

化学

表面修饰的纳米氧化锌的分散稳定性研究

王 汉

(铁岭师范高等专科学校师范学院,铁岭 112000)

摘 要 通过采用不同的修饰剂,对合成的纳米氧化锌进行表面修饰,进而研究了修饰后的纳米氧化锌的分散稳定性。经研究发现,修饰后的纳米氧化锌 Zeta 电位增大,产品的稳定性增加。

关键词 修饰剂 分散稳定性 纳米氧化锌 Zeta 电位

中图法分类号 O614. 241;

文献标志码 A

纳米氧化锌粒径介于(1—100) nm 之间,是一种面向 21 世纪的新型高功能精细无机产品,表现出许多特殊的性质,如非迁移性、荧光性、压电性、吸收和散射紫外线能力等。利用其在光、电、磁、敏感等方面的奇妙性能,可制造气体传感器、荧光体、变阻器、紫外线遮蔽材料、图像记录材料、压电材料、压敏电阻、高效催化剂、磁性材料和塑料薄膜等。鉴于纳米氧化锌的广泛用途,目前,研发纳米氧化锌已成为许多科技人员关注的焦点^[1]。

纳米氧化锌有其不可比拟的优异特性,但由于纳米氧化锌粒径小、比表面积大,表面的原子活性高,极不稳定,极易造成纳米粒子的“团聚”及“失活”。在纳米材料表面进行修饰是解决纳米材料“团聚”及表面“失活”的关键手段。另外,表面修饰能够使纳米微粒易于分散到聚合物体系中,产生纳米尺度的相容和键合的复合物^[2-7]。本文通过采用不同的修饰剂,对合成的纳米氧化锌进行表面修饰,进而研究了修饰后的纳米氧化锌的分散稳定性等。

1 实验仪器及试剂

JSM 6010 型扫描电子显微镜,SmartLab 型 X 射线粉末衍射仪,ZS—90 激光粒度分析仪。

七水硫酸锌,无水乙醇,尿素,十二烷基苯磺酸钠,十六烷基三甲基溴化铵,聚乙烯吡咯烷酮。

2 实验方法

在三口瓶中加入定量的 $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 和尿素,待达到反应温度 90 ℃ 时,加入一定量的表面活性剂,反应 3 h 后得到前驱体,将处理后的前驱体干燥,400 ℃ 煅烧 3 h,得样品。产品的粒度及晶体特性,使用 X 射线粉末衍射仪对制备的产品的物相结构进行表征,如图 1 所示。

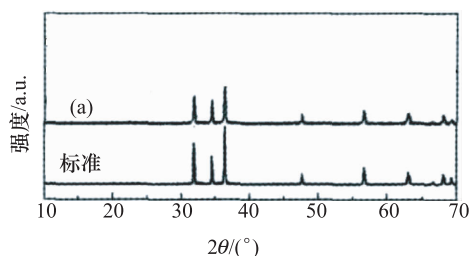


图1 纳米氧化锌的 XRD 衍射图

3 产品的分散稳定性研究

本实验分别使用阴离子表面活性剂十二烷基苯磺酸钠,阳离子表面活性剂十六烷基三甲基溴化铵和非离子型表面活性剂聚乙烯吡咯烷酮对制备的氧化锌样品进行了表面修饰。

Zeta 电位又叫电动电位是表征胶体分散系稳定性的重要指标。Zeta 电位绝对值的大小是反映其稳定性大小,绝对值越大,稳定性越好。一般情况下,Zeta 电位的绝对值超过 30 mV 表明样品较高的稳定性。

通过激光粒度分析仪对修饰之后的纳米氧化锌样品进行了 Zeta 电位值的测定,结果如图 2—图 4 所示。

2011 年 10 月 28 日收到,11 月 28 日修改

第一作者简介:王 汉(1954—)男,辽宁凌源人,铁岭师范高等专科学校副教授,研究方向:化学。E-mail: wanghantlsz@126. com。

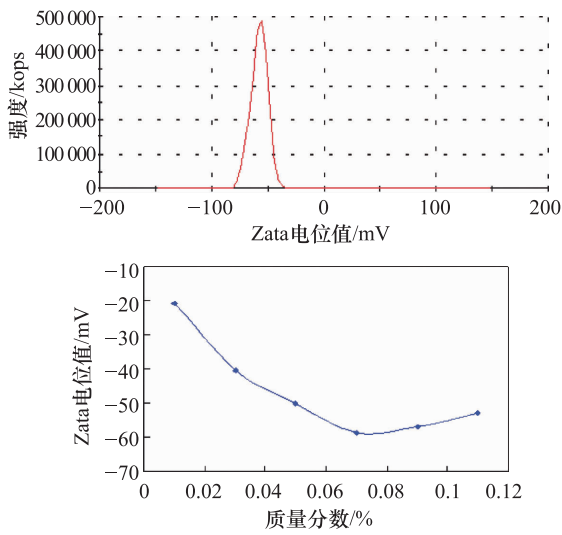


图 2 十二烷基苯磺酸钠修饰前及修饰后最佳的 Zeta 电位曲线图

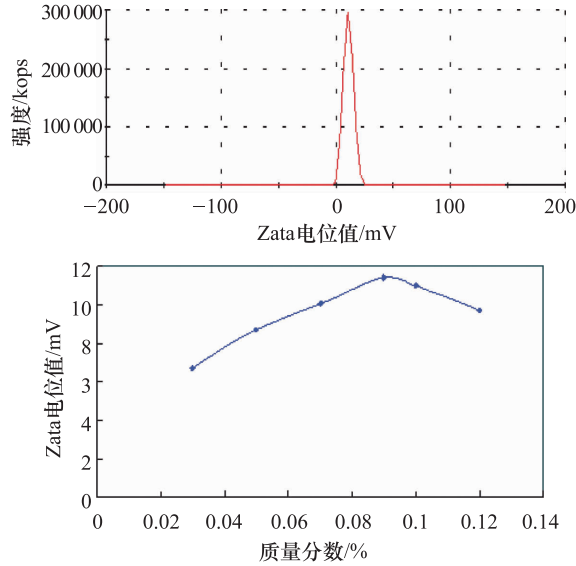


图 4 聚乙烯吡咯烷酮表面修饰前及修饰后最佳的 Zeta 电位曲线图

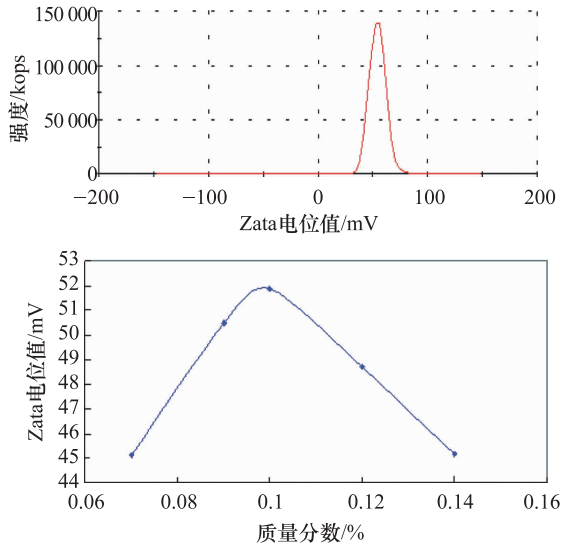


图 3 十六烷基三甲基溴化铵修饰前及修饰后最佳的 Zeta 电位曲线图

由图 2 ~ 图 4 可见,不同的修饰剂修饰后的纳米氧化锌的 Zeta 电位值不同,十二烷基苯磺酸钠修饰后的纳米氧化锌在其最佳剂量为 0.07% 的最佳 Zeta 电位为 -58.66 mV,十六烷基三甲基溴化铵修饰后的纳米氧化锌在其最佳剂量为 0.1% 的最佳 Zeta 电位为 51.9 mV,聚乙烯吡咯烷酮修饰后的纳米氧化锌在其最佳剂量为 0.09% 的最佳 Zeta 电位为 11.2 mV,由此可见十二烷基苯磺酸钠和十六烷基三甲基溴化铵两种表面活性剂能够很好的分散

纳米氧化锌。且十二烷基苯磺酸钠最佳。

图 5 显示了纳米氧化锌修饰前后的 SEM 对照图,从图 5 可以看出制备的纳米氧化锌粒径颗粒分布不够均匀,有严重的团聚现象。

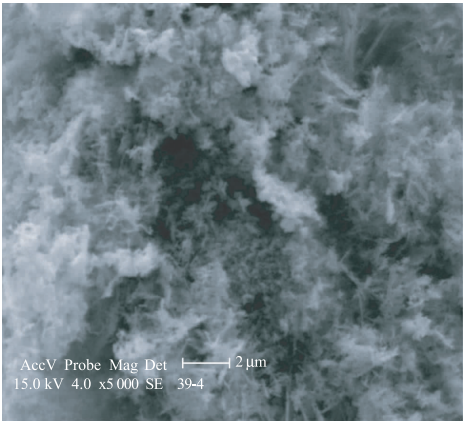


图 5-1 制备的纳米 ZnO 的 SEM 图

由图可见修饰之后的纳米氧化锌颗粒分散更均匀,分散稳定性增强。

4 结论

采用不同的修饰剂(十二烷基苯磺酸钠,十六烷基三甲基溴化铵和聚乙烯吡咯烷酮)对制备的氧化锌样品进行了表面修饰,不同的修饰剂修饰后的

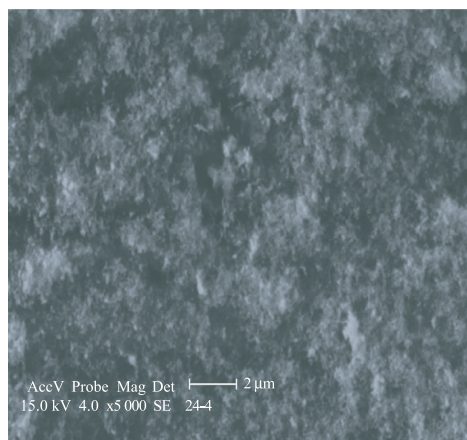


图 5-2 SDBS 修饰之后的样品纳米氧化锌的 SEM 图

纳米氧化锌的 Zeta 电位值不同,十二烷基苯磺酸钠和十六烷基三甲基溴化铵两种表面活性剂能够很好的分散纳米氧化锌。且十二烷基苯磺酸钠最佳。

参 考 文 献

- 1 张留成,蔡克峰. 纳米氧化锌材料的最新研究和应用进展. 材料导报, 2005; 20: 13—23
- 2 Soares J W, Whitten J E, Oblas D W, *et al.* Novel photoluminescence properties of surface-modified nanocrystalline zinc oxide: toward a Reactive scaffold. *Langmuir*, 2008; 24 (2): 371—374
- 3 安崇伟,郭艳丽,王晶禹. 纳米氧化锌的制备和表面改性技术进展. 应用化工, 2005; 34(3): 142—146
- 4 陈云华,林 安,甘复兴. 纳米颗粒的化学改性方法研究现状. 中国表面工程, 2005; 71 (2): 5—9
- 5 朱 磊,江 红,王 滨. 纳米氧化锌的表面修饰及其机理的研究. 无机材料学报, 2007; 22(2): 219—222
- 6 张 瑜. 有机物表面修饰纳米氧化锌技术研究进展. 渤海大学学报, 2010; 31 (2): 125—128
- 7 马正先,韩跃新. 纳米氧化锌表面改性. 矿冶, 2004; 13(2): 50—52

Study on the Dispersion Stability of Modified Nano-ZnO

WNNG Han

(Tieling Normal College, Tieling 112000, P. R. China)

[**Abstract**] The synthesized zinc oxide was modified by different modifiers, and then the dispersion stability of nano-ZnO was further studied. The result indicates that Zeta potential of the modified zinc oxide increases and the corresponding stability of the product increases.

[**Key words**] modifier dispersion stability zinc oxide Zeta potential