



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109806667 B

(45) 授权公告日 2020.12.08

(21) 申请号 201910038497.9

B01D 46/00 (2006.01)

(22) 申请日 2019.01.16

A61L 9/20 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

A61L 9/16 (2006.01)

申请公布号 CN 109806667 A

A41D 13/11 (2006.01)

A41D 27/00 (2006.01)

(43) 申请公布日 2019.05.28

A61L 101/02 (2006.01)

(73) 专利权人 苏本龙

(56) 对比文件

地址 100071 北京市丰台区汽车博物馆东
路1号院3号楼6层701

CN 106943802 A, 2017.07.14

CN 107551673 A, 2018.01.09

专利权人 航科中投生物技术(北京)有限公
司

CN 108114531 A, 2018.06.05

CN 102302877 A, 2012.01.04

(72) 发明人 苏本龙 闻娟 吴振娟 李红

CN 106621590 A, 2017.05.10

CN 1938072 A, 2007.03.28

(74) 专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390

CN 204665485 U, 2015.09.23

WO 2008095196 A1, 2008.08.07

代理人 胡剑辉

审查员 赵文俊

(51) Int. Cl.

B01D 39/14 (2006.01)

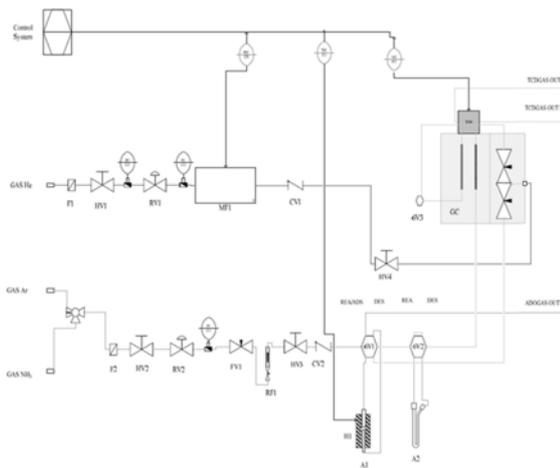
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

蛋白质病毒防护阻隔生物制剂及制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种蛋白质病毒防护阻隔生物制剂的制备方法,包括:制备生物纳米介孔材料、制备特异性结合受体或配体、配置防护过滤液,将步骤一和步骤二获得的一定比例浓度的溶液进行混合和反应,减压蒸馏得到防护过滤液;制作多层膜结构介质,通过溶剂铸造、半固态铸造、热熔挤压(HME)、固体分散挤压或轧制合成膜聚合物中,然后通过成型和/或蒸发加入的部分液体形成膜;制备蛋白质病毒防护阻隔生物制剂,将步骤三获得的防护过滤液通过常温浸泡或者高压喷涂在步骤四制成的膜的两侧。本发明制备的高活性的小粒径纳米材料,加上特殊的工艺,使得不仅能有效过滤和阻挡大颗粒的污染物,而且能有效地吸附病毒、细菌或过敏原等小粒径的有毒有害物质,从而为人们提供全方位的保护,在世界范围内首次推出了具有全方位高效率的传染病预防功能,守护了人们的健康。



CN 109806667 B

1. 一种蛋白质病毒防护阻隔生物制剂的制备方法,包括:

步骤一、制备生物纳米介孔材料,包括一维纳米材料、二维纳米材料、多孔纳米材料,制备时经过原料准备、纯化提取、结构和形貌表征、光催化、搅拌提取处理步骤,获得纳米吸附性材料;

步骤二、制备特异性结合受体或配体,根据需要将上面所述的特异性结合受体或配体中的一种或多种任一混合制成溶液,其溶液为水溶液制成,重量百分比浓度为1-10%;

步骤三、配置防护过滤液,将步骤一和步骤二获得的一定比例浓度的溶液进行混合和反应,减压蒸馏得到防护过滤液;

步骤四、制作多层膜结构介质,通过溶剂铸造、半固态铸造、热熔挤压、固体分散挤压或轧制合成膜聚合物中,然后通过成型和/或蒸发加入的部分液体形成膜;

步骤五、制备蛋白质病毒防护阻隔生物制剂,将步骤三获得的防护过滤液通过常温浸泡或者高压喷涂在步骤四制成的膜的两侧。

2. 根据权利要求1所述的蛋白质病毒防护阻隔生物制剂的制备方法,其特征在于,所述步骤一中的纳米材料为氧化钛前驱体,选自钛酸乙酯、钛酸丁酯、钛酸丙酯中的一种或多种;纳米材料的制备包括水热/溶剂热法、溶胶-凝胶法、模板法、静电纺丝法或共沉淀法中的一种或多种。

3. 根据权利要求2所述的蛋白质病毒防护阻隔生物制剂的制备方法,其特征在于,所述步骤一中纯化提取通过以下步骤完成:

步骤1.1、取0.1g样品在流量为30mL/min氮气或氩气气氛下预处理60分钟,自然降温至100℃;

步骤1.2、向样品中通入NH₃-Ar的平衡气,吸附60分钟至饱和,其中NH₃为5%;

步骤1.3、吸附完毕后,以He吹扫物理吸附的NH₃;

步骤1.4、以10℃/min的升温速率升高至700℃,脱附的氨气进入气相色谱仪进行在线分析,根据峰面积和峰位置确定酸量和酸强度。

4. 根据权利要求1所述的蛋白质病毒防护阻隔生物制剂的制备方法,其特征在于,所述步骤一中光催化具体包括:准确量取2L蒸馏水装入反应器,开启恒流泵,使反应器中的蒸馏水循环,同时打开空气泵;再准确量取10mL亚甲基蓝溶液,置于反应器中,待混合物混合10分钟后取初样;准确称取0.2000g催化剂样品加入反应器,待吸附30分钟后取吸附后的初样。

5. 根据权利要求1所述的蛋白质病毒防护阻隔生物制剂的制备方法,其特征在于,所述步骤三具体包括:

步骤3.1、将不同的溶液按照配比进行搅拌1-10小时,得到混合溶液;

步骤3.2、向混合溶液中加入醇溶液混合,搅拌1-12小时,得到含纳米活性材料的醇分散溶液;

步骤3.3、对醇分散溶液进行酸水解,所述酸选自甲酸、乙酸、乙二酸、盐酸、硝酸中的一种或多种。

6. 根据权利要求5所述的蛋白质病毒防护阻隔生物制剂的制备方法,其特征在于,所述酸溶液使用浓度为20-40%的盐酸水溶液。

7. 根据权利要求4所述的蛋白质病毒防护阻隔生物制剂的制备方法,其特征在于,所述

光催化后打开紫外灯并开始用秒表计时,每隔5分钟取一次样,3小时后停止取样。

8. 根据权利要求7所述的蛋白质病毒防护阻隔生物制剂的制备方法,其特征在于,停止取样后打开紫外灯并开始用秒表计时,每隔5分钟取一次样,3小时后停止取样,每个样都分别经孔径 $0.22\mu\text{m}$ 的水系膜过滤后置于比色皿中,以蒸馏水为参比,测定波长为 664nm ,进行吸光度测定。

9. 根据权利要求8所述的蛋白质病毒防护阻隔生物制剂的制备方法,其特征在于,所述步骤五的膜包括多层结构,从外到内孔径依次减小。

10. 一种根据权利要求1-9所述方法制备的蛋白质病毒防护阻隔生物制剂介质,其特征在于,所述介质为根据所述步骤三配置的防护过滤液通过一定比例进行稀释形成的水溶液。

11. 一种蛋白质病毒防护阻隔生物防护过滤口罩,包括有多层结构的单体,从外到内依次设置过滤层、吸附层和二次过滤层,过滤层、吸附层和二次过滤层均浸泡如权利要求10所述的蛋白质病毒防护阻隔生物制剂介质。

12. 一种蛋白质病毒防护阻隔生物防护过滤网,为一定孔径的材料制成,通过常温浸泡或高压喷雾如权利要求10所述的蛋白质病毒防护阻隔生物制剂介质形成。

13. 一种蛋白质病毒防护阻隔生物防护过滤器,包括如权利要求12所述的蛋白质病毒防护阻隔生物防护过滤网、壳体、滤嘴、导气口、排气口和电源装置。

14. 一种空气净化器,包括如权利要求12所述的蛋白质病毒防护阻隔生物防护过滤网、马达、风扇、智能监测系统、外部部件、过滤部件、风道、电机和电源。

15. 一种空气净化新风系统,包括风机、进风口、排风口及各种管道和接头,进风口处设置有如权利要求12所述的蛋白质病毒防护阻隔生物制剂过滤网。

蛋白质病毒防护阻隔生物制剂及制备方法

技术领域

[0001] 本发明属于有毒有害物质防护领域,具体涉及一种蛋白质病毒防护阻隔生物制剂及其制备方法、过滤口罩、空气过滤器、空气净化器等。

背景技术

[0002] 随着生活水平的提高和生活方式的改变,人们在密闭环境中工作和生活的时间越来越长,医院、学校、剧院等场所,汽车、飞机、高铁等交通工具内部都属于病毒传播从而导致交叉感染的重灾区。人们一直认为空气污染严重的是外部环境。而事实上,办公室、居室、饭店、影剧院、歌舞厅等建筑物的室内环境对人们健康的影响远比室外要大得多。

[0003] 比如室内的污染物,主要来源于以下5个方面:一是人体呼吸、烟气;二是装修材料、日常用品;三是微生物、病毒、细菌;四是厨房油烟;五是空调综合症。在室内空气中存在500多种挥发性有机物,其中致癌物质就有20多种,致病病毒200多种。危害较大的主要有:甲醛、苯、甲苯、二甲苯、TVOC、氨等以及各种有害细菌和微生物等。这些污染物随着呼吸进入人体内部,长期积累,严重危害着人们的身体健康。

[0004] 再如汽车或飞机等密闭的交通恐惧内空间狭窄、密闭,污染物不容易挥发,尤其是夏天阳光照射和冬季开暖气时,车内污染物会大量聚集。空气中的苯、甲苯、二甲苯、苯乙烯、乙苯、甲醛、乙醛和丙烯醛这8种致癌物,它们来自三方面:一是配饰,如座套、头枕等。二是汽车内饰,如真皮座椅、地胶等。三是生产所需的稀释剂、胶水油漆以及涂料等。此外,由发动机排出的有害废气,如一氧化碳、二氧化碳等也会危害健康。高铁火车等车内的污染物主要有两大来源:一种是外来的,包括到站开门进入的室外空气、大量旅客上车带入的污染物等;另一种则是在机车内部产生的,包括机车零部件和车内装饰材料、油漆、胶水、黏合剂、座椅装饰品等。机车零部件和车内装饰材料释放的污染物主要有苯、甲苯、甲醛、烯烃、芳香烃等,从外部进入车厢的有害物质污染物主要有PM_{2.5}等雾霾污染、有害细菌、病毒等。这些有害物质可以使乘车人出现头晕、恶心、困倦、咳喘、打喷嚏等不适症状。而其中的甲醛、氨、苯、二甲苯和其他挥发性有机物除可引起急性刺激效应外,人若长期处于高浓度环境中,还可引起呼吸系统、肝、肾及造血器官的损伤,免疫功能的改变,甚至存在诱发癌症的危险。

[0005] 目前人们常用的防护方式有口罩、空气净化器等,一般的口罩是由口罩部及口罩带组成,口罩部为用于过滤的纤维层,一般采用无纺布或纱布,通过口罩的主体的物流阻隔方式来阻断微粒。这种方式对粒径较大的灰尘颗粒可以起到作用,但是对很多粒径较小的病毒、细菌、过敏原物质等并没有有效作用。例如,常用的N95口罩并不能有效地防止流感病毒的传播。

[0006] 为此,人们研发了带有电荷的防护装置和活性炭装置,通过电荷的电子和活性炭的过滤来吸附病毒和毒素。但实验和实践表明,前者在带有电荷的情况下能起到一定作用,或者只能对少量的非特异粒子有吸附作用。因此这两种方式仍不能有效地特异吸附病毒和细菌,更难以吸附和拦截粒径更小的过敏原分子。对于细菌和病毒等病原微生物的经呼吸

道传播的疾病无法起到有效作用。

[0007] 同理,空气净化器一般也是采用类似的原理,对于大粒径的物质能起到一定的拦截作用,但是对于病毒、细菌和过敏原分子等无法产生有效作用。

发明内容

[0008] 本发明基于上述问题,从实践和理论层面,结合丰富的经验及专业知识,配合学理,以发明一种蛋白质病毒防护阻隔生物制剂及其制备方法,能够广泛应用于各个领域和环境,对病毒、细菌和过敏原物质等多种有毒有害物质进行预防。

[0009] 为了达到上述目的,本发明采用了以下技术方案:

[0010] 其中,蛋白质病毒防护阻隔生物制剂的制备方法包括:

[0011] 步骤一、制备生物纳米介孔材料,包括一维纳米材料、二维纳米材料、多孔纳米材料,制备时经过原料准备、纯化提取、结构和形貌表征、光催化、搅拌提取等处理步骤,获得纳米吸附性材料;

[0012] 步骤二、制备特异性结合受体或配体,根据需要将上面所述的特异性结合受体或配体中的一种或多种任一混合制成溶液,其溶液为水溶液制成,重量百分比浓度为1-10%;

[0013] 步骤三、配置防护过滤液,将步骤一和步骤二获得的一定比例浓度的溶液进行混合和反应,减压蒸馏得到防护过滤液;

[0014] 步骤四、制作多层膜结构介质,通过溶剂铸造、半固态铸造、热熔挤压(HME)、固体分散挤压或轧制合成膜聚合物中,然后通过成型和/或蒸发加入的部分液体形成膜;

[0015] 步骤五、制备蛋白质病毒防护阻隔生物制剂,将步骤三获得的防护过滤液通过常温浸泡或者高压喷涂在步骤四制成的膜的两侧。

[0016] 优选的,上述步骤一中的纳米材料为氧化钛前驱体,选自钛酸乙酯、钛酸丁酯、钛酸丙酯中的一种或多种;纳米材料的制备包括水热/溶剂热法、溶胶-凝胶法、模板法、静电纺丝法或共沉淀法中的一种或多种。

[0017] 优选的,上述步骤一中纯化提取通过以下步骤完成:

[0018] 步骤1.1、取0.1g样品在氮气或氩气(流量为30mL/min)气氛下预处理60分钟,自然降温至100℃;

[0019] 步骤1.2、向样品中通入NH₃-Ar(5%NH₃)的平衡气,吸附60分钟至饱和;

[0020] 步骤1.3、吸附完毕后,以He吹扫物理吸附的NH₃;

[0021] 步骤1.4、以10℃/min的升温速率升高至700℃,脱附的氨气进入气相色谱仪进行在线分析,根据峰面积和峰位置确定酸量和酸强度。

[0022] 优选的,上述步骤一中光催化具体包括:准确量取2L蒸馏水装入反应器,开启恒流泵,使反应器中的蒸馏水循环,同时打开空气泵;再准确量取10mL亚甲基蓝溶液,置于反应器中,待混合物混合10分钟后取初样;准确称取0.2000g催化剂样品加入反应器,待吸附30分钟后取吸附后的初样。

[0023] 优选的,上述步骤三具体包括:

[0024] 步骤3.1、将不同的溶液按照配比进行搅拌1-10小时,得到混合溶液;

[0025] 步骤3.2、向混合溶液中加入醇溶液混合,搅拌1-12小时,得到含纳米活性材料的醇分散溶液;

[0026] 步骤3.3、对醇分散溶液进行酸水解,所述酸选自甲酸、乙酸、乙二酸、盐酸、硝酸中的一种或多种。

[0027] 优选的,上述酸溶液使用浓度为20-40%的盐酸水溶液。

[0028] 优选的,上述光催化后打开紫外灯并开始用秒表计时,每隔5分钟取一次样,3小时后停止取样。

[0029] 优选的,停止取样后打开紫外灯并开始用秒表计时,每隔5分钟取一次样,3小时后停止取样。每个样都分别经水系膜(孔径0.22 μm)过滤后置于比色皿中,以蒸馏水为参比,测定波长为664nm,进行吸光度测定。

[0030] 优选的,上述步骤五的膜包括多层结构,从外到内孔径依次减小。

[0031] 优选的,上述介质为根据所述步骤三配置的防护过滤液通过一定比例进行稀释形成的水溶液。

[0032] 本发明同时提供一种蛋白质病毒防护阻隔生物防护过滤口罩,包括有多层结构的罩体,从外到内依次设置过滤层、吸附层和二次过滤层,过滤层、吸附层和二次过滤层均浸泡如上述的过滤介质。

[0033] 本发明同时提供一种蛋白质病毒防护阻隔生物防护过滤网,为一定孔径的材料制成,通过常温浸泡或高压喷雾如上述的过滤介质形成。

[0034] 本发明同时提供一种蛋白质病毒防护阻隔生物防护过滤器,包括如上述的蛋白质病毒防护阻隔生物防护过滤网、壳体、滤嘴、导气口、排气口和电源装置。

[0035] 本发明同时提供一种空气净化器,包括如上述的蛋白质病毒防护阻隔生物防护过滤网、马达、风扇、智能监测系统、外部部件、过滤部件、风道、电机和电源。

[0036] 本发明同时提供一种空气净化新风系统,包括风机、进风口、排风口及各种管道和接头,进风口处设置有如上述的蛋白质病毒防护阻隔生物防护过滤网。

[0037] 本发明制备的高活性的小粒径纳米材料,加上特殊的工艺,使得不仅能有效过滤和阻挡大颗粒的污染物,而且能有效地吸附病毒、细菌或过敏原等小粒径的有毒有害物质,从而为人们提供全方位的保护,在世界范围内首次推出了具有全方位高效率的传染病预防功能,守护了人们的健康。

附图说明

[0038] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0039] 图1为本发明气相色谱装置示意图;

[0040] 图2为本发明光催化采用自制的间歇式循环浆态光催化反应器示意图;

[0041] 图3为本发明在180 $^{\circ}\text{C}$ 水热条件下反应10小时得到的纳米材料的XRD谱图;

[0042] 图4为本发明在180 $^{\circ}\text{C}$ 水热条件下反应10小时得到的纳米材料的TEM谱图。

具体实施方式

[0043] 下面将详细描述本发明的各个方面的特征和示例性实施例,为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细描

述。应理解,此处所描述的具体实施例仅被配置为解释本发明,并不被配置为限定本发明。对于本领域技术人员来说,本发明可以在不需要这些具体细节中的一些细节的情况下实施。下面对实施例的描述仅仅是为了通过示出本发明的示例来提供对本发明更好的理解。

[0044] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0045] 本发明提供了一种蛋白质病毒防护阻隔生物制剂的制备方法,包括:

[0046] 步骤一、制备生物纳米介孔材料,包括一维纳米材料、二维纳米材料、多孔纳米材料,制备时经过原料准备、纯化提取、结构和形貌表征、光催化、搅拌提取等处理步骤,获得纳米吸附性材料;

[0047] 步骤二、制备特异性结合受体或配体,根据需要上面所述的特异性结合受体或配体中的一种或多种任一混合制成溶液,其溶液将用水制成,重量百分比浓度为1-10%;

[0048] 步骤三、配置防护过滤液,将步骤一和步骤二获得的一定比例浓度的溶液进行混合和反应,减压蒸馏得到防护过滤液;

[0049] 步骤四、制作多层膜结构介质,通过溶剂铸造、半固态铸造、热熔挤压(HME)、固体分散挤压或轧制合成膜聚合物中,然后通过成型和/或蒸发加入的部分液体形成膜;

[0050] 步骤五、制备蛋白质病毒防护阻隔生物制剂,将步骤三获得的防护过滤液通过常温浸泡或者高压喷涂雾化处理在步骤四制成的膜的两侧。

[0051] 其中,步骤一中的纳米材料为氧化钛前驱体,选自钛酸乙酯、钛酸丁酯、钛酸丙酯中的一种或多种;纳米材料的制备包括水热/溶剂热法、溶胶-凝胶法、模板法、静电纺丝法或共沉淀法中的一种或多种。

[0052] 其中,步骤一中纯化提取通过以下步骤完成:

[0053] 步骤1.1、取0.1g样品在氮气或氩气(流量为30mL/min)气氛下预处理60分钟,自然降温至100℃;

[0054] 步骤1.2、向样品中通入NH₃-Ar(5%NH₃)的平衡气,吸附60分钟至饱和;

[0055] 步骤1.3、吸附完毕后,以He吹扫物理吸附的NH₃;

[0056] 步骤1.4、以10℃/min的升温速率升高至700℃,脱附的氨气进入气相色谱仪进行在线分析,根据峰面积和峰位置确定酸量和酸强度。

[0057] 其中,步骤一中光催化具体包括:准确量取2L蒸馏水装入反应器,开启恒流泵,使反应器中的蒸馏水循环,同时打开空气泵;再准确量取10mL亚甲基蓝溶液,置于反应器中,待混合物混合10分钟后取初样;准确称取0.2000g催化剂样品加入反应器,待吸附30分钟后取吸附后的初样。

[0058] 其中,步骤三具体包括:

[0059] 步骤3.1、将不同的溶液按照配比进行搅拌1-10小时,得到混合溶液;

[0060] 步骤3.2、向混合溶液中加入醇溶液混合,搅拌1-12小时,得到含纳米活性材料的

醇分散溶液；

[0061] 步骤3.3、对醇分散溶液进行酸水解，所述酸选自甲酸、乙酸、乙二酸、盐酸、硝酸中的一种或多种。

[0062] 其中，酸溶液使用浓度为20-40%的盐酸水溶液。

[0063] 光催化后打开紫外灯并开始用秒表计时，每隔5分钟取一次样，3小时后停止取样。停止取样后打开紫外灯并开始用秒表计时，每隔5分钟取一次样，3小时后停止取样。每个样都分别经水系膜(孔径0.22 μ m)过滤后置于比色皿中，以蒸馏水为参比，测定波长为664nm，进行吸光度测定。

[0064] 其中，步骤五的膜包括多层结构，从外到内孔径依次减小。

[0065] 本发明还提供了一种根据上述方法制备的蛋白质病毒防护阻隔生物防护过滤介质，介质为根据所述步骤三配置的防护过滤液通过一定比例进行稀释形成的水溶液。

[0066] 本发明还提供了一种蛋白质病毒防护阻隔生物防护过滤口罩，包括有多层结构的罩体，从外到内依次设置过滤层、吸附层和二次过滤层，过滤层、吸附层和二次过滤层均浸泡如上所述的过滤介质。

[0067] 本发明还提供了一种蛋白质病毒防护阻隔生物防护过滤网，为一定孔径的材料制成，通过常温浸泡或高压喷涂雾化处理如上所述的过滤介质形成。

[0068] 本发明还提供了一种蛋白质病毒防护阻隔生物防护过滤器，包括如上所述的蛋白质病毒防护阻隔生物防护过滤网、壳体、滤嘴、导气口、排气口和电源装置。

[0069] 本发明还提供了一种空气净化器，包括如上所述的蛋白质病毒防护阻隔生物防护过滤网、马达、风扇、智能监测系统、外部部件、过滤部件、风道、电机和电源。

[0070] 本发明还提供了一种空气净化新风系统，包括风机、进风口、排风口及各种管道和接头，进风口处设置有如上所述的蛋白质病毒防护阻隔生物防护过滤网。

[0071] 在一些实施例中，如图1所示提供了一种气相色谱装置，包括A吸收、AIC分析控制、CV单向阀、F过滤器、FV稳流阀、FIC流量显示控制、H加热器、HV截止阀、MF质量流量计、RV压力调节阀、RF转子流量计、TI温度显示、TIC温度显示控制、TCD热导检测器以及6V六通阀。

[0072] 在一些实施例中，如图2所示，本发明的光催化采用自制的间歇式循环浆态光催化反应器，以亚甲基蓝溶液为模拟污染物进行纳米粉末的光催化评价。光催化装置由反应器、紫外灯、恒流泵、空气泵等组成。空气由底部气体入口引入，反应器中的反应液由底部以漩流方式导出经水泵送至反应器顶部，可防止催化剂沉积在底部，使反应液充分混合，又能确保反应液保持循环。

[0073] 在一些实施例中，光催化的具体步骤是准确量取2L蒸馏水装入反应器，开启恒流泵，使反应器中的蒸馏水循环，同时打开空气泵；再准确量取10mL亚甲基蓝溶液，置于反应器中，待混合物混合10分钟后取初样；准确称取0.2000g催化剂样品加入反应器，待吸附30分钟后取吸附后的初样。打开紫外灯并开始用秒表计时，每隔5分钟取一次样，3小时后停止取样。每个样都分别经水系膜(孔径0.22 μ m)过滤后置于比色皿中，以蒸馏水为参比，测定波长为664nm，进行吸光度测定。采用反应后亚甲基蓝溶液的残留率来评价样品的光催化活性。根据式： $A = -0.0258 + 0.1973C$ 计算出各取样点残留液的浓度，进而计算出每个取样点亚甲基蓝的残留率 C_t/C_0 。

[0074] 在一些实施例中，如图3和4所示，在180 $^{\circ}$ C水热条件下反应10小时得到的纳米材料

的XRD和TEM谱图,从XRD图中可以看出,在这种体系制得的纳米材料呈现准六方晶系结构。

[0075] 往适量氧化钛前驱体溶液中加入31mL苯甲醇,然后将该混合物置于四氟乙烯内衬的反应釜中,在180℃下,在旋转釜中反应10小时取出急冷,经低速离心(4500r/分钟)乙醇洗4次,于80℃干燥2小时,得到白色粉末,将白色粉末研磨后以2℃/分钟的升温速率升至580℃焙烧1小时,得到终产物棒状纳米二氧化钛。

[0076] 在制备的过程中,发现以下特点:

[0077] (1) 随着苯甲醇量的增加,产物的结晶度先增加后降低,棒长度也呈现先增后减的趋势;

[0078] (2) 随着反应时间的延长,所得产物的结晶度变化不明显,形貌逐渐由无规则长成棒状,反应时间为10小时即可得到全部棒状结构;

[0079] (3) 随着反应温度的升高,得到的产物结晶度逐渐增加,棒状结构变得均匀。

[0080] 比较不同原料比得到样品的光催化和酸催化活性,得到以下结论:

[0081] (1) 棒长度越大,光催化活性越强,酸催化活性越弱;样品的光催化活性主要是由其结晶强度、比表面积、酸量和酸位等因素共同决定;酸催化活性则主要由催化剂表面酸种类、酸强度及酸量决定;

[0082] (2) 摩尔比为1:21的样品具有最高的光反应活性,180分钟内亚甲基蓝的降解率在65%左右,1:86和1:200制备样品的活性大致相同为46%左右;

[0083] (3) 摩尔比为1:43的样品酸催化活性最高,二甲醚的最高收率为50%,1:200比例得到的样品的最高收率为40%左右,摩尔比1:21的样品酸催化活性最低,只有30%左右。

[0084] 在一些实施例中,表面等离子共振 (SPR) 是表面增强拉曼的重要增强机制之一,由于贵金属离子的尺寸效应及量子效应通过激发光照射引起金属自由电子的共振。金属表面的价电子看做是均匀正电荷背景下运动电子气体,当等离子气受电磁干扰时,金属内部的电子密度分布变得不均匀。由于库仑力的存在使已经聚集起来的电子再次离开该区域,因此,会形成一种电子系统的集体震荡,这种震荡称为等离子震荡,并以波的形式表现出来,就称作离子波。当光照射到金属表面上,由于折射率的差别发生全反射现象,并在空气和金属界面产生消逝波。消逝波与金属体内的离子波相遇时可能产生共振,产生共振时,能量从光子转移到表面等离子体,入射光大部分被吸收,反射光强会大幅度地减弱。对于金属纳米颗粒,在电磁波的存在下,其电子会经历一种集体性的震荡,由于这种共振是在特定频率下才发生的,因此称之为局域表面等离子体共振 (LSPR)。从微观角度看,局域表面等离子体共振 (LSPR) 使光子局限在小尺度的纳米结构内,使周围电场急剧增大;从宏观角度看,局域表面等离子体共振 (LSPR) 使反射光急剧减弱,入射光和散射光急剧增强。

[0085] 在一些实施例中,在研究纳米材料的局域表面等离子体共振频率 (ω_{sp}),是由其复合介电常数决定的。

[0086] 一个纳米晶颗粒可以类似为一个电极,当一团金属簇放置在电场中时,在电场力的作用下,正负电荷就发生分离,并产生极性

$$[0087] \quad \vec{p} = 4\pi\epsilon_0 R^3 \frac{\epsilon - \epsilon_m}{\epsilon + 2\epsilon_m} \epsilon_m \vec{E}_0$$

$$[0088] \quad \text{定义球体的极性为 } \alpha = 4\pi\epsilon_0 R^3 \frac{\epsilon - \epsilon_m}{\epsilon + 2\epsilon_m}$$

[0089] 为 ε 为金属颗粒的介电常数, $\varepsilon = \varepsilon_1(\omega) + i\varepsilon_2(\omega)$, $\varepsilon_1(\omega)$ 、 $\varepsilon_2(\omega)$ 分别为金属颗粒的介电常数的实部和虚部。

[0090] 要使产生共振增强,即要满足条件 $|\varepsilon_1(\omega) + 2\varepsilon_2| = \text{minimum}$ ———①

[0091] 其中 $\varepsilon_1(\omega)$ 金属颗粒的介电常数的实部。

[0092] 由德努得(Drude)模型 $\varepsilon_r = 1 - \omega_p^2 / (\omega^2 + \gamma^2)$ ———②

[0093] ω_{sp} 为局域表面等离子体共振(LSPR)能量, γ 为等离子共振带的半峰宽,可以从吸收光谱中读取的参数。

[0094] 由①,②可以推出 $\omega_p = (N_h e^2 / \varepsilon_0 m_h)^{1/2}$, N_h 为自由载流子(空穴)的浓度, m_h 为空穴的有效质量。

[0095] 采用溶剂热制备了纳米片状材料,并考察了原料与溶剂的比例、反应温度、反应时间、对于该材料结构和形貌的影响并考察其结构与性能的关系,可以得到以下结论:

[0096] (1) 相同温度和溶剂体系条件下,延长反应时间对纳米材料结构与形貌有一定影响,只有反应时间在24小时左右可以得到形貌相对均匀的片状;要想得到长片状形貌,反应时间要在60小时以上;

[0097] (2) 反应温度对于产物的结构影响较大,温度越高结晶度越高,而对于形貌的影响不是很大,只要温度达到180℃均可以得到形貌均匀的片状结构;

[0098] (3) 样品的催化活性是由其结晶强度、比表面积、酸量和酸位等因素共同决定,比表面积越大酸量越多,酸催化活性越高;酸强度越强,酸催化活性越高;结晶度越高,酸催化活性越高。

[0099] 本发明制备的高活性的小粒径纳米材料,加上特殊的工艺,使得不仅能有效过滤和阻挡大颗粒的污染物,而且能有效地吸附病毒、细菌或过敏原等小粒径的有毒有害物质,从而为人们提供全方位的保护,在世界范围内首次推出了具有全方位高效率的传染病预防功能,守护了人们的健康。

[0100] 还需要说明的是,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、商品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、商品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0101] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于系统实施例而言,由于其基本类似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0102] 以上所述仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的权利要求范围之内。

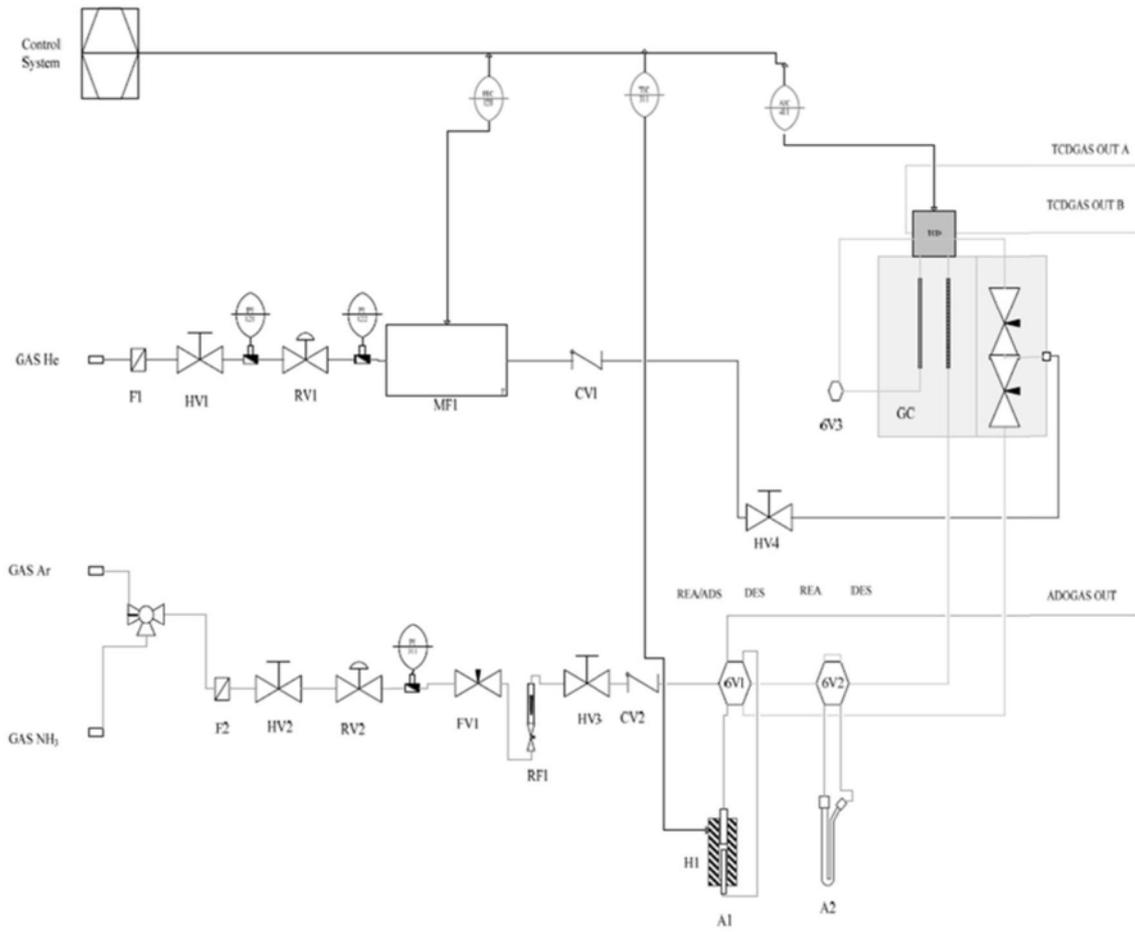


图1

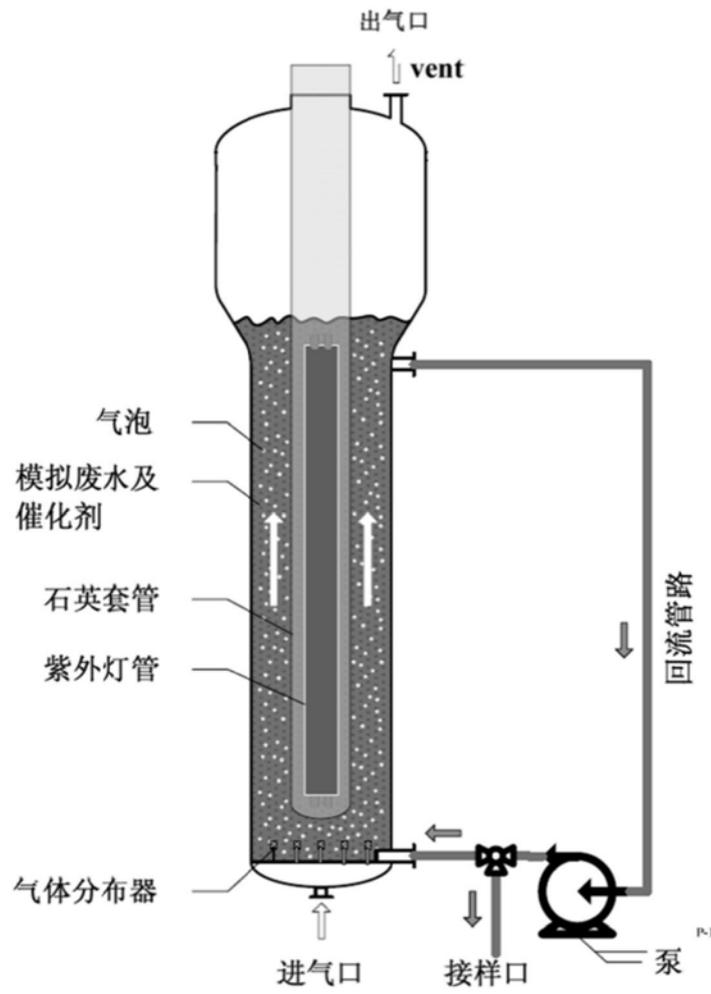


图2

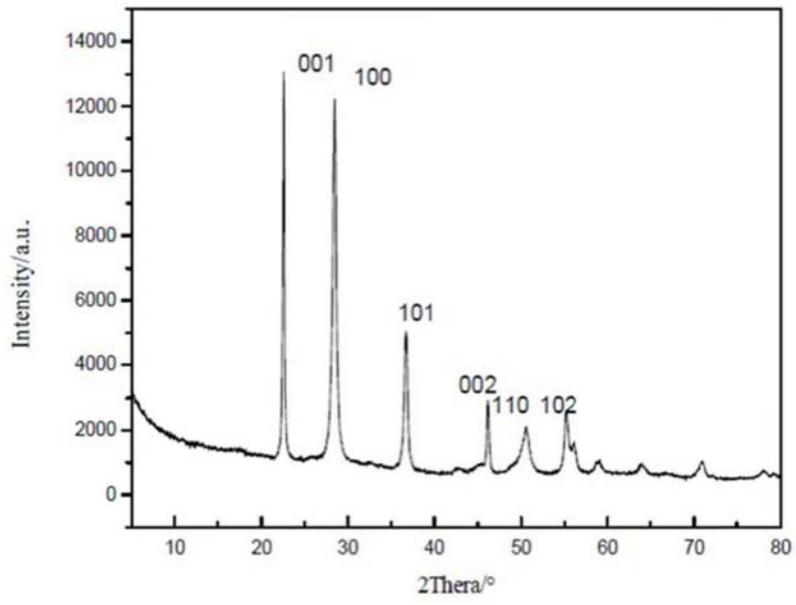


图3

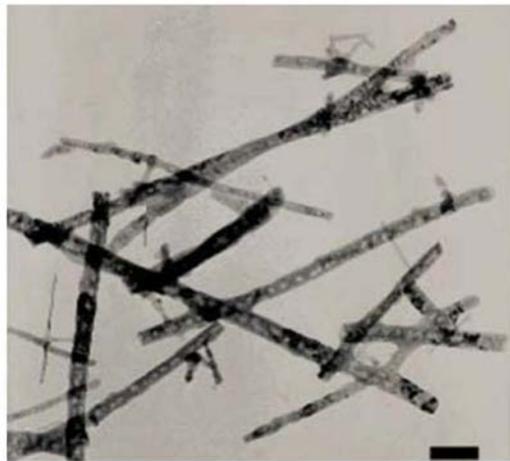


图4