

# 二氧化硫的制备及性质课堂实验的改进

刘梅娣

(广州大学附属东江中学 广东 广州 517500)

**[摘要]**化学是一门主要以实验为主的学科,在化学实验的过程中,不仅能带动学生参与研究学习的积极性,而且能让学生对此课程产生浓厚的学习兴趣,可以更直观形象地加深对化学知识点的理解,培养学生的观察能力和实验动手能力。随着化学科研领域方面的不断提高,化学实验也应在具备安全科学的前提下随之改进。本文针对二氧化硫的制备与性质课堂实验方面进行了一些改进。

**[关键词]**二氧化硫制备;性质实验;改进创新意识

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.06.664

## 一、引言

为了顺应时代科研的快速发展,尽管出现在中学化学教材上的实验比较成熟,但仍然有一些实验存在不足之处和局限性,如实验安全性不高、实验成本比较大、实验时间较长、环境污染严重等问题。生活中应多发现和探究一些有价值的化学问题,并且从探究的目的出发,改进和优化实验方案,并在实验操作的过程中,学会总结和记录一些有用的实验信息。

## 二、对二氧化硫的制备及性质实验的调整

以二氧化硫实验为例,教材中关于二氧化硫性质的实验方案中<sup>[1]</sup>,是敞开性的试管实验,会有一些气体逸出,这不光会对身体健康造成一定的威胁,而且会污染环境,不利于学生对环保意识的提高。本文通过对二氧化硫的制备及性质上的一些改进,遵循了科学性的原则,所需物品比较简单易得,并在实际教学过程中对有毒气体的制备和性质探究方面有很好的效果<sup>[2]</sup>。

### 1. 调整后用到的仪器和药品

#### 1.1 所需准备仪器

铁架台、三通、一个小烧杯、止水夹、酒精灯、干燥管、小试管、注射器、

具支试管、胶带、吸肚容式漏斗

#### 1.2 所需准备药品

饱和 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液、浓 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{Na}_2\text{S}$ 溶液、酸性高锰酸钾溶液、pH试纸,品红溶液,NaOH浓溶液、蒸馏水

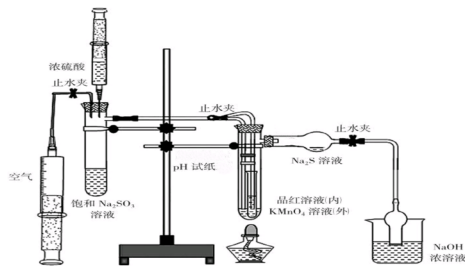


图1 实验装置示意图

### 1.3 改进后的设备示意图如图1

### 2. 关于二氧化硫的具体操作制备

具体步骤操作如下

第一步:如上图1,先确定装置气密性的良好。

第二步:把饱和 $\text{Na}_2\text{SO}_3$ 溶液加入左边的具支试管内,然后再用注射器抽吸约5毫升的浓 $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,也加插入左边的具支试管口中。

第三步:把大约3毫升酸性高锰酸钾溶液加入到另一只具支试管内,然后取约5毫升的品红溶液装在小试管中,再把小试管缓慢放到另一只具支试管里,形成一个套管,高锰酸钾溶液和品红溶液的液面一高一低,两者溶液的颜色变化现象容易观察。

第四步:把双导管安装于双孔橡皮塞上,然后用胶带把pH试纸固定在导管外壁上,固定好后,把pH试纸用水润湿,把安装好的双导管,一根插入小试管溶液,另一根插入小试管外溶液。

第五步:取一干燥管,加入少量硫化钠溶液,然后把干燥管与右边具支试管支管口连接固定,再把氢氧化钠溶液装入小

烧杯中,干燥管的另一端与小烧杯内吸肚容式漏斗连接起来。

第六步:把吸入空气的注射器,插于左边的具支试管中。

### 3. 二氧化硫性质实验的具体呈现

#### 3.1 溶解性及其水溶液的酸性

步骤1:将三通打开,左边具支试管上装有浓硫酸的注射器里溶液会慢慢滴到饱和亚硫酸钠溶液里,会发现有无色气体产生,且产生速度快。然后再注意看右边套管发生的现象,会发现pH试纸颜色慢慢变红,这说明二氧化硫溶于水显酸性。

#### 3.2 漂白性的实验证明

通过上述步骤1的操作,会发现另一具支试管内品红溶液褪色,变成了无色,这一现象说明二氧化硫具有漂白性。

#### 3.3 还原性的实验证明

通过上述步骤1的操作,会发现右边具支试管的套管中,酸性高锰酸钾溶液由紫红色变成无色,这一变化现象,证明了二氧化硫具有还原性,其反应原理是: $5\text{SO}_2 + 2\text{MnO}_4^{2-} + 2\text{H}_2\text{O} = 5\text{SO}_4^{2-} + 2\text{Mn}^{2+} + 4\text{H}^+$

#### 3.4 氧化性的实验证明

通过上述步骤1的操作,很容易观察到硫化钠溶液有黄色浑浊物出现,也就是生成了硫和亚硫酸氢钠,那么这一现象证明了二氧化硫具有氧化性。在二氧化硫足量前提下,其反应原理是: $5\text{SO}_2 + 2\text{Na}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O} = 3\text{S} \downarrow + 4\text{NaHSO}_3$

综合上面的操作步骤及反应现象出现后,让左边具支试管注射器里的浓硫酸不再滴入亚硫酸钠溶液,并且转动三通,关闭左边气体的发生装置,单独对右边套管(装有品红溶液和高锰酸钾溶液)加热会发现,品红溶液受热恢复其原来的红色,而酸性高锰酸钾溶液则无变化,这这明二氧化硫使这两溶液颜色变化的原理不同。品红溶液褪色,加热又恢复红色,这一现象是因为二氧化硫与被漂白物反应生成无色的不稳定的化合物,加热后,该化合物分解,恢复到原来的颜色,由此说明二氧化硫漂白具有不稳定性,属化合漂白。而高锰酸钾因本身具有强氧化性,所以高锰酸钾溶液的颜色变化则是由二氧化硫的还原性引起的。

## 三、改进创新实验后的概述

改进后的实验设计整体融合性很强,可操作性强,并且能把二氧化硫的各种性质直观简单明了地展示出来,实验现象非常明显,使学生对知识点的理解更透彻。改进后的实验,其体系是比较密闭的,做完改进性质实验后,用比较大型号的注射器向反应装置内不断地加入空气,迫使有残留带有毒性的二氧化硫气体进入氢氧化钠溶液中被充分吸收,此过程可重复实施,最大化地阻止和解决有害气体的排放,降低对人体的危害和环境的污染,把绿色化学的思想理念运用到实际行动上。

## 四、总结

二氧化硫的性质是高中化学的重要知识点,只有不断地钻研、实践、改进创新化学实验,才能提高实验的可操作性,使实验现象更加直观明了,使有毒物质得到更好的处理,真正的体现绿色化学理念,适应社会的发展。

## 参考文献

[1]宋心琦主编.普通高中课程标准实验教科书-化学(必修)(第3版)[M].北京:人民教育出版社,2007:70~74

[2]游建军、孔鹤峰,二氧化硫性质实验改进[J],化学教育,2008(10),47