

利用液膜扩散微型实验探究钒酸盐的变化规律

杨 兴,杨佐志,王晓忠

(河北民族师范学院化学系,河北 承德 067000)

摘 要:用液膜扩散微型实验探究钒酸盐的变化,比传统的方法简单、用药量少、现象明显,体现绿色化学的理念;在实验科研过程中可以用显微镜观察,也有利于直接观察;如果拍摄成照片或录像,则可作为科学研究资料;同时提高鉴定钒的精准度,是钒及钒酸盐科学生产及应用的依据。

关键词:点滴皿;液膜自然扩散;微型实验;钒酸盐的变化规律

中图分类号:O611.65

文献标识码:A

doi:10.3969/j.issn.1674-2869.2011.07.008

0 引 言

钒酸盐是钒的重要化合物,它可分为偏钒酸盐 M^1VO_3 、正钒酸盐 $M_3^1VO_4$ 和多钒酸盐 $M_4^1V_2O_7$ (常称为焦钒酸盐)、 $M_3^1V_3O_9$ 等^[1]。钒酸盐(总浓度高于 10^{-4} mol/L 时)随溶液的 pH 值变化而相互转化,但采用常用的化学实验方法^[2],有的试剂用量偏多;有的几种物质混合在一起,分不清变化过程的现象规律;有的只能看到物质变化过程中某个瞬间,缺少前后连续的对比现象;有的只注意结果,忽视了反应过程中的现象变化。为了解决以上问题,在实践中逐渐探索出用液膜自然扩散微型实验探究钒酸盐类的变化过程,并用于鉴定钒酸盐。首先减少了试剂的用量;其次,采用了点滴皿^[3]代替不适合滴量试剂自然扩散过程的反应器(底部是凹面的试管或点滴板),增大反应面,扩大观察范围。

1 仪器及试剂

仪器:点滴皿,专为液膜扩散微型实验设计,获国家专利权的新玻璃器皿,此实验用自制代用品;点滴皿的代用品的裁制,即选取 2~3 mm 厚的表面平整无划痕的普通玻璃,用玻璃刀裁成 10 cm×10 cm 的正方形,再用纱布磨去四边的锋刃即可。酸度计或精密 pH 试纸。

试剂: $NaVO_3$ (0.1 mol/L、0.3 mol/L)、 H_2SO_4 (1 mol/L、2 mol/L)、 $NaOH$ (0.1 mol/L、1 mol/L)、 H_2O_2 (质量分数为 3%、10%),均为分

析纯。

2 偏钒酸钠($NaVO_3$)溶液随 pH 值降低的变化过程

2.1 实验步骤

分别取 2~3 滴 0.3 mol/L 的 $NaVO_3$ 和 1 mol/L H_2SO_4 于点滴皿上相距约 1 cm 处,用玻璃棒摊平使其形成溶液膜,并使其逐渐接近,当两种溶液膜相互接触后,停止外力作用,让溶液中的物质自然扩散反应。点滴皿上呈现有序的物色区域:无色、黄色、红棕色晶体、黄色、无色,并小心测试各区域的 pH 值。

2.2 $NaVO_3$ 溶液随 pH 值降低过程的实验现象

照片 1 为 $NaVO_3$ 溶液与稀 H_2SO_4 的自然扩散反应。

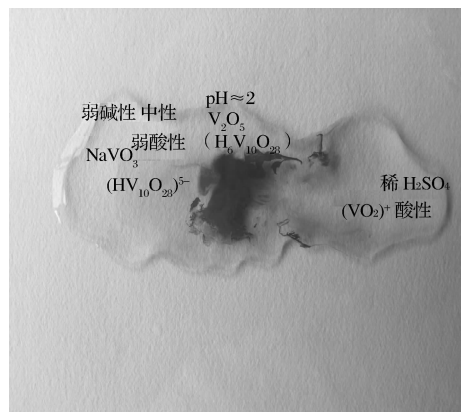


图 1 $NaVO_3$ 溶液与稀 H_2SO_4 自然扩散变化

Fig. 1 Effect of $NaVO_3$ solution with it's pH change

