



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118454653 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 09

(21) 申请号 202410698451.0

(22) 申请日 2024.05.31

(71) 申请人 西藏大学

地址 850000 西藏自治区拉萨市城关区藏
大东路10号

(72) 发明人 张强英 陈莉 崔小梅 布多

(74) 专利代理机构 西安铭泽知识产权代理事务
所(普通合伙) 61223

专利代理师 张炎

(51) Int. Cl.

B01J 20/24 (2006.01)

B01J 20/04 (2006.01)

B01D 53/02 (2006.01)

B01J 20/30 (2006.01)

A24B 15/18 (2006.01)

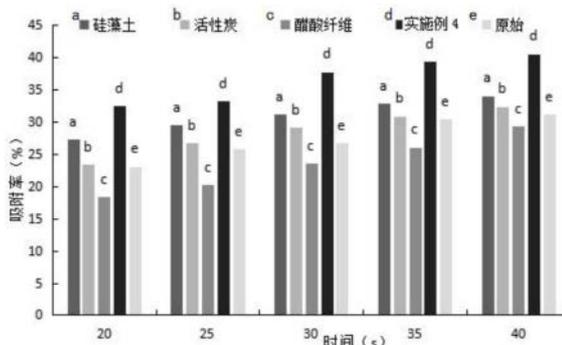
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

一种柚子皮吸附剂及其制备方法和应用

(57) 摘要

本发明涉及化学技术领域,具体涉及一种柚子皮吸附剂及其制备方法和应用。所述柚子皮吸附剂的制备方法,包括如下步骤:将柚子皮进行水煮;将水煮后的柚子皮冲洗至中性;把冲洗至中性的柚子皮浸泡于浓度为0.1-0.5mol/L氯化钙溶液中,然后在温度为65-75°C、功率为60-70Hz条件下超声;将超声后的柚子皮再次冲洗至中性后烘干;最后将烘干的柚子皮粉碎后用8-80目目筛过滤,得柚子皮吸附剂。采用本发明的柚子皮吸附剂对于尼古丁具有很好的吸附性能,可吸附烟尘中的尼古丁,减少其对人体的危害和对环境的污染,具有广阔的应用前景。



1. 一种柚子皮吸附剂的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:
将柚子皮进行水煮;
将水煮后的柚子皮冲洗至中性;
把冲洗至中性的柚子皮浸泡于浓度为0.1-0.5mol/L氯化钙溶液中,然后在温度为65-75°C、功率为60-70Hz的条件下超声;
将超声后的柚子皮再次冲洗至中性后烘干;
最后将烘干的柚子皮粉碎后用8-80目目筛过滤,得柚子皮吸附剂。
2. 根据权利要求1所述的柚子皮吸附剂的制备方法,其特征在于,所述氯化钙溶液浓度为0.4mol/L。
3. 根据权利要求1所述的柚子皮吸附剂的制备方法,其特征在于,所述目筛为40目。
4. 根据权利要求1所述的柚子皮吸附剂的制备方法,其特征在于,所述温度为68°C、功率为70Hz。
5. 根据权利要求1所述的柚子皮吸附剂的制备方法,其特征在于,所述超声的时间为20-40min。
6. 根据权利要求1所述的柚子皮吸附剂的制备方法,其特征在于,所述水煮的温度为95-100°C、时间为20-30min。
7. 一种柚子皮吸附剂,其特征在于,通过权利要求1-6任一项所述制备方法制备得到。
8. 一种权利要求7所述的柚子皮吸附剂在制备香烟过滤嘴中的应用,其特征在于,所述柚子皮吸附剂用于减少香烟中尼古丁摄入量。
9. 根据权利要求8所述的柚子皮吸附剂在制备香烟过滤嘴中的应用,其特征在于,所述柚子皮吸附剂的量为0.05-0.2g。
10. 根据权利要求9所述的柚子皮吸附剂在制备香烟过滤嘴中的应用,其特征在于,所述柚子皮吸附剂的量为0.1g。

一种柚子皮吸附剂及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明涉及化学技术领域,具体涉及一种柚子皮吸附剂及其制备方法和应用。

背景技术

[0002] 尼古丁(Nicotine),也称烟碱,是一种容易上瘾的化学物质。尼古丁气味上辛臭难闻,颜色为无色油状液体,挥发性强,在空气中易转变为棕色,易溶于水及有机溶剂,尼古丁可以使人体的多种器官受到损害,并引发癌症、高血压、慢性支气管炎以及其他肺病等。有研究表明,纯尼古丁只需要几毫克就可以引起头痛、意识涣散等情况,因此吸烟太多的人会发生慢性中毒。尼古丁对人体的危害不仅表现在会让人吸食成瘾,而且还可以造成烟中毒性视神经病变,长期吸烟会引发视力下降,严重的会导致视神经萎缩,最终失明。因此,需要研发出一种能够减少吸烟者对香烟中尼古丁吸入量的产品。

[0003] 目前,市场上销售的香烟大多数仅仅依靠普通醋酸纤维使其进一步降低烟气中尼古丁,醋酸纤维具有吸味效果较好、外形美观、硬度好等优点,但其生产复杂缓慢、成本高,对香烟中尼古丁的吸附效果较差;活性炭的碳含量高达90%以上,它是一种无毒无味的孔隙物质,吸附效果好,但其制备工艺较复杂、生产成本较高,限制了其大面积使用。

[0004] 因此,亟需提供一种制备成本低廉且吸附性能好的吸附剂的方法。

发明内容

[0005] 为解决上述问题,本发明的目的在于提供一种柚子皮吸附剂及其制备方法和应用。

[0006] 本发明提供了一种柚子皮吸附剂的制备方法,包括如下步骤:

[0007] 将柚子皮洗净,除去表面污渍;

[0008] 将洗净的柚子皮置于95-100℃水中进行水煮;

[0009] 将水煮后的柚子皮冲洗至中性;

[0010] 把冲洗至中性的柚子皮浸泡于浓度为0.1-0.5mol/L氯化钙溶液中,然后放入超声波仪器中超声,所述超声的温度为65-75℃、功率为60-70Hz;

[0011] 将超声后的柚子皮再次冲洗至中性;

[0012] 然后再将中性的柚子皮烘干;

[0013] 最后将烘干的柚子皮用粉碎机粉碎后用8-80目目筛过滤,得柚子皮吸附剂。

[0014] 进一步地,所述氯化钙溶液浓度为0.4mol/L。

[0015] 进一步地,所述目筛为40目。

[0016] 进一步地,所述超声的温度为68℃、功率为70Hz。

[0017] 进一步地,所述超声的时间为20-40min。

[0018] 进一步地,所述超声的时间为20min。

[0019] 进一步地,所述水煮的时间为20-30min。

[0020] 进一步地,所述水煮的时间为20min。

- [0021] 本发明还提供了一种柚子皮吸附剂,通过所述制备方法制备得到。
- [0022] 本发明还提供了一种所述的柚子皮吸附剂在制备香烟过滤嘴中的应用,所述柚子皮吸附剂用于减少香烟中尼古丁摄入量。
- [0023] 进一步地,所述柚子皮吸附剂的量为0.05-0.2g。
- [0024] 进一步地,所述柚子皮吸附剂的量为0.1g。
- [0025] 进一步地,所述香烟过滤嘴中还含有其它过滤嘴添加剂。
- [0026] 进一步地,所述其它香烟过滤嘴添加剂选自中草药、矿物类材料、生物试剂、具有吸附性能的过滤材料或纳米材料。
- [0027] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:
- [0028] (1) 本发明发现采用不同氯化钙浓度处理的柚子皮吸附剂对尼古丁吸附效果有不同的影响,随着氯化钙浓度梯度的上升,对尼古丁的吸附先增加后减少,当氯化钙浓度为0.5mol/L时,吸附率为15.1%,当氯化钙浓度到达0.4mol/L时,吸附率可达34.8%;采用不同吸附剂粒径对尼古丁吸附效果有不同的影响,当柚子皮吸附剂的粒径越来越大时,对尼古丁的吸附总体呈先缓慢上升后缓慢下降的趋势,当粒径为40目时吸附率最大,为40.3%;采用不同柚子皮吸附剂加入量对尼古丁吸附效果有不同的影响,随着柚子皮吸附剂加入量的增加,对尼古丁吸附总体表现为先上升后下降的趋势。当加入量为0.1g、0.15g时,吸附效果较好,而加入量为0.1g时,吸附效果最好,吸附率为39.7%;采用不同吸附剂对尼古丁吸附效果有不同的影响,随着吸附时间的增加,采用本发明的柚子皮吸附剂的吸附率均最高,醋酸纤维对尼古丁的吸附率最低,而同比之下,活性炭没有硅藻土的吸附效果好,而原始柚子皮吸附剂的吸附率大于醋酸纤维的吸附率,小于活性炭和硅藻土的吸附率。
- [0029] (2) 本发明的材料制备以农业废弃物柚子皮为原材料,能变废为宝;其次,该材料制备方便,工艺简单,成本低廉,绿色环保且对环境不会造成二次污染。
- [0030] (3) 采用本发明制备的柚子皮吸附剂对于尼古丁具有很好的吸附性能,可吸附烟尘中的尼古丁,减少其对人体的危害,减少其对环境的污染,具有广阔的应用前景。

附图说明

- [0031] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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。
- [0032] 图1为本发明吸附装置;
- [0033] 图中,A为橡皮管口;
- [0034] B为止水夹;
- [0035] C为真空泵与止水夹连接处,通过止水夹控制气体流通;
- [0036] D为抽滤瓶。
- [0037] 图2为本发明不同氯化钙浓度对烟气中尼古丁吸附效果的影响。
- [0038] 图3为本发明不同吸附剂粒径对尼古丁吸附率的影响
- [0039] 图4为本发明不同柚子皮吸附剂加入量对尼古丁吸附率的影响
- [0040] 图5为本发明不同吸附剂对尼古丁吸附率的影响。

- [0041] 图6为本发明傅里叶红外光谱分析；
[0042] 图中,1为吸附后柚子皮吸附剂；
[0043] 2为柚子皮吸附剂；
[0044] 3线为原始柚子皮吸附剂。
[0045] 图7为本发明X射线分析；
[0046] 图中,1为吸附后柚子皮吸附剂；
[0047] 2为柚子皮吸附剂；
[0048] 3为原始柚子皮吸附剂。

具体实施方式

[0049] 为了使本发明的目的及优点更加清楚明白,以下结合实施例对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。如未特殊说明,下述实施例中所用的技术手段为本领域技术人员所熟知的常规手段,下述实施例中所用的材料、试剂等,如无特殊说明,均可从商业途径得到。

[0050] 实验材料和仪器:

[0051] 本发明所用的实验材料和仪器如下:

[0052] 一、实验材料:柚子皮,收集于感恩广场御果汇店铺内柚子皮废弃筐里。

[0053] 二、实验试剂:氢氧化钠,天津瑞金特化学品公司;高锰酸钾,洛阳昊华化学试剂公司;氯化钙,天津瑞金特化学制品公司;活性炭,天津大茂化学试剂厂。

[0054] 三、仪器与设备:电子天平WT3003,杭州市万特横器公司;水浴锅HH-4,上海市实验仪器厂;粉碎机WB1110,上海市精密科学仪器有限公司雷磁仪器厂;干燥箱WPL-65BE,天津泰斯特公司;元素分析仪VarioELcude,德国elementar公司;傅立叶红外光谱仪TENSOR 27,德国布鲁克(Bruker)公司。

[0055] 实施例1:一种柚子皮吸附剂的制备。

[0056] 1、原料处理:把柚子皮用流动的自来水清洗干净,除去表面污渍;

[0057] 2、水煮:将洗净的柚子皮置于100°C水中20min;

[0058] 3、冲洗:将水煮后的柚子皮在流动的自来水下冲洗至中性;

[0059] 4、超声波水解:把已经冲洗至中性的柚子皮浸泡于0.1mol/L的氯化钙溶液中,放入68°C、超声波功率为70Hz的超声波仪器中超声20min;

[0060] 5、冲洗:用流动的自来水清洗超声后的柚子皮至中性;

[0061] 6、烘干:将显示为中性的柚子皮沥干,放入恒温干燥箱中烘干后用粉碎机粉碎;最后用60目目筛过滤,得改性后的柚子皮渣即柚子皮吸附剂,并保存。

[0062] 实施例2:一种柚子皮吸附剂的制备。

[0063] 1、原料处理:把柚子皮用流动的自来水清洗干净,除去表面污渍;

[0064] 2、水煮:将洗净的柚子皮置于100°C水中20min;

[0065] 3、冲洗:将水煮后的柚子皮在流动的自来水下冲洗至中性;

[0066] 4、超声波水解:把已经冲洗至中性的柚子皮浸泡于0.2mol/L的氯化钙溶液中,放入68°C、超声功率为70Hz的超声波仪器中超声20min;

[0067] 5、冲洗:用流动的自来水清洗超声后的柚子皮至中性;

[0068] 6、烘干:将显示为中性的柚子皮沥干,放入恒温干燥箱中烘干后用粉碎机粉碎;最后用60目目筛过滤,得改性后的柚子皮渣即柚子皮吸附剂,并保存。

[0069] 实施例3:一种柚子皮吸附剂的制备。

[0070] 1、原料处理:把柚子皮用流动的自来水清洗干净,除去表面污渍;

[0071] 2、水煮:将洗净的柚子皮置于100℃水中20min;

[0072] 3、冲洗:将水煮后的柚子皮在流动的自来水下冲洗至中性;

[0073] 4、超声波水解:把已经冲洗至中性的柚子皮浸泡于0.3mol/L的氯化钙溶液中,放入68℃、超声功率为70Hz的超声波仪器中超声20min;

[0074] 5、冲洗:用流动的自来水清洗超声后的柚子皮至中性;

[0075] 6、烘干:将显示为中性的柚子皮沥干,放入恒温干燥箱中烘干后用粉碎机粉碎;最后用60目目筛过滤,得改性后的柚子皮渣即柚子皮吸附剂,并保存。

[0076] 实施例4:一种柚子皮吸附剂的制备。

[0077] 1、原料处理:把柚子皮用流动的自来水清洗干净,除去表面污渍;

[0078] 2、水煮:将洗净的柚子皮置于100℃水中20min;

[0079] 3、冲洗:将水煮后的柚子皮在流动的自来水下冲洗至中性;

[0080] 4、超声波水解:把已经冲洗至中性的柚子皮浸泡于0.4mol/L的氯化钙溶液中,放入68℃、超声功率为70Hz的超声波仪器中超声20min;

[0081] 5、冲洗:用流动的自来水清洗超声后的柚子皮至中性;

[0082] 6、烘干:将显示为中性的柚子皮沥干,放入恒温干燥箱中烘干后用粉碎机粉碎;最后用60目目筛过滤,得改性后的柚子皮渣即柚子皮吸附剂,并保存。

[0083] 实施例5:一种柚子皮吸附剂的制备。

[0084] 1、原料处理:把柚子皮用流动的自来水清洗干净,除去表面污渍;

[0085] 2、水煮:将洗净的柚子皮置于100℃水中20min;

[0086] 3、冲洗:将水煮后的柚子皮在流动的自来水下冲洗至中性;

[0087] 4、超声波水解:把已经冲洗至中性的柚子皮浸泡于0.5mol/L的氯化钙溶液中,放入68℃、超声功率为70Hz的超声波仪器中超声20min;

[0088] 5、冲洗:用流动的自来水清洗超声后的柚子皮至中性;

[0089] 6、烘干:将显示为中性的柚子皮沥干,放入55℃恒温干燥箱中烘干至恒重后用粉碎机粉碎;最后用60目目筛过滤,得改性后的柚子皮渣即柚子皮吸附剂,并保存。

[0090] 实施例6:一种柚子皮吸附剂的制备。

[0091] 1、原料处理:把柚子皮用流动的自来水清洗干净,除去表面污渍;

[0092] 2、水煮:将洗净的柚子皮置于100℃水中20min;

[0093] 3、冲洗:将水煮后的柚子皮在流动的自来水下冲洗至中性;

[0094] 4、超声波水解:把已经冲洗至中性的柚子皮浸泡于0.4mol/L的氯化钙溶液中,放入68℃、超声功率为70Hz的超声波仪器中超声20min;

[0095] 5、冲洗:用流动的自来水清洗超声后的柚子皮至中性;

[0096] 6、烘干:将显示为中性的柚子皮沥干,放入恒温干燥箱中烘干后用粉碎机粉碎;最后用40目目筛过滤,得改性后的柚子皮渣即柚子皮吸附剂,并保存。

[0097] 实施例7:一种柚子皮吸附剂的制备。

- [0098] 1、原料处理:把柚子皮用流动的自来水清洗干净,除去表面污渍;
- [0099] 2、水煮:将洗净的柚子皮置于100°C水中20min;
- [0100] 3、冲洗:将水煮后的柚子皮在流动的自来水下冲洗至中性;
- [0101] 4、超声波水解:把已经冲洗至中性的柚子皮浸泡于0.4mol/L的氯化钙溶液中,放入68°C、超声功率为70Hz的超声波仪器中超声20min;
- [0102] 5、冲洗:用流动的自来水清洗超声后的柚子皮至中性;
- [0103] 6、烘干:将显示为中性的柚子皮沥干,放入恒温干燥箱中烘干后用粉碎机粉碎;最后用8目目筛过滤,得改性后的柚子皮渣即柚子皮吸附剂,并保存。
- [0104] 实施例8:一种柚子皮吸附剂的制备。
- [0105] 1、原料处理:把柚子皮用流动的自来水清洗干净,除去表面污渍;
- [0106] 2、水煮:将洗净的柚子皮置于100°C水中20min;
- [0107] 3、冲洗:将水煮后的柚子皮在流动的自来水下冲洗至中性;
- [0108] 4、超声波水解:把已经冲洗至中性的柚子皮浸泡于0.4mol/L的氯化钙溶液中,放入68°C、超声功率为70Hz的超声波仪器中超声20min;
- [0109] 5、冲洗:用流动的自来水清洗超声后的柚子皮至中性;
- [0110] 6、烘干:将显示为中性的柚子皮沥干,放入恒温干燥箱中烘干后用粉碎机粉碎;最后用18目目筛过滤,得改性后的柚子皮渣即柚子皮吸附剂,并保存。
- [0111] 实施例9:一种柚子皮吸附剂的制备。
- [0112] 1、原料处理:把柚子皮用流动的自来水清洗干净,除去表面污渍;
- [0113] 2、水煮:将洗净的柚子皮置于100°C水中20min;
- [0114] 3、冲洗:将水煮后的柚子皮在流动的自来水下冲洗至中性;
- [0115] 4、超声波水解:把已经冲洗至中性的柚子皮浸泡于0.4mol/L的氯化钙溶液中,放入68°C、超声功率为70Hz的超声波仪器中超声20min;
- [0116] 5、冲洗:用流动的自来水清洗超声后的柚子皮至中性;
- [0117] 6、烘干:将显示为中性的柚子皮沥干,放入恒温干燥箱中烘干后用粉碎机粉碎;最后用80目目筛过滤,得改性后的柚子皮渣即柚子皮吸附剂,并保存。
- [0118] 对比例1:
- [0119] 把柚子皮用流动的自来水清洗干净,除去表面污渍,放入恒温干燥箱中烘干后用粉碎机粉碎;最后用60目目筛过滤,得未改性的柚子皮渣即原始柚子皮吸附剂,并保存。
- [0120] 对比例2:采用活性炭作为吸附剂;所述活性炭购买自天津大茂化学试剂厂。
- [0121] 对比例3:采用醋酸纤维作为吸附剂;所述醋酸纤维为从香烟(红旗渠)中拔出的醋酸纤维。
- [0122] 对比例4:采用硅藻土作为吸附剂;所述硅藻土购买自赛默飞世尔科技(中国)有限公司。
- [0123] 应用例1:吸附率的测定。
- [0124] 1、不同氯化钙浓度处理的柚子皮吸附剂对尼古丁吸附效果的影响
- [0125] 分别称取0.2g实施例1-实施例5中柚子皮吸附剂,分别放入已经拔出了醋酸纤维的香烟(红旗渠)的过滤口纸套内,之后塞入纸套;
- [0126] 将经拔出醋酸纤维处理后的烟夹在吸附装置(图1)上,并用止水夹夹住,打开真空

泵,直至真空泵压力达到0.095MPa后(此时冒出气泡),打开止水夹,点燃香烟,待一支香烟燃尽时就关闭真空泵和止水夹,让烟气完全溶于150mL蒸馏水中,倒入250mL容量瓶中,静置20min;

[0127] 20min之后加入5g氢氧化钠和0.02765g高锰酸钾,最后定容到250mL刻度线;

[0128] 在100℃下水浴8min,冷却到室温后取上层液体进行过滤,取滤液;

[0129] 采用分光光度法测定香烟烟气中尼古丁的含量。

[0130] 吸附剂对尼古丁的吸附率的计算公式为:吸附率=(M1-M1')/M1;其中:M1为抽滤装置溶液中尼古丁的总量(1.5+空白),M1'为每次进行实验时抽滤装置溶液中尼古丁的含量。

[0131] 由图2可知,随着氯化钙浓度梯度的上升,对尼古丁的吸附先增加后减少,当氯化钙浓度到达0.4mol/L时,吸附率可达34.8%;当氯化钙浓度为0.5mol/L时,吸附率为15.1%。

[0132] 2、不同吸附剂粒径对尼古丁吸附效果的影响

[0133] 分别称取0.1g实施例4及实施例6-9中柚子皮吸附剂,分别放入已经拔出了醋酸纤维的香烟(红旗渠)的过滤口纸套内,之后塞入纸套;

[0134] 将经拔出醋酸纤维处理后的烟夹在吸附装置(图1)上,并用止水夹夹住,打开真空泵,直至真空泵压力达到0.095MPa后(此时冒出气泡),打开止水夹,点燃香烟,待一支香烟燃尽时就关闭真空泵和止水夹,让烟气完全溶于150mL蒸馏水中,倒入250mL容量瓶中,静置20min;

[0135] 20min之后加入5g氢氧化钠和0.02765g高锰酸钾,最后定容到250mL刻度线;

[0136] 在100℃下水浴8min,冷却到室温后取上层液体进行过滤,取滤液;

[0137] 采用分光光度法测定香烟烟气中尼古丁的含量。

[0138] 由图3可知,当柚子皮吸附剂的粒径越来越大时,对尼古丁的吸附总体呈先缓慢上升后缓慢下降的趋势,且当粒径为40目时吸附率最大,为40.3%。

[0139] 3、不同柚子皮吸附剂加入量对尼古丁吸附效果的影响

[0140] 从实施例6中的柚子皮吸附剂分别称取0.05g,0.1g,0.15g,0.2g,0.25g,分别放入已经拔出了醋酸纤维的香烟(红旗渠)的过滤口纸套内,之后塞入纸套;

[0141] 将经拔出醋酸纤维处理后的烟夹在吸附装置(图1)上,并用止水夹夹住,打开真空泵,直至真空泵压力达到0.095MPa后(此时冒出气泡),打开止水夹,点燃香烟,待一支香烟燃尽时就关闭真空泵和止水夹,让烟气完全溶于150mL蒸馏水中,倒入250mL容量瓶中,静置20min;

[0142] 20min之后加入5g氢氧化钠和0.02765g高锰酸钾,最后定容到250mL刻度线;

[0143] 在100℃下水浴8min,冷却到室温后取上层液体进行过滤,取滤液;

[0144] 采用分光光度法测定香烟烟气中尼古丁的含量。

[0145] 由图4可知,随着柚子皮吸附剂加入量的增加,对尼古丁吸附总体表现为先上升后下降的趋势。当加入量为0.1g、0.15g时,吸附效果较好;当加入量为0.1g时,吸附效果最好,吸附率为39.7%。

[0146] 4、不同吸附剂对尼古丁吸附效果的影响

[0147] 分别称取0.1g实施例4中柚子皮吸附剂、对比例1中原始柚子皮吸附剂及对比例2-

4中的吸附剂,分别放入已经拔出了醋酸纤维的香烟(所用香烟如表1所示)的过滤口纸套内,之后塞入纸套;将经拔出醋酸纤维处理后的香烟夹在吸附装置上,并用止水夹夹住,打开真空泵,直至真空泵压力达到0.095MPa后(此时冒出气泡),打开止水夹,点燃香烟,待一支香烟燃尽时就关闭真空泵和止水夹,让烟气完全溶于150mL蒸馏水中,倒入250mL容量瓶中,静置20min;

[0148] 20min之后加入5g氢氧化钠和0.02765g高锰酸钾,最后定容到250mL刻度线;

[0149] 在100°C下水浴8min,冷却到室温后取上层液体进行过滤,取滤液;

[0150] 采用分光光度法测定香烟烟气中尼古丁的含量。

[0151] 表1香烟中尼古丁含量

香烟品牌	产地	尼古丁含量 (mg)
红旗渠	河南省中烟工业	0.7

[0153] 由图5可知,随着吸附时间的增加,采用本发明的柚子皮吸附剂的吸附率均最高,醋酸纤维对尼古丁的吸附率最低,而同比之下,活性炭没有硅藻土吸附效果好,而原始柚子皮吸附剂的吸附率大于醋酸纤维的吸附率,小于活性炭和硅藻土的吸附率。

[0154] 应用例2:傅里叶红外光谱分析。

[0155] 在研钵中加入200mg溴化钾,分别取2mg处理后的实施例6中柚子皮吸附剂、对比例1中原始柚子皮吸附剂,使其与溴化钾充分研磨,混匀后倒入装片,在压片机上压制成透明状的装片,放在傅立叶红外光谱仪下扫描,测定光谱;

[0156] 随后再次取应用例1中吸附过尼古丁的柚子皮吸附剂,使其与溴化钾充分研磨,混匀后倒入装片,在压片机上压制成透明状,放在傅立叶红外光谱仪下扫描,测定光谱;

[0157] 根据放置不同吸附剂的光谱图判断吸附前后以及改性前后的柚子皮吸附剂的性质变化。

[0158] 由图6的1和2分析可知,吸附波动在 $1800\text{cm}^{-1} \sim 3412\text{cm}^{-1}$, $1500\text{cm}^{-1} \sim 1750\text{cm}^{-1}$, $1110\text{cm}^{-1} \sim 1400\text{cm}^{-1}$ 以及 $650\text{cm}^{-1} \sim 750\text{cm}^{-1}$ 处发生变化,即-OH、C=O、C=C、C-H这些基团有峰值的变化,说明这些基团在吸附过程中起到了作用,由此可知化学吸附在此吸附过程中起到重要作用。由图6的2和3对比可知,改性后的柚子皮吸附剂中基团的浓度高于原始柚子皮吸附剂浓度。

[0159] 应用例3:元素分析。

[0160] 称取3mg的对比例1中原始柚子皮吸附剂、实施例6中柚子皮吸附剂、应用例1中吸附过尼古丁的柚子皮吸附剂(吸附后柚子皮吸附剂),放入到锡纸上,包成小正方形作为被测品;将被测品放入元素仪器中分别进行检测,结果如表2。

[0161] 表2元素含量对比表

	N%	C%	H%	S%
原始柚子皮吸附剂	4.853	34.31	5.456	0.1402
柚子皮吸附剂	1.869	40.85	6.202	0.0666
吸附后柚子皮吸附剂	2.032	39.1	6.029	0.0439

[0163] 由表2可知,与原始柚子皮吸附剂相比,柚子皮吸附剂、吸附后柚子皮吸附剂的C、H、N、S元素含量均发生了变化,说明改性后的柚子皮吸附剂可能使柚子皮中的C=N、COOH等极性基团数量发生改变,从而对吸附起到了重要作用;柚子皮吸附剂H元素含量增加,说明

采用本发明的方法使柚子皮中的羧基、羟基等基团数量增加,而这些基团对吸附尼古丁起到了极大的作用。

[0164] 应用例4:X射线分析。

[0165] 按照应用例2中的方法将实施例6中柚子皮吸附剂、对比例1中原始柚子皮吸附剂及应用例1中吸附过尼古丁的柚子皮吸附剂(吸附后柚子皮吸附剂)分别制作成装片,放在X射线衍射仪(XRD)中检测,根据其波峰判断结晶度,从而分析结构性质。

[0166] 由图7分析可知,在 $2\theta=22.5^\circ$ 有较强的特征衍射峰,代表纤维素的结晶区域;原始柚子皮吸附剂的衍射峰值最小,之后是处理后,而吸附后柚子皮吸附剂的衍射峰值最大,柚子皮吸附剂在吸附的整个过程中结晶度增强,物理结构更加稳定,说明了整个吸附过程中柚子皮吸附剂也存在物理吸附。

[0167] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0168] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

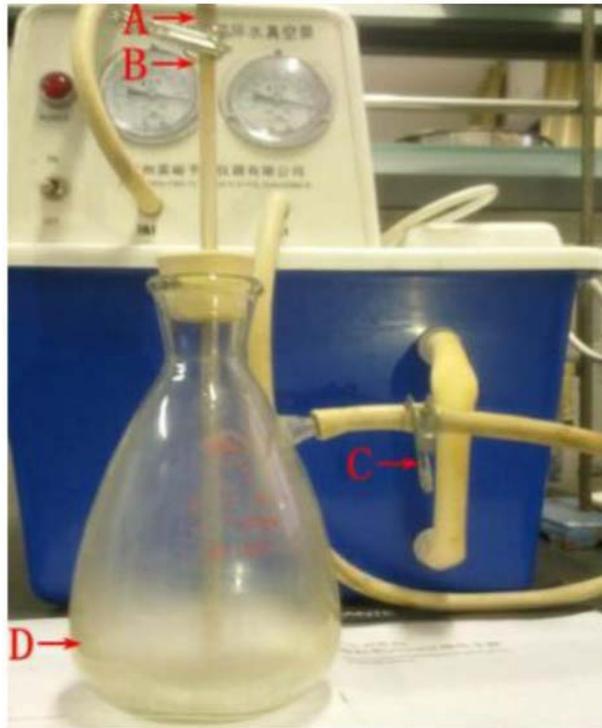


图1

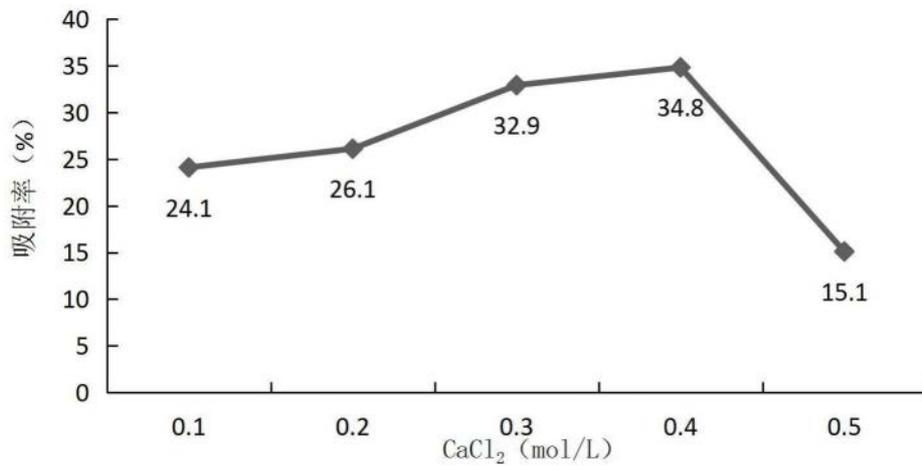


图2

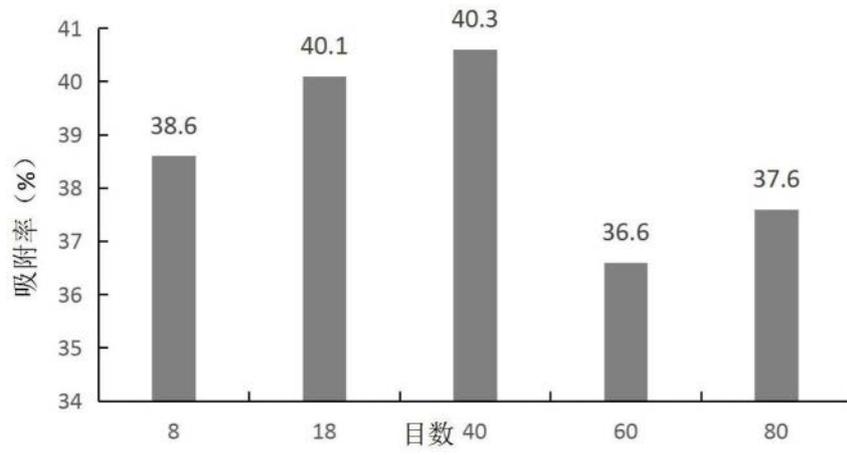


图3

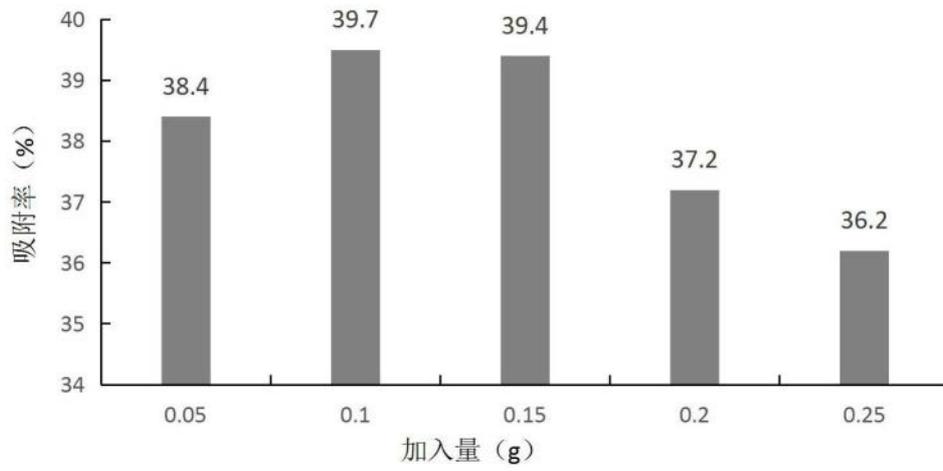


图4

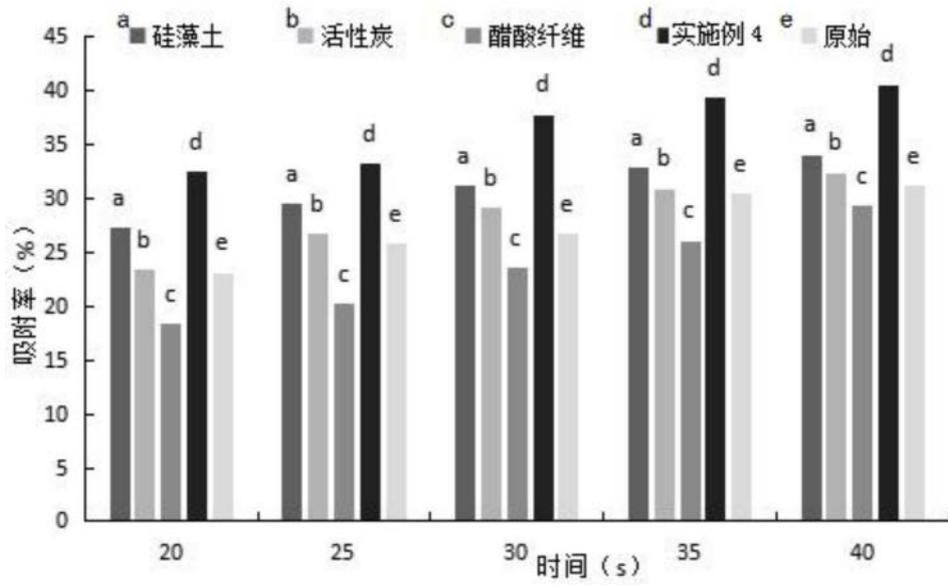


图5

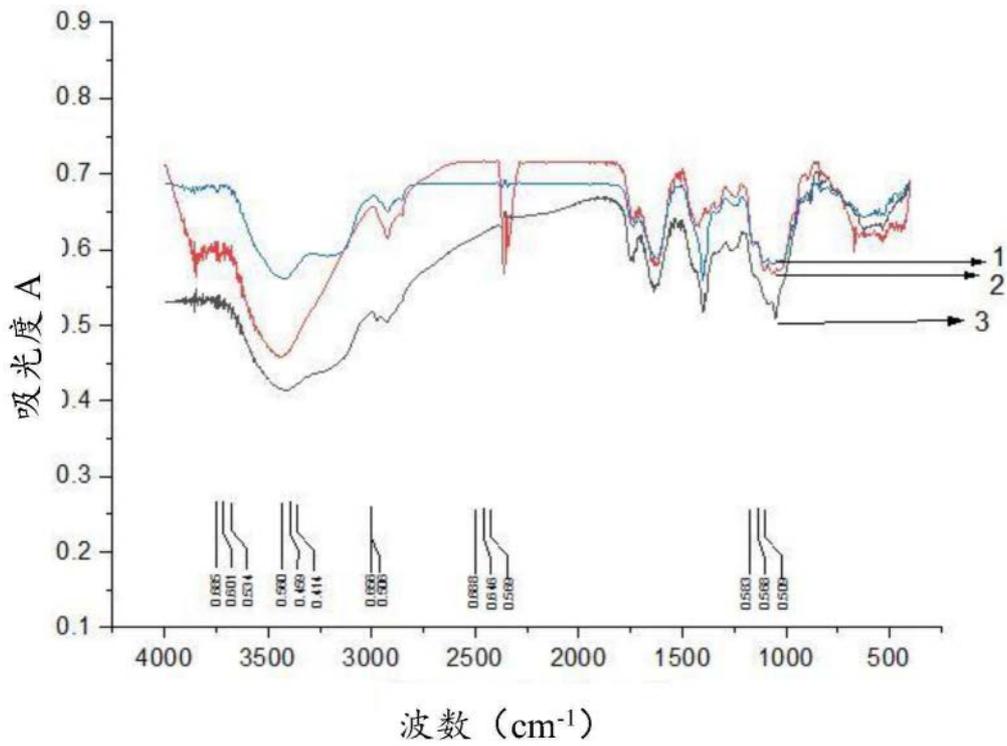


图6

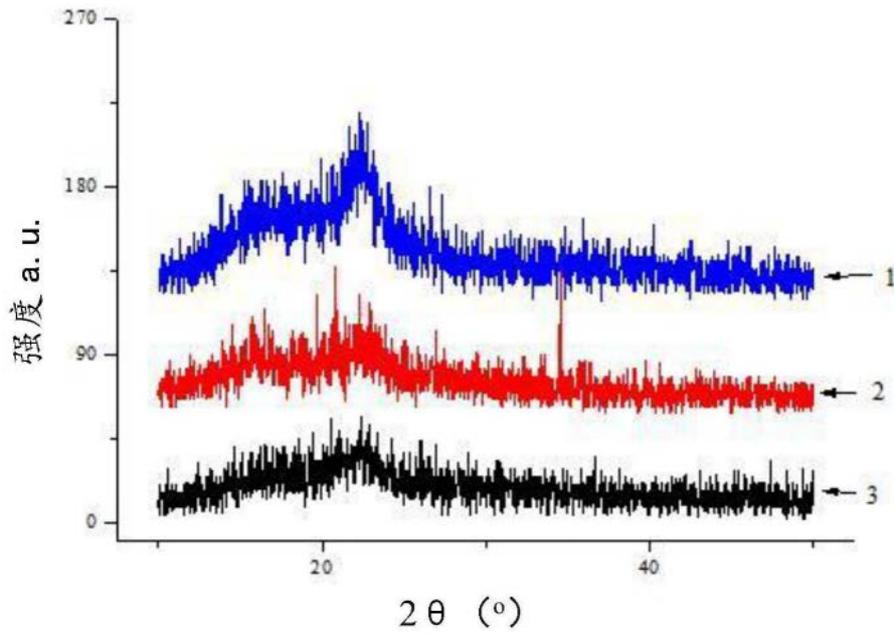


图7