



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106031867 A

(43)申请公布日 2016.10.19

(21)申请号 201510121300.X

(22)申请日 2015.03.16

(71)申请人 江苏挪佰瑞空品科技有限公司

地址 224000 江苏省盐城市亭湖区南洋镇
民联村一组、四组3幢108室

(72)发明人 丁建飞 陈桂太 胡庆春 王新

(51) Int. Cl.

B01J 21/06(2006.01)

C01G 23/053(2006.01)

B01D 53/86(2006.01)

B01D 53/72(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54)发明名称

一种用于新风系统净化新风的光催化技术

(57)摘要

本发明涉及一种用于去除新风系统吸入室内的新风中含有的挥发性有机物(VOCs)的光催化剂。利用水热合成法制备具有介孔结构、高光催化活性的TiO₂材料,利用该方法制备的光催化剂具有介孔结构,而且具有高效去除甲醛的光催化效率。其特征在于制备方法如下:将一定量的钛醇盐溶解于无水乙醇,制备得溶液A;将质量百分含量为15~35%的模板剂和质量百分含量为10%~25%的螯合剂(以占钛醇盐原料的质量百分含量计算)溶解于去离子水,制备得溶液B;将A和B溶液混合制得悬浮液,并移入有聚四氟乙烯内衬的晶化反应釜,150~220℃下反应6~24h后,将反应釜冷却至室温,将反应产物离心分离出沉淀,用去离子水和无水乙醇清洗5~10次,抽滤得到的样品在100~120℃烘箱内干燥12~24h,获得粉体,以1~5℃/min升温至450~650℃马弗炉中焙烧3~5h,获得具有介孔结构的TiO₂光催化剂。

1. 一种用于去除新风系统吸入室内的新风中含有的挥发性有机物、具有介孔结构的 TiO_2 光催化剂的制备方法及应用,其特征是具有如下工艺流程:采用简捷、绿色环保的水热合成法,将一定量的钛醇盐溶解于无水乙醇,磁力搅拌使其完全溶解,制备得溶液 A;将质量百分含量为 15 ~ 35% 的模板剂和质量百分含量为 10% ~ 25% 的螯合剂(质量百分含量均以某物质占钛醇盐原料的质量百分含量计算)溶解于去离子水,磁力搅拌使其完全溶解,制备得溶液 B;将 A 和 B 溶液混合,搅拌,制得悬浮液;将悬浮液移入带有聚四氟乙烯内衬的晶化反应釜中,在一定温度条件下反应一段时间,待反应结束后,将反应釜冷却至室温,将反应产物离心分离出沉淀,用去离子水和无水乙醇清洗数次,抽滤,得到的样品在一定温度烘箱内干燥一段时间,获得粉体,再以一定的升温速率升温至一定温度下马弗炉中焙烧一段时间,获得具有介孔结构的 TiO_2 光催化剂,研磨,压片,再研磨过筛,得 20-40 目颗粒,并进行甲醛气体光催化降解反应性能评价。

2. 根据权利要求 1 所述的用于制备具有介孔结构的 TiO_2 光催化剂的方法,其特征在于,所用钛醇盐为钛酸四丁酯、钛酸乙酯或钛酸异丙酯中的一种。

3. 根据权利要求 1 所述的用于制备具有介孔结构的 TiO_2 光催化剂的方法,其特征在于,所用模板剂为十六烷基三甲基溴化铵(CTAB)、十二烷基苯磺酸钠(LAS)或乙二胺四乙酸(EDTA)中的一种。

4. 根据权利要求 1 所述的用于制备具有介孔结构的 TiO_2 光催化剂的方法,其特征在于,所用螯合剂为柠檬酸、柠檬酸钠、酒石酸或苹果酸中的一种或两种。

5. 根据权利要求 1 所述的用于制备具有介孔结构的 TiO_2 光催化剂的方法,其特征在于,所用模板剂质量百分含量为 15 ~ 35%。

6. 根据权利要求 1 所述的用于制备具有介孔结构的 TiO_2 光催化剂的方法,其特征在于,所用螯合剂质量百分含量为 10 ~ 25%。

7. 根据权利要求 1 所述的用于制备具有介孔结构的 TiO_2 光催化剂的方法,其特征在于,反应温度为 150 ~ 220°C。

8. 根据权利要求 1 所述的用于制备具有介孔结构的 TiO_2 光催化剂的方法,其特征在于,反应时间为 6 ~ 24h。

9. 根据权利要求 1 所述的用于制备具有介孔结构的 TiO_2 光催化剂的方法,其特征在于,用去离子水和无水乙醇分别清洗次数为 5 ~ 10 次。

10. 根据权利要求 1 所述的用于制备具有介孔结构的 TiO_2 光催化剂的方法,其特征在于,干燥温度为 100 ~ 120°C。

11. 根据权利要求 1 所述的用于制备具有介孔结构的 TiO_2 光催化剂的方法,其特征在于,干燥时间为 12 ~ 24h。

12. 根据权利要求 1 所述的用于制备具有介孔结构的 TiO_2 光催化剂的方法,其特征在于,焙烧温度升温速率为 1 ~ 5°C /min。

13. 根据权利要求 1 所述的用于制备具有介孔结构的 TiO_2 光催化剂的方法,其特征在于,焙烧温度为 450 ~ 650°C。

14. 根据权利要求 1 所述的用于制备具有介孔结构的 TiO_2 光催化剂的方法,其特征在于,焙烧时间为 3 ~ 5h。

一种用于新风系统净化新风的光催化技术

技术领域

[0001] 本发明属于新风设备领域,具体地说,特别涉及一种洁净新风系统净化新风的光催化技术。

背景技术

[0002] 目前,中国大量的民用建筑多是依靠自然通风实现室内的通风换气。然而,近年来由于机动车尾气排放、工业废气排放、工程施工等因素使得城市建筑外空气质量造成高浓度污染,特别是雾霾天,自然通风的作用就不再是稀释室内空气污染,而是恶化室内空气品质。部分建筑使用了新风系统,新风系统虽然有较好的杀菌和过滤颗粒物的功能,但无法达到去除吸入的室外空气中含有的挥发性有机物(VOCs),无法达到满意的空气净化效果。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种用于去除新风系统吸入室内的新风中含有的挥发性有机物(VOCs)的光催化剂:采用简捷、绿色环保的水热合成法制备具有介孔结构、高效光催化性能的 TiO_2 光催化剂。

[0004] 水热合成制备方法如下:(1)将一定量的钛醇盐溶解于无水乙醇,磁力搅拌使其完全溶解,制备得溶液A;(2)将质量百分含量为15~35%的模板剂和质量百分含量为10%~25%的螯合剂(质量百分含量均以某物质占钛醇盐原料的质量百分含量计算)溶解于去离子水,磁力搅拌使其完全溶解,制备得溶液B;(3)将A和B溶液混合,搅拌,制得悬浮液;(4)将悬浮液移入带有聚四氟乙烯内衬的晶化反应釜中,在150-220℃条件下反应6~24h;(5)待反应结束后,将反应釜冷却至室温,将反应产物离心分离出沉淀,用去离子水和无水乙醇分别清洗5-10次,抽滤,得到的样品在100-120℃烘箱内干燥12~24h,获得粉体,升温速率控制在1~5℃/min,升温至450-650℃的温度下马弗炉焙烧3~5h,获得具有介孔结构的 TiO_2 光催化剂,研磨,压片,再研磨过筛,得20-40目颗粒,并进行甲醛气体光催化降解反应性能评价。

[0005] 所述的钛醇盐为钛酸四丁酯、钛酸乙酯或钛酸异丙酯中的一种;模板剂为十六烷基三甲基溴化铵(CTAB)、十二烷基苯磺酸钠(LAS)或乙二胺四乙酸(EDTA)中的一种;螯合剂为柠檬酸、柠檬酸钠、酒石酸或苹果酸中的一种或两种。

具体实施方式

[0006] 实施例1:

[0007] 称取14.6g钛酸四丁酯溶于100mL去无水乙醇中,磁力搅拌使其完全溶解,将2.2g十六烷基三甲基溴化铵和1.5g柠檬酸溶于50mL去离子水中,将两种溶液混合形成悬浮液;将悬浮液移入带有聚四氟乙烯内衬的晶化反应釜中,在150℃条件下反应8h,待反应结束后,将反应釜冷却至室温,将反应产物离心分离出沉淀,用去离子水和无水乙醇分别清洗6次,抽滤,得到的样品在110℃烘箱内干燥12h,获得粉体,再在450℃的温度下马弗炉焙烧

3h,升温速率为 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$,获得具有介孔结构的 TiO_2 光催化剂,研磨,压片,再研磨过筛,得20-40目颗粒,进行甲醛光催化反应性能评价,测得甲醛去除率为90.5%。

[0008] 实施例2:

[0009] 称取11.1g钛酸乙酯溶于100mL去无水乙醇中,磁力搅拌使其完全溶解,将3.9g十二烷基苯磺酸钠和2.8g酒石酸溶于50mL去离子水中,将两种溶液混合形成悬浮液;将悬浮液移入带有聚四氟乙烯内衬的晶化反应釜中,在 200°C 条件下反应12h,待反应结束后,将反应釜冷却至室温,将反应产物离心分离出沉淀,用去离子水和无水乙醇分别清洗8次,抽滤,得到的样品在 110°C 烘箱内干燥12h,获得粉体,再在 500°C 的温度下马弗炉焙烧3h,升温速率为 $3^{\circ}\text{C}/\text{min}$,获得具有介孔结构的 TiO_2 光催化剂,研磨,压片,再研磨过筛,得20-40目颗粒,进行甲醛光催化反应性能评价,测得甲醛去除率为85.3%。

[0010] 实施例3:

[0011] 称取18.9g钛酸异丙酯溶于100mL去无水乙醇中,磁力搅拌使其完全溶解,将4.7g乙二胺四乙酸和2.8g苹果酸溶于50mL去离子水中,将两种溶液混合形成悬浮液;将悬浮液移入带有聚四氟乙烯内衬的晶化反应釜中,在 180°C 条件下反应12h,待反应结束后,将反应釜冷却至室温,将反应产物离心分离出沉淀,用去离子水和无水乙醇分别清洗6次,抽滤,得到的样品在 120°C 烘箱内干燥18h,获得粉体,再在 550°C 的温度下马弗炉焙烧3h,升温速率为 $5^{\circ}\text{C}/\text{min}$,获得具有介孔结构的 TiO_2 光催化剂,研磨,压片,再研磨过筛,得20-40目颗粒,进行甲醛光催化反应性能评价,测得甲醛去除率为89.6%。

[0012] 实施例4:

[0013] 称取14.6g钛酸四丁酯溶于100mL去无水乙醇中,磁力搅拌使其完全溶解,将2.9g乙二胺四乙酸和2.2g柠檬酸溶于50mL去离子水中,将两种溶液混合形成悬浮液;将悬浮液移入带有聚四氟乙烯内衬的晶化反应釜中,在 160°C 条件下反应6h,待反应结束后,将反应釜冷却至室温,将反应产物离心分离出沉淀,用去离子水和无水乙醇分别清洗6次,抽滤,得到的样品在 110°C 烘箱内干燥12h,获得粉体,再在 450°C 的温度下马弗炉焙烧3h,升温速率为 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$,获得具有介孔结构的 TiO_2 光催化剂,研磨,压片,再研磨过筛,得20-40目颗粒,进行甲醛光催化反应性能评价,测得甲醛去除率为93.7%。

[0014] 实施例5:

[0015] 称取11.1g钛酸乙酯溶于100mL去无水乙醇中,磁力搅拌使其完全溶解,将3.9g十六烷基三甲基溴化铵,1.5g柠檬酸和1.3g柠檬酸钠溶于50mL去离子水中,将两种溶液混合形成悬浮液;将悬浮液移入带有聚四氟乙烯内衬的晶化反应釜中,在 220°C 条件下反应24h,待反应结束后,将反应釜冷却至室温,将反应产物离心分离出沉淀,用去离子水和无水乙醇分别清洗10次,抽滤,得到的样品在 120°C 烘箱内干燥24h,获得粉体,再在 500°C 的温度下马弗炉焙烧3h,升温速率为 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$,获得具有介孔结构的 TiO_2 光催化剂,研磨,压片,再研磨过筛,得20-40目颗粒,进行甲醛光催化反应性能评价,测得甲醛去除率为96.3%。

[0016] 实施例6:

[0017] 称取18.9g钛酸异丙酯溶于100mL去无水乙醇中,磁力搅拌使其完全溶解,将4.8g十六烷基三甲基溴化铵,2.5g柠檬酸和2.3g柠檬酸钠溶于50mL去离子水中,将两种溶液混合形成悬浮液;将悬浮液移入带有聚四氟乙烯内衬的晶化反应釜中,在 200°C 条件下反应12h,待反应结束后,将反应釜冷却至室温,将反应产物离心分离出沉淀,用去离子水和无水

乙醇分别清洗6次,抽滤,得到的样品在110℃烘箱内干燥10h,获得粉体,再在550℃的温度下马弗炉焙烧3h,升温速率为4℃/min,获得具有介孔结构的TiO₂光催化剂,研磨,压片,再研磨过筛,得20-40目颗粒,进行甲醛光催化反应性能评价,测得甲醛去除率为91.6%。