



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112552902 A

(43) 申请公布日 2021. 03. 26

(21) 申请号 202011314363.4

(22) 申请日 2020.11.20

(71) 申请人 扬州大学

地址 225009 江苏省扬州市大学南路88号

(72) 发明人 王紫琪 田静琦 李佩炯 张英杰

宋子怡 姜靖茹

(74) 专利代理机构 南京理工大学专利中心

32203

代理人 唐代盛

(51) Int. Cl.

C09K 11/65 (2006.01)

B82Y 20/00 (2011.01)

B82Y 40/00 (2011.01)

C02F 1/04 (2006.01)

C02F 103/08 (2006.01)

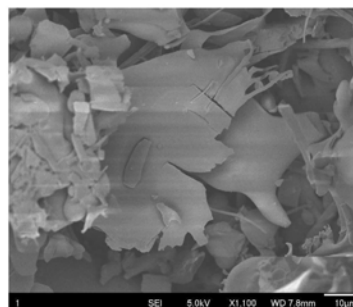
权利要求书1页 说明书2页 附图4页

(54) 发明名称

一种泡沫结构的石墨烯量子点组装体及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种泡沫结构的石墨烯量子点组装体及其制备方法,其步骤为:在氩气气氛下,以 NaH_2PO_2 作磷源,在 400°C 将具有片状结构的石墨烯量子点前驱体转化为泡沫结构的石墨烯量子点组装体。该方法原料选择多样性且来源广泛,操作简便易行,性价比高;所制备的泡沫结构的石墨烯量子点在光热海水淡化领域中具有重要的实用价值和良好的应用前景。



1. 一种泡沫结构的石墨烯量子点组装体的制备方法, 其特征在于, 包括如下步骤: 在氩气气氛下, 以 NaH_2PO_2 作磷源, 在 400°C 将具有片状结构的石墨烯量子点前驱体转化为泡沫结构的石墨烯量子点组装体。

2. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 在氩气气氛下加热至 400°C 并保持2小时。

3. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, 具有片状结构的石墨烯量子点前驱体是通过将炭黑分散于体积比为3:2的水和浓硝酸的混合溶液中, 在 130°C 下回流30小时, 反应结束后经离心、过滤、透析、冷冻干燥得到, 其中, 冷冻干燥温度为 -40°C , 时间为48小时。

4. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于, NaH_2PO_2 与石墨烯量子点前驱体的原料炭黑的质量比为7:4。

5. 如权利要求1-4任一所述的方法制备的泡沫结构的石墨烯量子点组装体。

6. 如权利要求1-4任一所述的方法制备的泡沫结构的石墨烯量子点组装体在海水淡化中的用途。

一种泡沫结构的石墨烯量子点组装体及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及能源材料领域,特别是涉及一种泡沫结构的石墨烯量子点组装体及其制备方法。

背景技术

[0002] 石墨烯量子点的零维结构赋予其独特的物理化学性质,例如光学特性、高度可修饰性、良好的水溶性和分散性等,而被广泛应用于光电催化及传感、能源利用与转换领域中。利用石墨烯量子点构筑复合材料可以兼顾各组分的优点从而提升材料性能。现有的海水淡化材料一般都是用金属复合材料,具有污染环境并且成本较高的缺点;还有的海水淡化技术是用电能来进行,消耗能源。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种用于海水淡化处理的泡沫结构的石墨烯量子点组装体。

[0004] 为实现上述目的,本发明的技术方案是:

一种泡沫结构的石墨烯量子点组装体及其制备方法,包括如下步骤:

在氩气气氛下,以 NaH_2PO_2 作磷源,在 400°C 将具有片状结构的石墨烯量子点(GQD)前驱体转化为泡沫结构的石墨烯量子点组装体(P-GQD)。

[0005] 进一步的,在氩气气氛下加热至 400°C 并保持2小时。

[0006] 进一步的,具有片状结构的石墨烯量子点前驱体是通过将炭黑分散于体积比为3:2的水和浓硝酸的混合溶液中,在 130°C 下回流30小时,反应结束经离心、过滤、透析、冷冻干燥得到,其中,冷冻干燥温度为 -40°C ,时间为48小时。

[0007] 具体的, NaH_2PO_2 与石墨烯量子点前驱体的原料炭黑的质量比为7:4。

[0008] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明提供了一种用于海水淡化处理的泡沫结构的石墨烯量子点组装体材料,其形貌和组分可高度可控,在光热海水淡化应用中显示出优异的性能,该工艺过程简便易行、原料来源广泛、性价比高。

附图说明

[0009] 图1是本发明所用的石墨烯量子点的透射电镜图。

[0010] 图2是本发明所制备石墨烯量子点前驱体的扫描电镜图。

[0011] 图3是本发明所制备的泡沫结构的石墨烯量子点组装体的扫描电镜图。

[0012] 图4是本发明所制备的泡沫结构的石墨烯量子点组装体的X射线光电子能谱图(C1s)。

[0013] 图5是本发明所制备的泡沫结构的石墨烯量子点组装体的X射线光电子能谱图(O1s)。

[0014] 图6是本发明所制备的泡沫结构的石墨烯量子点组装体的X射线光电子能谱图。

[0015] 图7是本发明所制备的泡沫结构的石墨烯量子点组装体的红外光谱图。

[0016] 图8是本发明所制备的泡沫结构的石墨烯量子点组装体的X射线粉末衍射图。

[0017] 图9是本发明所制备的泡沫结构的石墨烯量子点组装体的拉曼位移图。

[0018] 图10是本发明所制备材料的光热海水淡化性能图,其中,(a)表示模拟光照下海水和材料的升温曲线;(b)表示模拟光照条件下海水质量的变化。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图和实施例对本发明进行进一步的阐述。

[0020] 本发明所制材料与传统的海水淡化材料相比,该材料的优点是原料选择多样性且来源广泛,操作简便易行,性价比高,并且绿色环保。

[0021] 实施例1

一种石墨烯量子点前驱体溶液的制备方法,步骤如下:

将0.4g炭黑分散于60ml水和40ml浓硝酸混合溶液中,在130摄氏度下回流30小时。反应结束经离心、透析、冷冻干燥等后处理,就得到了石墨烯量子点前驱体。

[0022] 图1是本发明实施例1的透射电镜图,可以看出石墨烯量子点排列的原子点阵。图2是本发明实施例1的扫描电镜图,可以看出石墨烯量子点的简单的片状结构。

[0023] 实施例2

一种泡沫结构的石墨烯量子点组装体的制备方法,步骤如下:

将实施例1所得石墨烯量子点(GQD)前驱体和 NaH_2PO_2 分别放在管式炉内载气的上游和下游处,在Ar气氛加热至400℃并保持2h,得到所述的泡沫结构的石墨烯量子点组装体。

[0024] 图3是本发明实施例2的扫描电镜图,从图中可以看出石墨烯量子点组装体材料是厚度为100~200纳米的片状结构。

[0025] 图4-6本发明实施例1的X射线光电子能谱图,从图4为制备的材料的C1s图,可以看出在288.4eV处的C=O峰,在286.8eV的O-C-O峰,在285.8V的C-OH峰,284.5V的C-C/C=C峰。图5可以看出所制备的泡沫结构的石墨烯量子点组装体材料的O1s图,在532.8eV的C-O的峰,在530eV的C=O峰,图6可以看出本发明所制备的新型泡沫结构的石墨烯量子点组装体只含有C、O两种元素。

[0026] 图7本发明实施例1的红外光谱图。从图中可以看出所制备的材料存在-OH、C=O、C=C、C-H、C-O官能团,和材料的X射线电子能谱图结果相吻合。

[0027] 图8本发明实施例1的X射线粉末衍射图。从图中可以看出有一个C元素峰,材料中没有其他杂质的存在。

[0028] 图9本发明所制备的泡沫结构的石墨烯量子点组装体的拉曼位移图。从图中看出有两个明显的峰,双峰分别大约在 1400 cm^{-1} (D带)和 1600 cm^{-1} (G带)处观察到,并且ID/IG大约为1。

[0029] 图10是本发明所制备材料的光热海水淡化性能图,从图中可以看出所制备的材料具有高效光热转换性能,20分钟内温度上升到 35.6°C ,海水蒸发速率为 $0.88\text{ kg m}^{-2}\text{ h}^{-1}$ 。

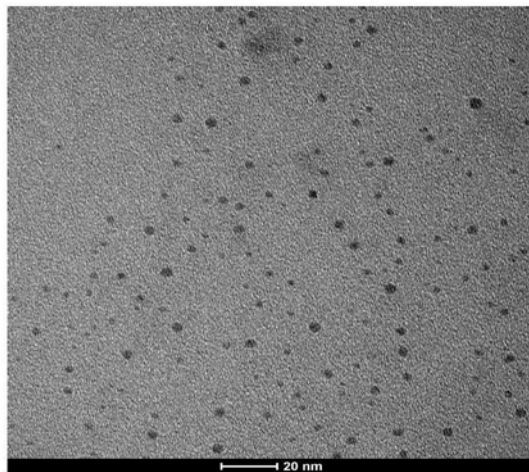


图1

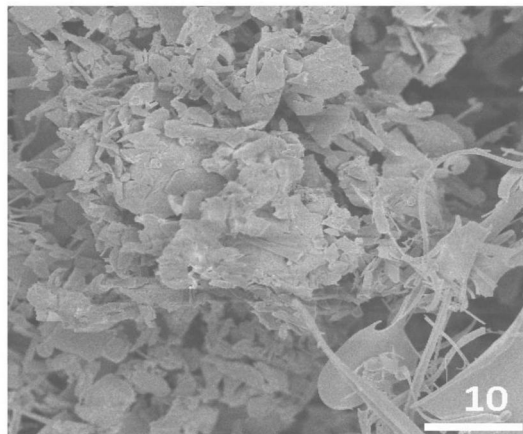


图2

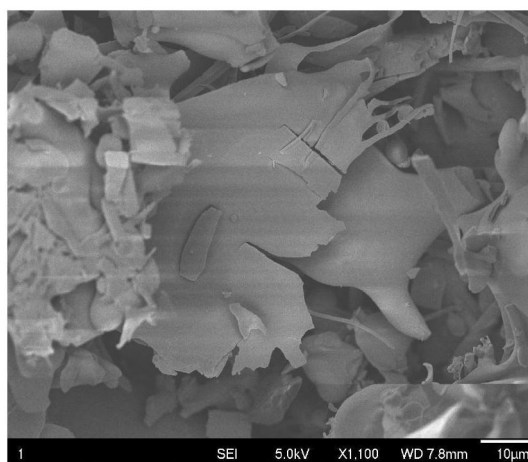


图3

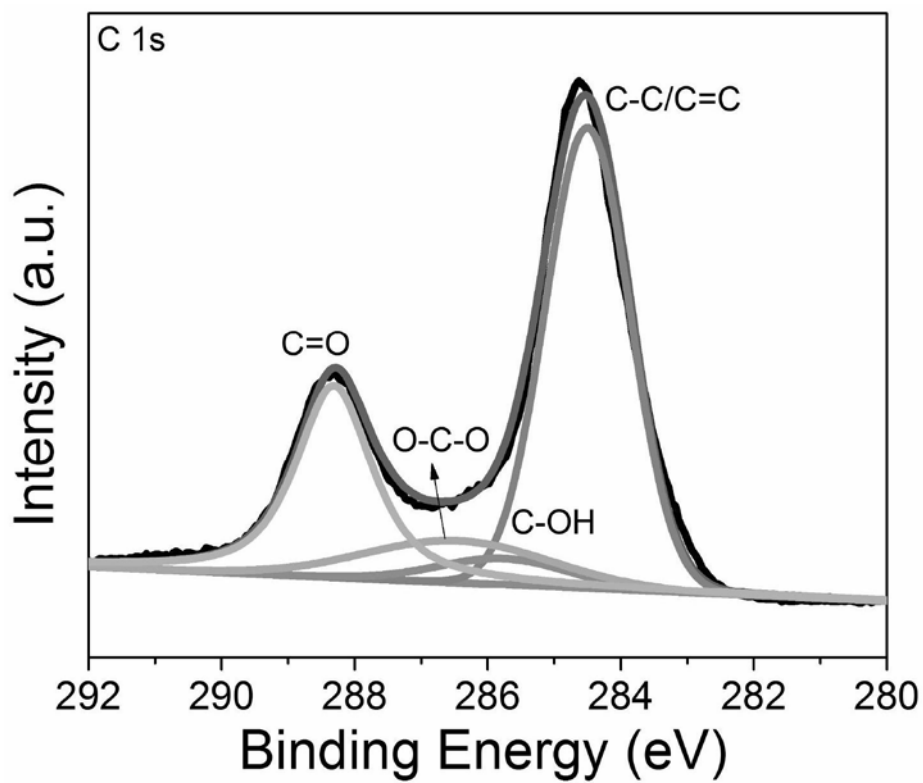


图4

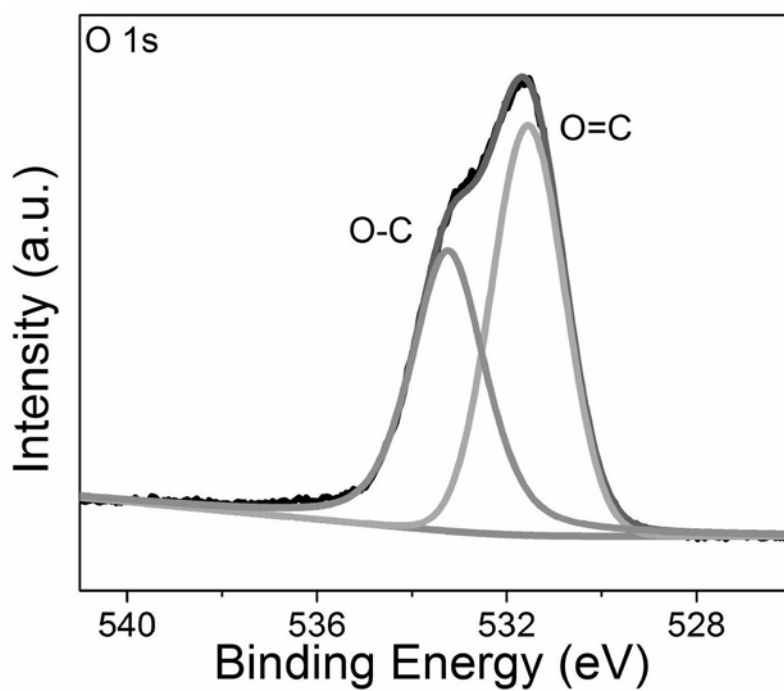


图5

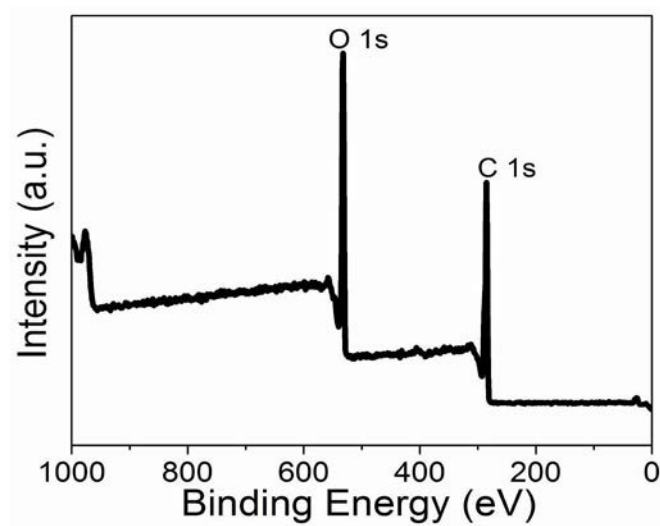


图6

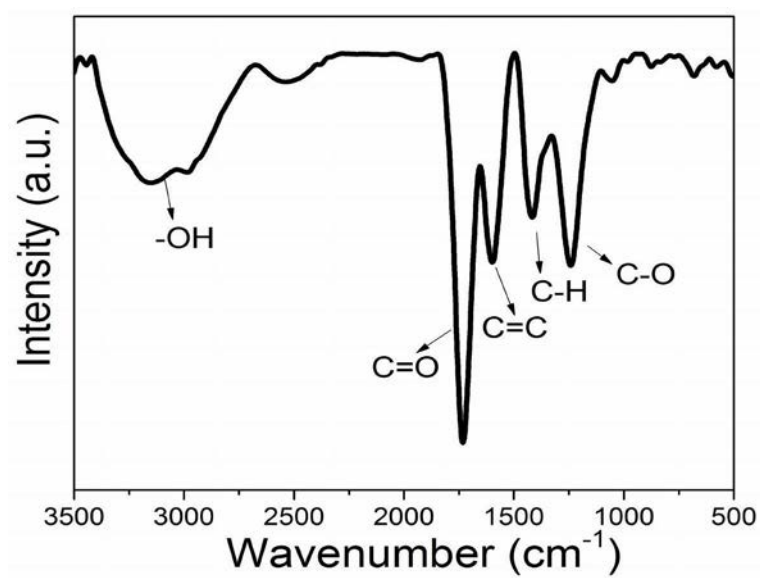


图7

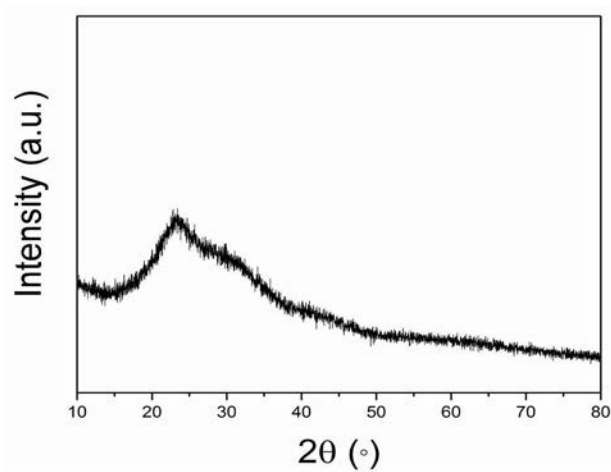


图8

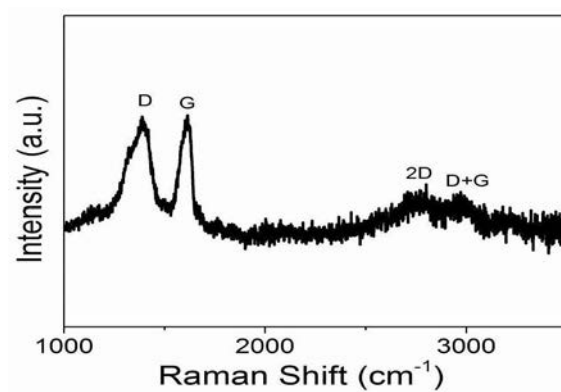


图9

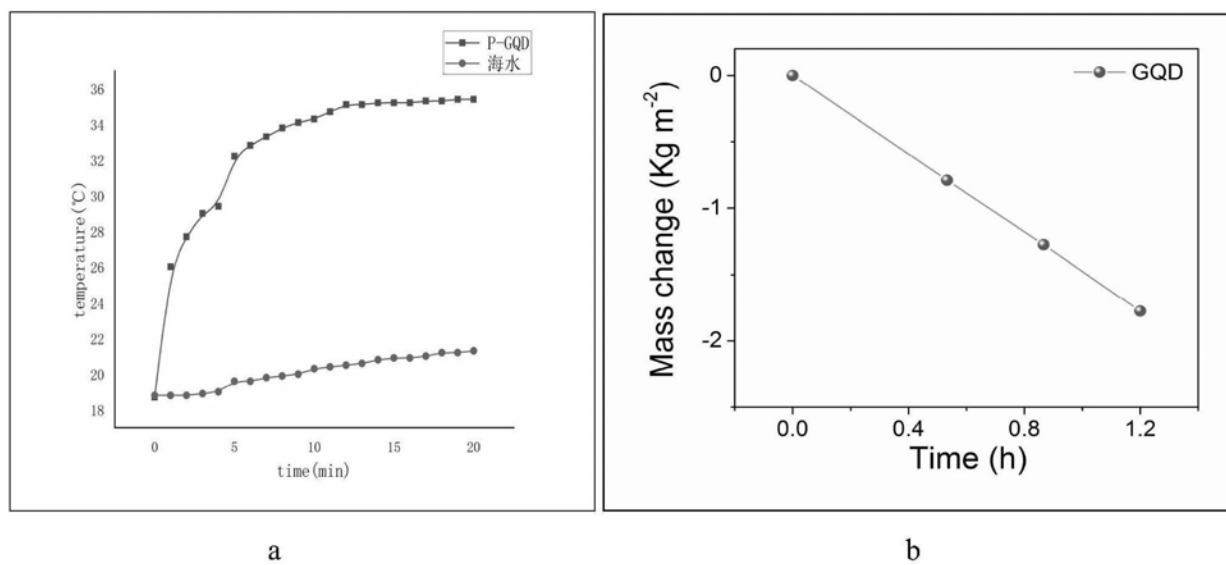


图10