

## 氢氧化亚铁制备新方法

浙江省杭州市西湖高级中学 310023 夏立先  
广东省深圳市龙华中学 518109 鲁名峰

中学化学中常用可溶性亚铁盐溶液和可溶性碱溶液制备氢氧化亚铁,制取的氢氧化亚铁往往比较快的变灰绿色,变色的原因有两种观点:一种是教材的观点,即变色是由于氧气氧化氢氧化亚铁所致;另一种是吴文中、徐建飞等老师的观点,即变色是由于氢氧化亚铁吸附亚铁离子所致。

根据教材观点,制取过程中应尽可能减少跟氧气的接触。如:用过量铁粉与稀硫酸反应制取 $\text{FeSO}_4$ 溶液(或者用硫酸亚铁晶体溶于水,同时还加入铁粉和稀硫酸来制取 $\text{FeSO}_4$ 溶液),用煮沸过的蒸馏水配制 $\text{NaOH}$ 溶液。取 $3\text{ mL} \sim 5\text{ mL}$   $\text{FeSO}_4$ 溶液于试管中,再加入 $1\text{ mL} \sim 2\text{ mL}$ 花生油覆盖在溶液上面,用长滴管吸取 $\text{NaOH}$ 溶液,插入 $\text{FeSO}_4$ 溶液的液面下,再挤出 $\text{NaOH}$ 溶液。再如:用如图1所示的装置,以及 $\text{NaOH}$ 溶液、铁屑、稀 $\text{HCl}$ (稀 $\text{H}_2\text{SO}_4$ )等试剂来制备。

具体操作:在试管 I 和 II 中加入试剂,塞紧塞子后打开止水夹,反应一段时间后,检验试管出口处排出的气体是否纯净,当排出的气体纯净时,再加紧止水夹,一段时间后

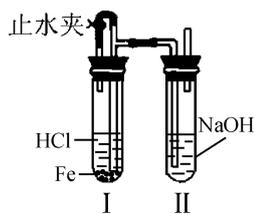


图1

试管 I 的 $\text{FeCl}_2$ 溶液压入试管 II 中,从而制得 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀。实验证明,上述两种制取方法的氢氧化亚铁在常温下都比较快的变灰绿色,效果并不理想。

根据吴文中、徐建飞等老师的观点,制取过程中应尽可能增大碱的浓度或碱的量。如:取 $3\text{ mL} \sim 5\text{ mL}$   $\text{FeSO}_4$ 溶液于试管中,用长滴管吸取 $8\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{NaOH}$ 溶液,插入 $\text{FeSO}_4$ 溶液的液面下,再挤出 $\text{NaOH}$ 溶液。再如:取 $3\text{ mL} \sim 5\text{ mL}$ 浓 $\text{NaOH}$ 溶液于试管中,用长滴管吸取稀的 $\text{FeSO}_4$ 溶液,插入 $\text{NaOH}$ 溶液的液面下,再挤出少量 $\text{FeSO}_4$ 溶液。实验证明,上述两种制取方法的氢氧化亚铁都比较快的变灰绿色,效果也不理想。特别是

后者,生成的氢氧化亚铁上浮,变色很快。

笔者倾向于教材观点。假如吴文中、徐建飞等老师的观点是正确的话,则无法解释如下实验现象:按照吴文中老师方法制取氢氧化亚铁,即取 $3\text{ mL} \sim 5\text{ mL}$   $\text{FeSO}_4$ 溶液于试管中,用长滴管吸取 $8\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 $\text{NaOH}$ 溶液,插入 $\text{FeSO}_4$ 溶液的液面下,再挤出 $\text{NaOH}$ 溶液。用力振荡试管3次 $\sim 5$ 次,氢氧化亚铁沉淀立刻变为墨绿色(茶绿色),这种颜色的深度超过绿矾晶体,所以墨绿色(茶绿色)不可能是氢氧化亚铁吸附亚铁离子引起的,氢氧化亚铁吸附亚铁离子引起的颜色应该比较浅。

基于教材观点,笔者想到氢氧化亚铁的氧化速率,除了与氧气浓度、溶液 $\text{pH}$ 等有关外,还与温度有关。降低温度可以减缓氢氧化亚铁的氧化速率,根据范霍夫规则,温度每降低 $10^\circ\text{C}$ ,反应速率降低2倍 $\sim 4$ 倍。所以,笔者想到了在低温下制取氢氧化亚铁的新方法。

具体操作:用过量铁粉与稀硫酸反应制取 $\text{FeSO}_4$ 溶液(或者用硫酸亚铁晶体溶于水,加入铁粉和稀硫酸来制取 $\text{FeSO}_4$ 溶液),并置于试剂瓶中。用蒸馏水配制较浓的 $\text{NaOH}$ 溶液并置于试剂瓶中;将上述两个试剂瓶及一到两支中等大小的试管(管口向上)放入烧杯中,然后向烧杯中加入冰水混合物至试剂瓶颈部,冷却 $5\text{ min} \sim 10\text{ min}$ 。取 $6\text{ mL}$   $\text{FeSO}_4$ 溶液(取前,振荡盛 $\text{FeSO}_4$ 溶液试剂瓶,待沉降后马上吸取溶液)于试管(在冰水中)中,用长滴管吸取的 $\text{NaOH}$ 溶液,插入 $\text{FeSO}_4$ 溶液的液面中部,再挤出3滴 $\sim 5$ 滴 $\text{NaOH}$ 溶液(不要振荡)。如果将试管从冰水中取出,白色的氢氧化亚铁可保存 $2\text{ min} \sim 3\text{ min}$ ;如果试管在冰水中不取出,白色的氢氧化亚铁可保存 $5\text{ min} \sim 10\text{ min}$ 。

注:1. 如果实验气温在 $5^\circ\text{C}$ 以下, $\text{FeSO}_4$ 溶液、 $\text{NaOH}$ 溶液及试管不需要放到冰水中。2. 不能将 $\text{FeSO}_4$ 溶液滴入浓 $\text{NaOH}$ 溶液中,否则生成的氢氧化亚铁会上浮,变色很快。(收稿日期:2017-11-28)