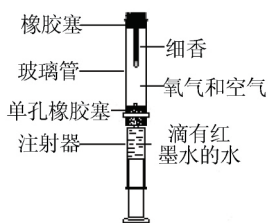


图1

## 二、实验用品

玻璃管、单孔橡皮塞、塑料注射器(30 mL)、细香、打火机、制备氧气的装置、蒸馏水、红墨水、二氧化锰固体、过氧化氢溶液。

## 三、实验步骤及现象

1. 准备如图1所示的装置,并检查装置的气密性,保证气密性完好。

2. 取下带有细香的橡胶塞,在玻璃管中加入1/3体积的蒸馏水,滴入几滴红墨水,再把氧气发生装置(可利用过氧化氢溶液加二氧化锰固体催化分解产生氧气)中带导气管的橡胶塞塞紧玻璃管的上口以充入氧气,随着氧气的充入注射器的活塞下移,蒸馏水被排入注射器中,待玻璃管中的水排尽后拆除制氧装置。

3. 用打火机点燃扎在橡胶塞上的细香,立即从玻璃管的上口将细香伸入玻璃管内,同时塞紧橡胶塞。观察细香的燃烧情况,此时可看到细香燃烧的火焰仅微微发亮。

4. 推动注射器活塞,把水注入玻璃管中,观察细香的燃烧变化。随着注入玻璃管内的水量的增加,可看到细香燃烧的火焰由暗变明直至产生明火而燃烧起来。

## 四、实验优点

1. 新设计的实验装置简易,操作简便,耗时较短,现象明显。实验操作安全可靠,成功率高。

2. 通过用注射器向玻璃管内注入的红色液体,可直观地显示玻璃管内气体体积容积的减少(即玻璃管内压强的增大),直观性强。

3. 通过燃着的细香在一定浓度氧气的密闭容器中其火焰亮度随压强变化的情况,用实验事实证明了“对于气体反应来说,增大压强(减少容器容积)相当于增大反应物浓度,反应速率加快”的结论,利于学生加深压强对化学反应速率因素影响的认识,进一步提升学习化学的兴趣。

## 五、注意事项

本实验成功的关键是玻璃管中氧气的浓度不能过低,也不能过高,经多次实验表明,氧气体积浓度以47%左右效果最佳。另外装置的气密性要好。

(收稿日期:2017-11-20)