



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104787902 A

(43) 申请公布日 2015. 07. 22

(21) 申请号 201510226403. 2

(22) 申请日 2015. 05. 06

(71) 申请人 哈尔滨工业大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区西大
直街 92 号

(72) 发明人 崔崇威 王婧瑶 任滨侨 张晓晨

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事
务所 23109

代理人 侯静

(51) Int. Cl.

C02F 3/34(2006. 01)

C02F 101/20(2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种利用霉菌孢子吸附废水中重金属的方法

(57) 摘要

一种利用霉菌孢子吸附废水中重金属的方法,它涉及一种利用霉菌孢子吸附废水中重金属的方法,本发明是要解决现有霉菌菌丝球粉末吸附剂吸附效果差以及成本高的问题,本发明方法为:一、将霉菌孢子接种于固体培养基上,在 30℃ 的条件下培养,然后收集霉菌气生菌丝上自然脱落的霉菌孢子;二、将步骤一收集的霉菌孢子投加到含重金属的废水中,即完成;本发明的优点是孢子的收集可以简化吸附剂制备步骤,节约成本的同时提高重金属吸附量。本发明应用于吸附剂领域。

1. 一种利用霉菌孢子吸附废水中重金属的方法,其特征在于利用霉菌孢子吸附废水中重金属的方法是按照以下步骤制备的:

一、将霉菌孢子接种于固体培养基上,在 29 ~ 31℃ 的条件下培养,然后收集霉菌气生菌丝上自然脱落的霉菌孢子;

二、将步骤一收集的霉菌孢子投加到含重金属的废水中,然后在温度为 10 ~ 40℃ 的条件下进行搅拌,吸附 1.5 ~ 2.5h,即完成;霉菌孢子与含重金属的废水的质量体积比为 1:(900 ~ 1100) g/mL。

2. 根据权利要求 1 所述的一种利用霉菌孢子吸附废水中重金属的方法,其特征在于所述的霉菌为菌株号 98003 的黑曲霉。

3. 根据权利要求 1 所述的一种利用霉菌孢子吸附废水中重金属的方法,其特征在于步骤一中所述的固体培养基为改良马丁培养基、PDA 培养基或干稻草培养基。

4. 根据权利要求 1 所述的一种利用霉菌孢子吸附废水中重金属的方法,其特征在于步骤二中所述的重金属为铜。

5. 根据权利要求 1 所述的一种利用霉菌孢子吸附废水中重金属的方法,其特征在于步骤二中所述的在温度为 30℃ 的条件下进行搅拌。

6. 根据权利要求 1 所述的一种利用霉菌孢子吸附废水中重金属的方法,其特征在于步骤二中所述的搅拌速度为 0 ~ 300rpm。

7. 根据权利要求 1 所述的一种利用霉菌孢子吸附废水中重金属的方法,其特征在于步骤二中所述的吸附时间为 2h。

一种利用霉菌孢子吸附废水中重金属的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种吸附废水中重金属的方法。

背景技术

[0002] 传统的重金属去除技术：对于重金属的去除传统的方法有化学沉降、氧化还原、离子交换、电化学处理、过滤、反渗透、溶剂萃取及蒸发回收等。各种物理、化学的方法也只是重金属离子的转移、浓缩、或存在形式改变，重金属不会消失，总量不会减少，这是重金属废水有别于其它废水之处。早些年，离子交换法应用较广泛，但由于树脂成本较高，对原有水质有一定的限制，如废水中有机物和氧化物会使树脂失效等，所以，随之而来的是化学法、电解法等逐渐出现并得到应用，化学法的不足之处是在于占地面积较大，产生含重金属污泥，污泥没有得到妥善的处理，所以存在二次污染问题。电解法的不足之处在于耗电高，重金属含量较高时使用效果不理想，电解法常用于贵重金属的回收，而对于回收价值不高的金属，比如说铜，那就得不偿失。环境工作者很早就提出有可能利用生物法去除重金属，并进行了多年的研究。目前广泛采用的都是菌种接种到液体培养基中，在一定的温度以及转速的培养条件下，摇瓶培养出菌丝球，再经过洗涤、过滤、烘干、磨碎和过筛之后才成为可用的吸附剂，虽然绿色环保，可其繁琐的操作步骤、昂贵的培养基费用和苛刻的培养条件使其难于实现工业化。

发明内容

[0003] 本发明的目的是要解决现有霉菌菌丝球粉末吸附剂吸附效果差以及成本高的问题，而提供的一种利用霉菌孢子吸附废水中重金属的方法。

[0004] 本发明一种利用霉菌孢子吸附废水中重金属的方法是按照以下步骤制备的：

[0005] 一、将霉菌孢子接种于固体培养基上，在 29 ~ 31℃ 的条件下培养，然后收集霉菌气生菌丝上自然脱落的霉菌孢子；

[0006] 二、将步骤一收集的霉菌孢子投加到含重金属的废水中，然后在温度为 10 ~ 40℃ 的条件下进行搅拌，吸附 1.5 ~ 2.5h，即完成；其中霉菌为菌株号 98003 的黑曲霉；霉菌孢子与含重金属的废水的质量体积比为 1 : (900 ~ 1100) g/mL。

[0007] 本发明的优点是孢子的收集可以简化吸附剂制备步骤，节约成本的同时提高重金属吸附量。孢子是霉菌在固体培养基表面生长后期由分化的气生菌丝繁殖而来，大约 7 天后可自行脱落，孢子是一种抗逆性极强的休眠体，它的抗物理化学及药物的作用很强，所以即使在吸附过程中细胞壁也不容易被破坏，同时孢子的直径很小，大约为 2μm，因此具有较大的比表面积。

具体实施方式

[0008] 具体实施方式一：本实施方式一种利用霉菌孢子吸附废水中重金属的方法是按照以下步骤制备的：

[0009] 一、将霉菌孢子接种于固体培养基上,在 29 ~ 31℃ 的条件下培养,然后收集霉菌气生菌丝上自然脱落的霉菌孢子;

[0010] 二、将步骤一收集的霉菌孢子投加到含重金属的废水中,然后在温度为 10 ~ 40℃ 的条件下进行搅拌,吸附 1.5 ~ 2.5h,即完成;霉菌孢子与含重金属的废水的质量体积比为 1:(900 ~ 1100)g/mL。

[0011] 其中本实施方式中的霉菌为菌株号 98003 的黑曲霉,购买自哈尔滨春瑞科技开发有限公司。

[0012] 本实施方式的优点是孢子的收集可以简化吸附剂制备步骤,节约成本的同时提高重金属吸附量。

[0013] 具体实施方式二:本实施方式与具体实施方式一不同的是:所述的霉菌为菌株号 98003 的黑曲霉 (*Aspergillus niger*)。其他与具体实施方式一相同。

[0014] 具体实施方式三:本实施方式与具体实施方式一或二不同的是:步骤一中所述的固体培养基为改良马丁培养基、PDA 培养基或干稻草培养基。其他与具体实施方式一或二相同。

[0015] 本实施方式改良马丁培养基:蛋白胨 5.0g、磷酸氢二钾 1.0g、酵母浸出粉 2.0g、硫酸镁 0.5g、葡萄糖 20.0g、琼脂粉 15g、水 1000ml, pH6.4;

[0016] PDA 培养基:200g 去皮马铃薯,水煮 30min 后,蒸馏水补足 1000ml,加入 20g 葡萄糖,琼脂粉 15g;

[0017] 干稻草培养基:干稻草磨碎过 60 目筛,以质量体积比 1:1 加入清水。

[0018] 具体实施方式四:本实施方式与具体实施方式一至三之一不同的是:步骤二中所述的重金属铜。其他步骤和参数与具体实施方式一至三之一相同。

[0019] 具体实施方式五:本实施方式与具体实施方式一至四之一不同的是:步骤二中所述的在温度为 30℃ 的条件下进行搅拌。其他步骤和参数与具体实施方式一至四之一相同。

[0020] 具体实施方式六:本实施方式与具体实施方式一至五之一不同的是:步骤二中所述的搅拌速度为 0 ~ 300rpm。其他步骤和参数与具体实施方式一至五之一相同。

[0021] 具体实施方式七:本实施方式与具体实施方式一至六之一不同的是:吸附时间为 2h。其他步骤和参数与具体实施方式一至六之一相同。

[0022] 通过以下试验验证本发明的有益效果:

[0023] 试验 1、本试验试验组利用霉菌孢子吸附废水中重金属的方法是按照以下步骤制备的:

[0024] 一、将霉菌孢子接种于改良马丁培养基上,在 30℃ 的条件下培养 6 ~ 7 天,然后收集霉菌气生菌丝上自然脱落的霉菌孢子;

[0025] 二、将步骤一收集的霉菌孢子投加到铜含量为 30mg/L 的废水中,然后在温度为 30℃ 的条件下进行搅拌,搅拌速度为 100rpm,吸附 2h,即完成;其中霉菌的具体菌株名称及拉丁文;霉菌孢子与含铜废水的质量体积比为 1:1000g/mL。

[0026] 试验组孢子的吸附量为 27.2mg/g。

[0027] 对照组将霉菌菌丝球粉末吸附剂投加到铜含量为 30mg/L 的废水中,然后在温度为 30℃ 的条件下进行搅拌,搅拌速度为 100rpm,吸附 2h,即完成;其中霉菌的具体菌株名称及拉丁文;霉菌菌丝球粉末吸附剂与含重铜废水的质量体积比为 1:1000g/mL。

[0028] 其中霉菌菌丝球粉末吸附剂的制备方法为：将霉菌接种到液体培养基中，在 30℃ 以及转速为 100rpm 的培养条件下，摇瓶培养出菌丝球，再经过洗涤、过滤、烘干、磨碎和过筛之后即得到霉菌菌丝球粉末吸附剂。对照组霉菌菌丝球粉末吸附剂吸附量为 5.7mg/g。

[0029] 本试验试验组可以简化吸附剂制备步骤，节约成本的同时提高重金属吸附量。

[0030] 试验 2、本试验试验组利用霉菌孢子吸附废水中重金属的方法是按照以下步骤制备的：

[0031] 一、将霉菌孢子接种于改良马丁培养基上，在 30℃ 的条件下培养 7 天，然后收集霉菌气生菌丝上自然脱落的霉菌孢子；

[0032] 二、将步骤一收集的霉菌孢子投加到铜含量为 30mg/L 的废水中，然后在温度为 30℃ 的条件下进行吸附，吸附 2h，搅拌速度为 0rpm，即完成；其中霉菌的具体菌株名称及拉丁文；霉菌孢子与含铜废水的质量体积比为 1:1000g/mL。

[0033] 试验组孢子的吸附量为 24.5mg/g。

[0034] 试验 1～2 中的霉菌为菌株号 98003 的黑曲霉，购买自哈尔滨春瑞科技开发有限公司。