

“乙炔的制取”和“乙炔的化学性质”微型化学实验设计

◇云南民族中学 吕文丽

一、实验目的

“乙炔的制取”和“乙炔的化学性质”实验是现行高中化学课标教材选修5《有机化学基础》中教学与考试的一个重点。常规的实验操作中,制取乙炔的反应速率较快,放热多,控制反应时间是一个难点。为此,特设计一套乙炔制取和乙炔化学性质实验的微型装置,该装置简单,取材于日常生活,试剂用量较少,安全可靠,实验效果好,整个实验用时约4~6min,为教师演示和学生实验提供了很好的借鉴作用。

二、实验仪器及试剂

实验物品:5ml医用一次性注射器1支,中号球形干燥管1支,橡胶塞1个,多穿刺医用输液器1个,小霉素瓶2个,铜箔(或保鲜膜),大头针,火柴,细橡胶导管。

实验试剂:碳化钙(电石),蒸馏水,3mol/L氯化铜溶液,冰乙酸,37%浓盐酸,酸性高锰酸钾溶液,溴的四氯化碳溶液。

三、实验装置及仪器组装说明



A为注射器,事先装有混合水溶液;B为干燥管,事先装有用铜箔包裹的电石 CaC_2 ;C为装有酸性高锰酸钾溶液的小霉素瓶;D为装有溴的四氯化碳溶液的小霉素瓶;E是多穿刺输液器,将其插入C、D瓶中,可以同时检验乙炔的两个性质;Ka、Kb为输液器自带的活塞。按如图所示连接好装置。

四、实验操作

1.配制有机溶液:取冰乙酸、浓盐酸、水,按2:1:2的比例混合。

2.配制无机溶液:取氯化铜溶液、浓盐酸、水,按2:1:1的比例混合。

3.把有机溶液和无机溶液按1:1的比例混合,吸入注射器中。

4.取块状电石约2克,用铜箔包裹并压紧,用大头针在铜箔上扎若干小孔,将其置于干燥管中球形部位处。

5.按上图所示,连接好实验装置,检查装置的气密性。

6.缓慢推进注射器,使碳化钙与所配混合水溶液接触起化学反应。

7.观察实验现象,溴的四氯化碳溶液40s~2min黄色褪去,说明乙炔能与溴发生加成反应;酸性高锰酸钾溶液2~3min后溶液紫红色褪去,说明乙炔易被酸性高锰酸钾溶液所氧化。

8.关闭活塞Ka、Kb后,将注射器中的全部试剂注入干燥管中,当反应完全后,注射器被气体反推出(或是向外拉注射器吸入气体)。拔出注射器,点燃针头处,缓慢推出气体,见明亮火焰,说明乙炔可以在空气中燃烧。

五、改进的意义

1.有机溶液中乙酸用于降低反应温度、减速、消泡;盐酸将生成的氢氧化钙转化为氯化钙,便于反应再进行;氯化铜提供的铜离子与水形成 $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$,减缓游离水与电石接触的反应速率,氯化铜溶液同时起到吸收乙炔中 H_2S 等杂质性气体的作用。

2.铜箔散热较快,电石用其包裹起到减速的作用,铜箔包裹的糊状反应产物不会粘于干燥管内壁,用镊子取出后,容易清洗干净。

3.试剂量少,节约药品,环保可行,可回收再利用实验后的混合液与铜箔。

4.双管齐下,同时检验两性质,实验耗时短,余气直接点燃安全可控,现象明显,便于观察。

5.装置材料取材于日常生活,替代品多,利于课内课外开展实验,便于师生自行探究。

6.全套装置体积小,携带方便。

7.该装置还适用于钠与水、钠与乙醇的性质实验及产物检验。将钠用铜箔包裹(常用铝箔),注射器中吸入含酚酞的水或含酚酞的酒精并注入干燥管中,溶液变红证明有碱性物质氢氧化钠或乙醇钠生成,余气进入针筒,点燃验证为氢气。