



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107486161 A

(43)申请公布日 2017. 12. 19

(21)申请号 201710692888.3

B01J 20/30(2006.01)

(22)申请日 2017.08.14

A24B 15/24(2006.01)

A24B 15/28(2006.01)

(71)申请人 中国烟草总公司郑州烟草研究院

地址 450001 河南省郑州市高新区枫杨街2号

(72)发明人 王爱国 张艳玲 尹启生 梁太波
牟文君 田阳阳 张仕祥 王建伟
过伟民 戴华鑫 郭建华 王广山
胡利伟

(74)专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

代理人 胡云飞

(51)Int.Cl.

B01J 20/24(2006.01)

B01J 20/28(2006.01)

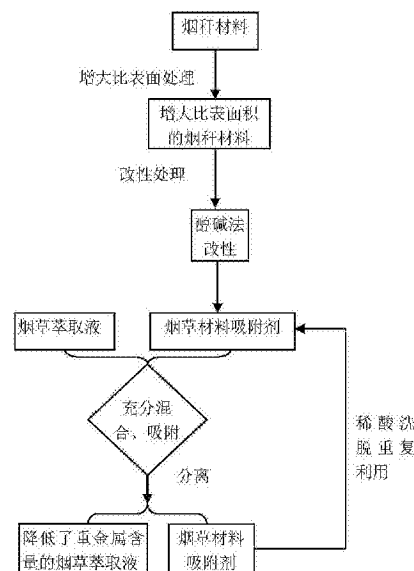
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种重金属离子吸附剂及其应用

(57)摘要

本发明涉及一种重金属离子吸附剂及其应用。该重金属离子吸附剂的制备包括：以烟草主茎烟秆为原料，依次进行增大比表面积处理、低分子醇和碱溶液组成的混合溶剂浸泡处理，固液分离，即得所述重金属离子吸附剂。本发明提供的重金属离子吸附剂，以烟草主茎烟秆为原料，依次经增大比表面积处理、低分子醇和碱溶液组成的混合溶剂改性处理后得到吸附剂；烟秆与烟叶同源，组成成分与烟叶基本相同，不会向烟草萃取液带入非烟草成分；同时烟秆本身具有大量的金属离子潜在吸附位点，经改性处理可以为重金属离子的吸附创造条件，吸附试验证明该吸附剂对烟草萃取液中的重金属离子表现出良好的吸附作用。



1. 一种重金属离子吸附剂,其特征在于,由包括以下步骤的方法制备而成:以烟草主茎烟秆为原料,依次进行增大比表面积处理、低分子醇和碱溶液组成的混合溶剂浸泡处理,固液分离,即得所述重金属离子吸附剂。

2. 如权利要求1所述的重金属离子吸附剂,其特征在于,所述增大比表面积处理是将干燥的烟秆粉碎,得到增大比表面积的烟秆材料。

3. 如权利要求2所述的重金属离子吸附剂,其特征在于,所述烟秆材料的比表面积不小于 $0.009\text{m}^2/\text{g}$ 。

4. 如权利要求2所述的重金属离子吸附剂,其特征在于,所述烟秆材料的粒径不大于 0.84mm 。

5. 如权利要求1所述的重金属离子吸附剂,其特征在于,所述低分子醇为甲醇和/或乙醇。

6. 如权利要求1所述的重金属离子吸附剂,其特征在于,所述碱溶液为NaOH溶液或KOH溶液,碱溶液中OH⁻的浓度为 $0.1\sim 1.0\text{mol/L}$ 。

7. 如权利要求1或5或6所述的重金属离子吸附剂,其特征在于,低分子醇与碱溶液的体积比为 $(0.5\sim 2.0):1$ 。

8. 如权利要求1所述的重金属离子吸附剂,其特征在于,浸泡在振荡辅助下进行。

9. 如权利要求1或8所述的重金属离子吸附剂,其特征在于,浸泡的时间为 $12\sim 48\text{h}$ 。

10. 一种如权利要求1所述的重金属离子吸附剂在降低烟草萃取液中重金属离子含量方面的应用,其特征在于,包括:将重金属离子吸附剂和烟草萃取液混合,吸附平衡后分离出重金属离子吸附剂即可。

一种重金属离子吸附剂及其应用

技术领域

[0001] 本发明属于烟草萃取液中重金属离子的去除领域,具体涉及一种重金属离子吸附剂及其应用。

背景技术

[0002] 烟草萃取液是将烟叶、烟梗、烟末等烟草原料中的水溶性物质萃取到水中得到的一种液体。烟草萃取液经浓缩后可用于生产再造烟叶。近年来,随着卷烟减害降焦技术的发展,再造烟叶在高档卷烟中的掺兑率不断提高,成为重要的卷烟原料。

[0003] 传统卷烟的抽吸过程中,烟丝中的重金属可能随着烟气迁移而被人体吸收,因此烟草制品中重金属含量过高会严重危害人体健康。研究表明,我国部分卷烟产品中铅、镉、砷等重金属含量要高于加拿大的同类产品。烟叶中重金属含量取决于种植土壤、烟草品种、农艺措施等多个因素,从目前的研究情况来看,降低植烟土壤中重金属含量需要的成本很高或者时间很长,而通过低镉吸收品种的选育以及农艺措施来降低烟叶中重金属含量的措施目前尚未取得适合实际生产的成果。从烟草萃取液出发,降低烟草萃取液中重金属离子含量,成为降低烟草制品中重金属离子含量的有效途径之一。

[0004] 授权公告号为CN102406230B的专利公开了一种烟草萃取液中重金属离子的去除方法,其是将烟草萃取液经过脉冲过滤器过滤后先通过电解装置进行电解处理,再经过阳离子交换树脂柱处理,从而去除烟草萃取液中的重金属离子。授权公告号为CN102960850B的专利公开了一种改性抽提液的制造方法及用于降低造纸法烟草薄片重金属离子含量的方法,该方法是采用改性红辉沸石制作成提取液,再将提取液应用到烟草薄片的生产中。上述方法虽可降低烟草萃取液中重金属离子含量,但存在成本较高、工艺复杂或可能向烟草萃取液中掺入非植物源成分等问题。

[0005] 授权公告号为CN103386293B的专利公开了一种使用美洲商陆根系作为原料制作烟草萃取液的吸附剂,取得较好吸附效果;因美洲商陆是植物源材料,可以极大避免非植物源材料进入烟草萃取液,然而美洲商陆依然是非烟草源材料,可能会向烟草萃取液中带入一些非烟草成分,进而影响烟草萃取液及后续产品的品质。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种重金属离子吸附剂,从而解决现有吸附剂可能会向烟草萃取液中带入非烟草成分的问题。

[0007] 本发明的第二个目的在于提供上述吸附剂在降低烟草萃取液中重金属离子含量方面的应用。

[0008] 为实现上述目的,本发明所采用的技术方案是:

[0009] 一种重金属离子吸附剂,由包括以下步骤的方法制备而成:以烟草主茎烟秆为原料,依次进行增大比表面积处理、低分子醇和碱溶液组成的混合溶剂浸泡处理,固液分离,即得所述重金属离子吸附剂。

[0010] 本发明提供的重金属离子吸附剂,以烟草主茎烟秆为原料,依次经增大比表面积处理、低分子醇和碱溶液组成的混合溶剂改性处理后得到吸附剂;烟秆与烟叶同源,组成成分与烟叶基本相同,不会带入非烟草成分;同时烟秆本身具有大量的金属离子潜在吸附位点,经改性处理可以为重金属离子的吸附创造条件,吸附试验证明该吸附剂对烟草萃取液中的重金属离子表现出良好的吸附作用。

[0011] 所述增大比表面积处理是将干燥的烟秆粉碎,得到增大比表面积的烟秆材料。所述干燥的烟秆的含水率不大于5%。优选的,对烟秆进行干燥的温度为50~60℃。通过将烟秆粉碎,增大了吸附剂的比表面积,有助于金属吸附位点充分显露。该处也可以采用其他方式来提高烟秆的比表面积,如将烟秆切成薄片或其他异形形状。烟秆可以为烤烟烟秆、白肋烟烟秆、马里兰烟烟秆、香料烟烟秆中的一种或多种。

[0012] 优选的,烟秆材料的比表面积不小于 $0.009\text{m}^2/\text{g}$ 。 $0.009\text{m}^2/\text{g}$ 对应于最大粒径20目,直径0.84mm,密度 $0.8\text{g}/\text{cm}^3$,假设材料为实心光面球体时计算得到。

[0013] 优选的,烟秆材料的粒径不大于0.84mm。进一步优选的,烟秆材料的粒径不大于0.25mm。

[0014] 优选的,所述低分子醇为甲醇和/或乙醇。所述碱溶液为NaOH溶液或KOH溶液,碱溶液中OH⁻的浓度为0.1~1.0mol/L。进一步优选的,低分子醇与碱溶液的体积比为(0.5~2.0):1。

[0015] 优选的,浸泡在振荡辅助下进行。进一步优选的,所述振荡为圆周振荡,转速为100~200r/min。

[0016] 优选的,浸泡的时间为12~48h。浸泡时间可依据是否采用振荡辅助或不同振荡条件进行调整。

[0017] 固液处理后,用水洗涤固相,在50℃~80℃烘干,即得重金属离子吸附剂。

[0018] 本发明的重金属离子吸附剂,烟秆存量、成本低廉、容易获得,改性处理步骤简单、易于操作,使所得吸附剂成本低廉、易于工业化生产;使用后的吸附剂经稀酸洗脱后,可以重复使用,降低了烟草萃取液中重金属离子吸附处理的成本。

[0019] 上述重金属离子吸附剂在降低烟草萃取液中重金属离子含量方面的应用,包括:将重金属离子吸附剂和烟草萃取液混合,吸附平衡后分离出重金属离子吸附剂即可。

[0020] 优选的,吸附在振荡辅助下进行。进一步优选的,所述振荡为圆周振荡,转速为100~200r/min。

[0021] 该吸附剂在使用后可通过稀酸洗脱重复利用。所述稀酸为硝酸、盐酸、硫酸、醋酸中的一种或任意组合,稀酸的浓度为0.01~1.0mol/L。

[0022] 在应用于烟草萃取液中重金属离子去除时,该方法去除率较高,且杜绝了向烟草萃取液中加入非烟草源成分的可能性。该方法可直接在烟草萃取液的生产工艺环节中使用,处理周期短、处理效果好。

附图说明

[0023] 图1为本发明的重金属离子吸附剂的制备及使用流程图。

具体实施方式

[0024] 下面结合具体实施例对本发明的实施方式作进一步说明。以下实施例中,烟草萃取液的制备过程为:选取烤烟中部烟叶的烟末样品,称取20.0g烟末,放入2000ml三角瓶中,加入1000ml水,置于摇床上以200r/min振荡2h,用孔径为40 μ m的尼龙滤膜过滤,滤液即为烟草萃取液。使用安捷伦ICPMS7500测定吸附前烟草萃取液中镉和铅含量分别为73.3 μ g/L、8.3 μ g/L。

[0025] 实施例1

[0026] 本实施例的重金属离子吸附剂,制备流程图如图1所示,采用以下方法制备:

[0027] 1) 将干燥的烟秆磨碎,得到粒径为0.15mm~0.25mm的烟秆粉料(记为A粉末);

[0028] 2) 称取5.0g A粉末,并分别加入100mL乙醇和NaOH溶液组成的醇碱改性液(NaOH溶液的浓度为0.4mol/L,乙醇、NaOH溶液的体积比为1:1),摇床振荡处理22h后(圆周振荡,转速为150r/min),用150目尼龙筛网过滤,然后用去离子水清洗3次,55 $^{\circ}$ C烘干得到醇碱改性吸附剂A。

[0029] 采用本实施例的重金属离子吸附剂对烟草萃取液中的重金属离子进行吸附时,称取醇碱改性吸附剂A 0.2g,加入烟草萃取液15mL,在150r/min的转速下振荡吸附2.0h,过滤将重金属离子吸附剂与烟草萃取液分离。重金属离子吸附剂经0.5mol/L的硝酸溶液洗脱后可重复使用。

[0030] 使用安捷伦ICPMS7500测定经醇碱改性吸附剂A处理后的烟草萃取液,其镉和铅含量分别为25.2 μ g/L和2.1 μ g/L去除率分别为65.6%和74.7%,大大降低了烟草萃取液中的镉和铅的含量。

[0031] 实施例2

[0032] 本实施例的重金属离子吸附剂,采用以下方法制备:

[0033] 1) 将干燥的烟秆磨碎,得到粒径为0.25mm~0.42mm的烟秆粉料(记为B粉末);

[0034] 2) 称取5.0g B粉末,加入100mL甲醇和KOH溶液组成的醇碱改性液(KOH溶液的浓度为0.2mol/L,甲醇、KOH溶液的体积比为1:2),摇床振荡处理36h后(圆周振荡,转速为120r/min),用150目尼龙筛网过滤,然后用去离子水清洗3次,55 $^{\circ}$ C烘干得到醇碱改性吸附剂。

[0035] 采用本实施例的重金属离子吸附剂对烟草萃取液中的重金属离子进行吸附时,称取醇碱改性吸附剂0.2g,加入烟草萃取液15mL,在120r/min的转速下振荡吸附2.5h,过滤将重金属离子吸附剂与烟草萃取液分离。

[0036] 使用安捷伦ICPMS7500测定经醇碱改性吸附剂处理后的烟草萃取液,其镉和铅含量分别为24.9 μ g/L和2.2 μ g/L,去除率分别为66.0%和73.5%。

[0037] 实施例3

[0038] 本实施例的重金属离子吸附剂,采用以下方法制备:

[0039] 1) 将干燥的烟秆磨碎,得到粒径为0.42mm~0.84mm的烟秆粉料(记为C粉末);

[0040] 2) 称取5.0g C粉末,加入100mL乙醇和NaOH溶液组成的混合溶剂(NaOH溶液的浓度为0.6mol/L,乙醇、NaOH溶液的体积比为2:1),摇床振荡处理40h后(圆周振荡,转速为180r/min),用150目尼龙筛网过滤,然后用去离子水清洗3次,55 $^{\circ}$ C烘干得到醇碱改性吸附剂。

[0041] 采用本实施例的吸附剂对烟草萃取液中的重金属离子进行吸附时,称取醇碱改性吸附剂0.2g,加入烟草萃取液15mL,在200r/min的转速下振荡吸附3.0h,过滤将重金属离子吸附剂与烟草萃取液分离。

[0042] 使用安捷伦ICPMS7500测定经醇碱改性吸附剂处理后的烟草萃取液,其镉和铅含量分别为31.4 $\mu\text{g}/\text{L}$ 和2.5 $\mu\text{g}/\text{L}$,去除率分别达到57.2%和69.9%。

[0043] 在吸附剂的其他实施例中,可采用将烟秆切成薄片或其他异形形状的方式来增大烟秆的比表面积,可起到与实施例1~3性能相当的吸附效果。

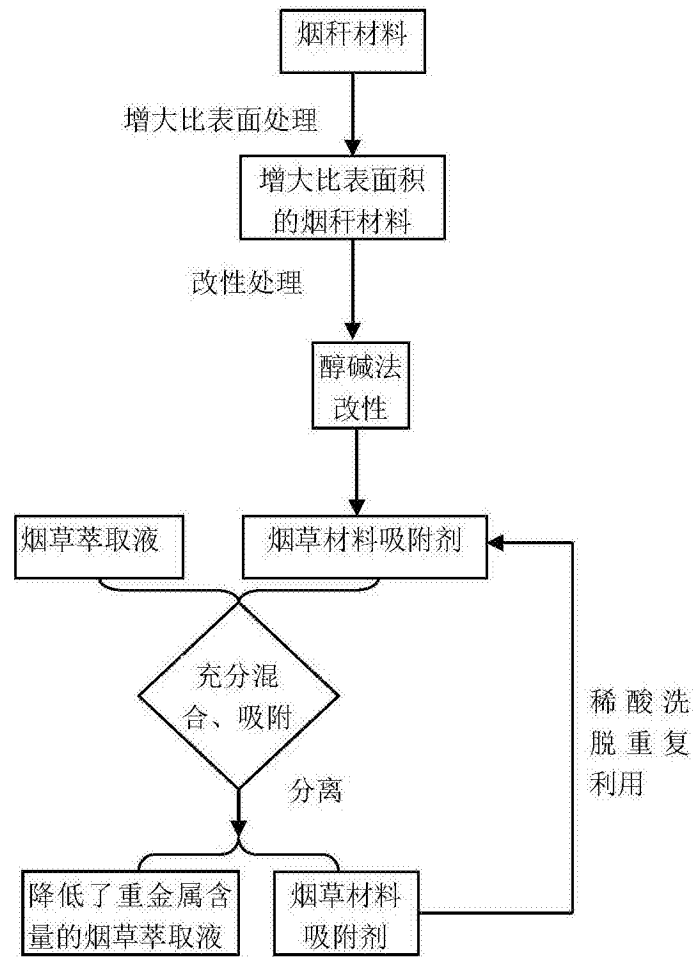


图1