



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107899602 B

(45)授权公告日 2020.09.18

(21)申请号 201711058898.8

C01G 29/00(2006.01)

(22)申请日 2017.11.01

C02F 1/30(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

C02F 101/34(2006.01)

申请公布号 CN 107899602 A

C02F 101/38(2006.01)

(43)申请公布日 2018.04.13

(56)对比文件

(73)专利权人 河南师范大学

CN 102127810 A,2011.07.20

地址 453007 河南省新乡市牧野区建设东
路46号

CN 106379938 A,2017.02.08

(72)发明人 尚军 陈廷珍 黄果 王显威

CN 105148972 A,2015.12.16

周菲 马怡萌 冯刚

CN 103657687 A,2014.03.26

CN 103007969 A,2013.04.03

CN 106391076 A,2017.02.15

(74)专利代理机构 新乡市平原智汇知识产权代
理事务所(普通合伙) 41139

审查员 陈春晖

代理人 路宽

(51)Int.Cl.

B01J 27/25(2006.01)

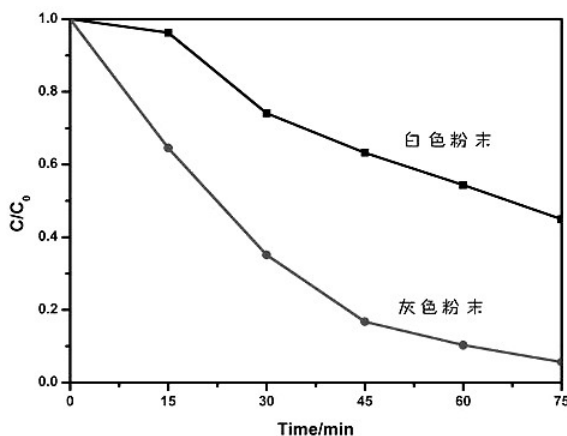
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种具有可见光响应的灰色碱式硝酸铋光催化材料的制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种具有可见光响应的灰色碱式硝酸铋光催化材料的制备方法,属于光电材料的合成技术领域。本发明的技术方案要点为:将五水硝酸铋置于反应容器中并加入去离子水,于磁力搅拌器上搅拌60min,常温下静置,多次冲洗直至溶液呈中性后取出沉淀置于干燥箱中干燥得到水解产物;将得到的水解产物置于反应容器中并加入去离子水,于磁力搅拌器上搅拌并使用300W的汞灯照射30min,静置,将上层清液倒掉,剩余产物干燥得到目标产物具有可见光响应的灰色碱式硝酸铋光催化材料。本发明制备过程简单可行,合成周期相对较短,制得的目标产物灰色碱式硝酸铋光催化材料在300-1300nm可见光波长范围内对光波的利用率较大,在光电材料领域具有潜在的应用价值。



1. 一种具有可见光响应的灰色碱式硝酸铋光催化材料的制备方法,其特征在于具体步骤为:

(1) 将五水硝酸铋置于反应容器中并加入去离子水,于磁力搅拌器上搅拌60min,常温下静置,多次冲洗直至溶液呈中性后取出沉淀置于干燥箱中干燥得到水解产物,干燥条件为100℃的温度干燥150min以上;

(2) 将得到的水解产物置于反应容器中并加入去离子水,于磁力搅拌器上搅拌并使用300W的汞灯照射30min,静置,将上层清液倒掉,剩余产物干燥得到目标产物具有可见光响应的灰色碱式硝酸铋光催化材料,其化学式为 $\text{Bi}_6\text{O}_5(\text{OH})_3(\text{NO}_3)_5(\text{H}_2\text{O})_3$,干燥条件为采用水浴加热干燥。

一种具有可见光响应的灰色碱式硝酸铋光催化材料的制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于光电材料的合成技术领域,具体涉及一种具有可见光响应的灰色碱式硝酸铋光催化材料的制备方法。

背景技术

[0002] 我国铋资源丰富,近年来,年产量可达6000多吨,应用十分广泛。铋氧基材料具有层状的晶体结构、适当的禁带宽度以及铋原子特殊的电子结构,在实际的光催化反应中往往表现出较高的活性,成为一类重要的光催化材料,已经受到广泛的关注(Chem. Commun., 2011, 47 (25):7054)。硝酸铋作为铋源深加工后的一种产物广泛用于药物和铋盐制造(Materials Letters, 203 (2017) 77-80)。硝酸铋水解产物碱式硝酸铋属于铋氧基材料,外观为白色,不具有可见光响应特性(Interface Science, 348 (2010) 211-215)。本发明设计了一种具有可见光响应的灰色碱式硝酸铋光催化材料的制备方法。

发明内容

[0003] 本发明解决的技术问题是提供了一种合成工艺简单且周期相对较短的具有可见光响应的灰色碱式硝酸铋光催化材料的制备方法。

[0004] 本发明为解决上述技术问题采用如下技术方案,一种具有可见光响应的灰色碱式硝酸铋光催化材料的制备方法,其特征在于具体步骤为:

[0005] (1)将五水硝酸铋置于反应容器中并加入去离子水,于磁力搅拌器上搅拌60min,常温下静置,多次冲洗直至溶液呈中性后取出沉淀置于干燥箱中干燥得到水解产物;

[0006] (2)将得到的水解产物置于反应容器中并加入去离子水,于磁力搅拌器上搅拌并使用300W的汞灯照射30min,静置,将上层清液倒掉,剩余产物干燥得到目标产物具有可见光响应的灰色碱式硝酸铋光催化材料,其化学式为 $\text{Bi}_6\text{O}_5(\text{OH})_3(\text{NO}_3)_5(\text{H}_2\text{O})_3$ 。

[0007] 进一步优选,步骤(1)中的干燥条件为100℃的温度干燥150min。

[0008] 进一步优选,步骤(2)中的干燥条件为采用水浴加热干燥。

[0009] 本发明制备过程简单可行,合成周期相对较短,制得的目标产物灰色碱式硝酸铋光催化材料在300-1300nm可见光波长范围内对光波的利用率较大,在光电材料领域具有潜在的应用价值。

附图说明

[0010] 图1是实施例1制得的白色粉末材料及灰色粉末材料的吸收光谱图;

[0011] 图2是实施例1制得的白色粉末材料及灰色粉末材料的X射线衍射图;

[0012] 图3是实施例1制得的灰色粉末材料的SEM图;

[0013] 图4是实施例1制得的白色粉末材料及灰色粉末材料在可见光下光催化降解罗丹明B浓度随时间变化曲线。

具体实施方式

[0014] 以下通过实施例对本发明的上述内容做进一步详细说明,但不应该将此理解为本发明上述主题的范围仅限于以下的实施例,凡基于本发明上述内容实现的技术均属于本发明的范围。

[0015] 实施例1

[0016] (1)将4.85g五水硝酸铋置于烧杯中并加入去离子水,于磁力搅拌器上以400n/min的速率搅拌60min,常温下静置,多次冲洗直至溶液呈中性后取出沉淀置于干燥箱中于100℃干燥150min得到水解产物白色粉末材料;

[0017] (2)将0.65g得到的水解产物白色粉末材料置于烧杯中并加入去离子水,于磁力搅拌器上搅拌并使用300W的汞灯照射30min,静置,将上层清液倒掉,剩余产物水浴加热干燥得到目标产物具有可见光响应的灰色碱式硝酸铋光催化材料。

[0018] 如图1所示,所得的灰色硝酸铋粉末材料相较于白色硝酸铋粉末材料对光的吸收增强并且光吸收的波段出现了红移。

[0019] 如图2所示,对所得的灰色硝酸铋粉末材料进行XRD分析,发现灰色硝酸铋粉末材料和白色硝酸铋粉末材料的衍射峰均与标准PDF卡片70-1226一致,化学式为 $\text{Bi}_6\text{O}_5(\text{OH})_3(\text{NO}_3)_5(\text{H}_2\text{O})_3$ 。

[0020] 如图3所示,灰色硝酸铋粉末材料呈棱柱状的形貌特征,并且上面分布着许多细小的颗粒。

[0021] 如图4所示,白色硝酸铋粉末材料在可见光下(300W氙灯,滤光片滤掉400nm以下波长的光波)降解罗丹明B,75min最大降解率约为55%,但灰色硝酸铋粉末材料在可见光下降解罗丹明B,75min最大降解率达到了95%,相比于白色硝酸铋粉末材料,灰色硝酸铋粉末材料可见光下光催化降解罗丹明B的降解率大大提高,其中白色硝酸铋粉末材料通过染料敏化作用光催化降解罗丹明B。

[0022] 实施例2

[0023] (1)将4.85g五水硝酸铋置于烧杯中并加入去离子水,于磁力搅拌器上以400n/min的速率搅拌60min,常温下静置,多次冲洗直至溶液呈中性后取出沉淀置于干燥箱中于100℃干燥150min得到水解产物白色粉末材料;

[0024] (2)将0.75g得到的水解产物白色粉末材料置于烧杯中并加入去离子水,于磁力搅拌器上搅拌并使用300W的汞灯照射30min,静置,将上层清液倒掉,剩余产物水浴加热干燥得到目标产物具有可见光响应的灰色碱式硝酸铋光催化材料。

[0025] 实施例3

[0026] (1)将4.85g五水硝酸铋置于烧杯中并加入去离子水,于磁力搅拌器上以400n/min的速率搅拌60min,常温下静置,多次冲洗直至溶液呈中性后取出沉淀置于干燥箱中于100℃干燥150min得到水解产物白色粉末材料;

[0027] (2)将0.85g得到的水解产物白色粉末材料置于烧杯中并加入去离子水,于磁力搅拌器上搅拌并使用300W的汞灯照射30min,静置,将上层清液倒掉,剩余产物水浴加热干燥得到目标产物具有可见光响应的灰色碱式硝酸铋光催化材料。

[0028] 以上实施例描述了本发明的基本原理、主要特征及优点,本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原

理,在不脱离本发明原理的范围下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进均落入本发明保护的范围内。

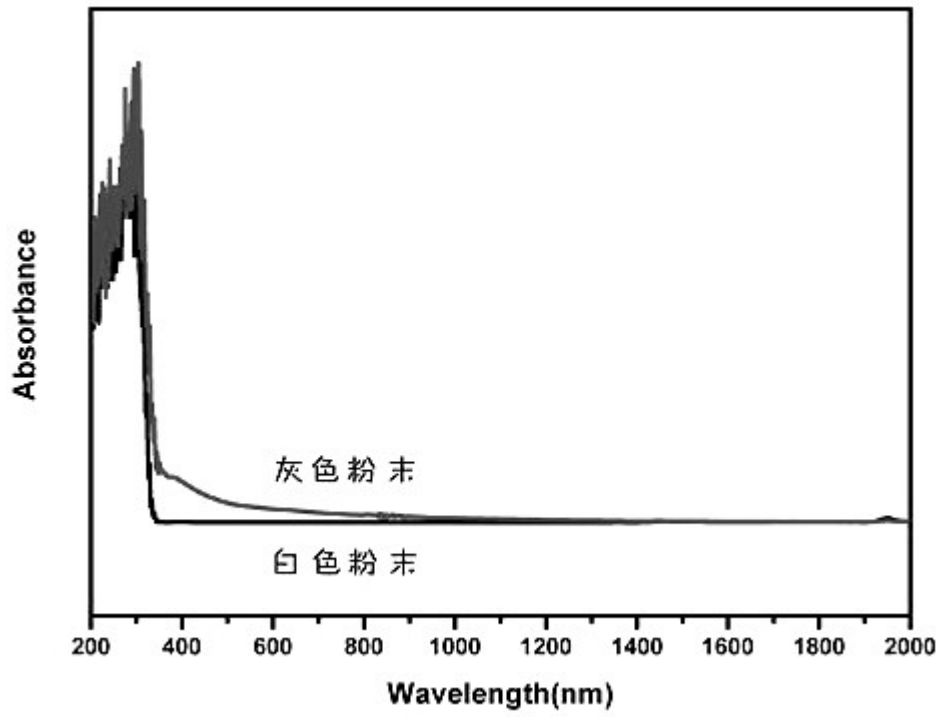


图1

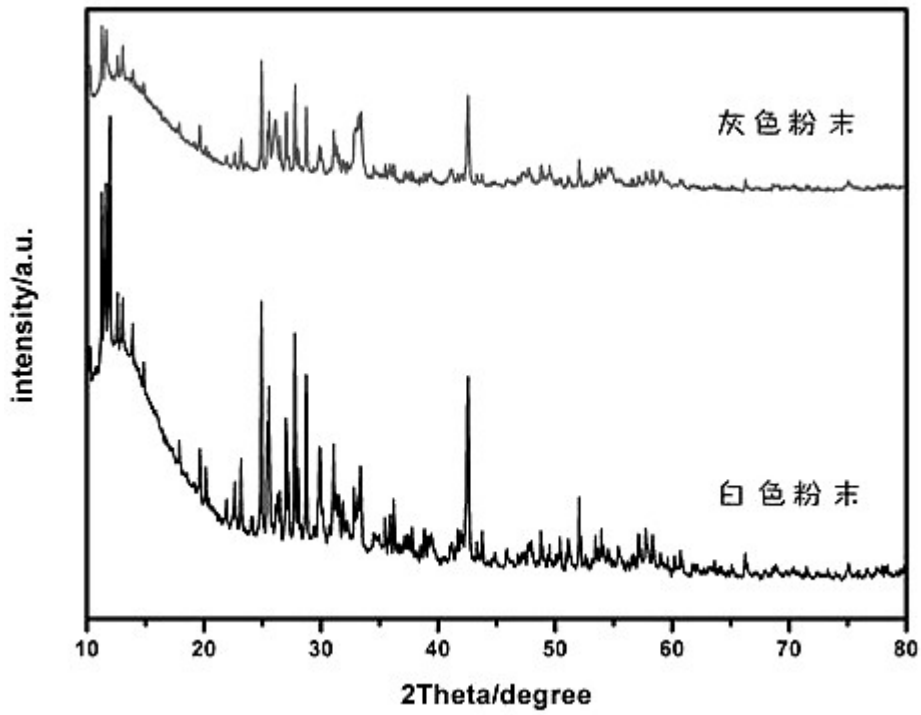


图2

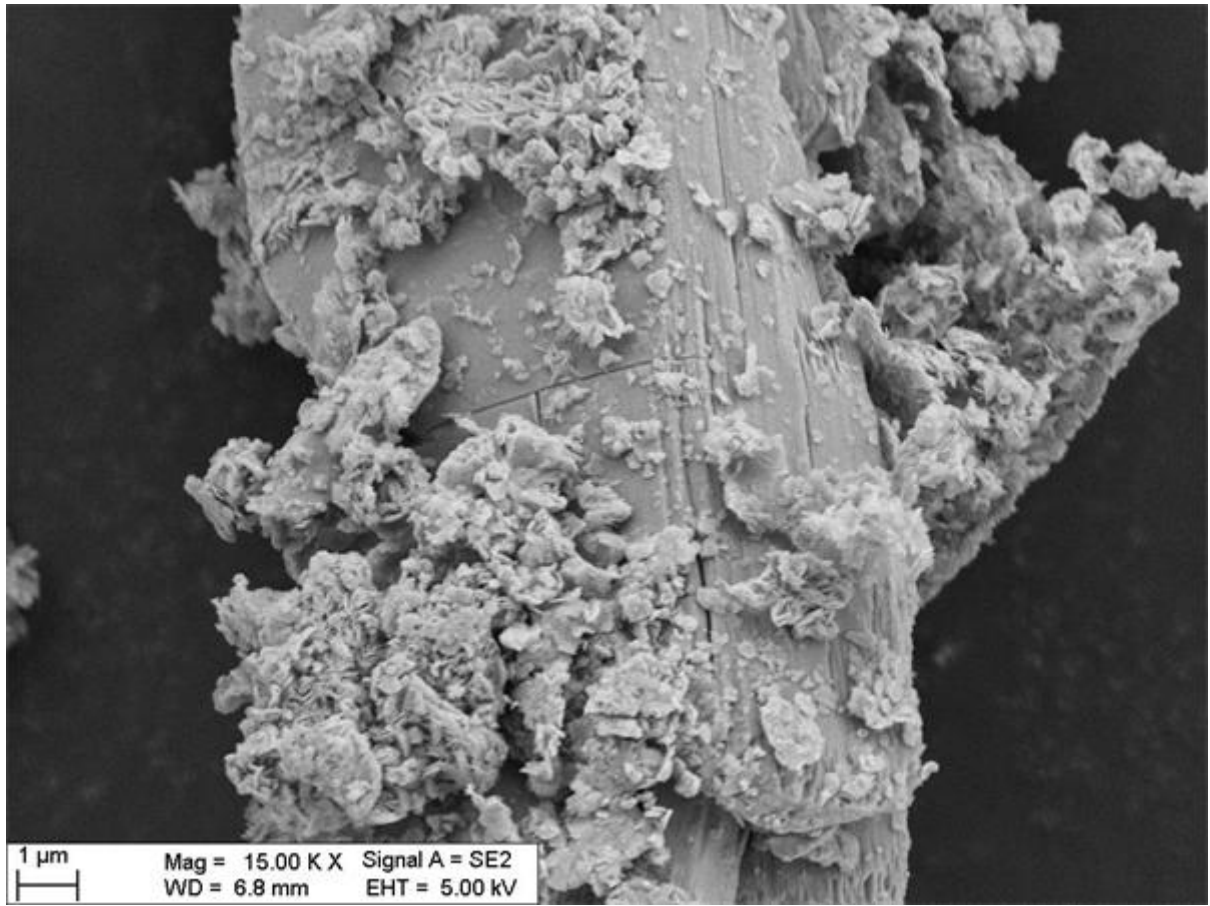


图3

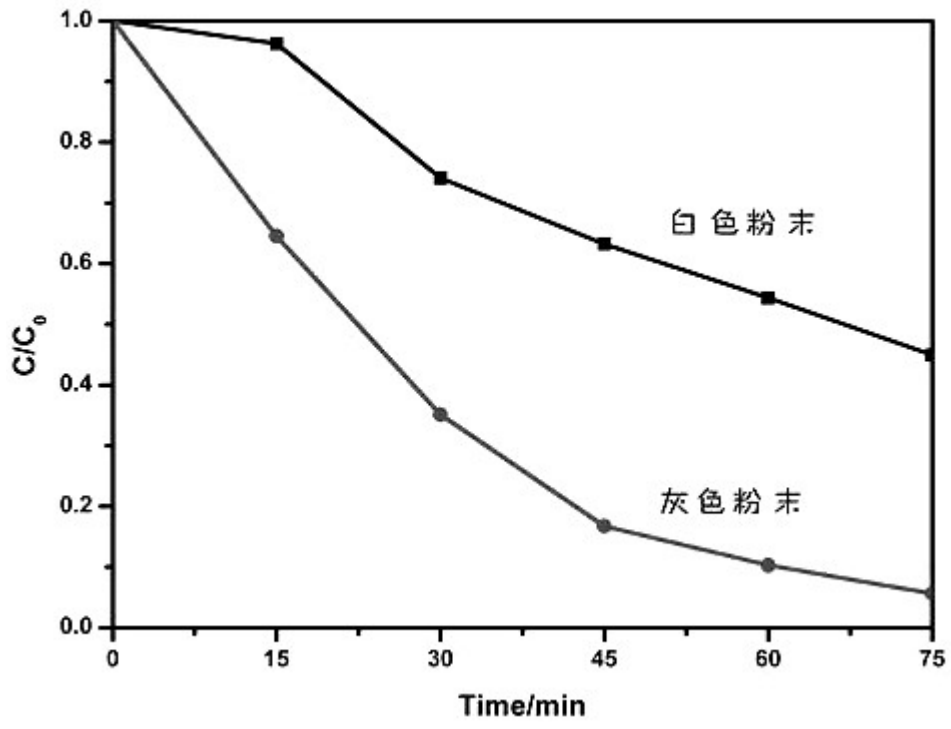


图4