



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105668804 A

(43) 申请公布日 2016.06.15

(21) 申请号 201410666825.7

(22) 申请日 2014.11.20

(71) 申请人 海南大学

地址 570228 海南省海口市美兰区人民大道
58号

(72) 发明人 陈永 马伟

(51) Int. Cl.

C02F 3/34(2006.01)

权利要求书1页 说明书3页

(54) 发明名称

一种海绵状高效印染废水生物处理材料及其
制备工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种海绵状高效、可循环使用的具有三维网络孔结构的活性炭/有机复合印染废水生物处理材料的制备工艺。为了解决印染废水等污水处理困难问题及克服活性炭易沉积、难以回收利用和游离漆酶对环境条件要求苛刻等缺陷,本发明采用聚乙烯醇与甲醛反应,结合发泡致孔法,加入淀粉作为发泡剂,并与活性炭复合,再经漆酶溶液振荡固定,制得了柔性、可悬浮于水中、高效且可循环使用的具有三维网络孔结构的海绵状活性炭/有机复合生物载体材料。本材料将活性炭的强吸附性和酶的高效性结合起来,解决了目前印染废水处理剂处理不完全的问题,并可进一步提高处理效率,扩大了应用范围,为污水处理提供了一条高效、广谱且环保的途径。

1. 一种海绵状可循环使用、具有三维网络孔结构的活性炭 / 有机复合废水生物处理材料,其特征在于,主要原料配比和工艺参数如下:

聚乙烯醇 :10g

稀硫酸(9%) :10~32mL

甲醛 (40%) :8~12mL

可溶性淀粉 :8~12mL

活性炭 :5~15g

水 :80~200mL

缩醛化反应温度 :50~85℃

漆酶固定反应的环境温度 :10~35℃

漆酶固定反应环境 pH 值 :1~6。

2. 如权利要求 1 所述的海绵状高效、可循环使用的复合废水生物处理材料的制备工艺,是通过如下步骤实现:

(1) 首先将 10g 左右的聚乙烯醇加水溶胀;

(2) 将(1)置于 95℃的集热式恒温磁力搅拌器中缓慢搅拌至其完全溶解;

(3) 将(2)降温至 70℃,加入一定量的溶解后的可溶性淀粉和活性炭,充分混合;

(4) 加入一定量的 9%稀硫酸溶液和 40%的甲醛溶液,搅拌均匀;

(5) 置于一定温度的恒温水浴锅中进行缩醛化反应,得到活性炭 / 有机复合三维网络孔结构材料;

(6) 将(5)置于有机溶剂中进行溶剂置换;

(7) 将(6)从有机溶剂中取出,进行充分干燥,得到活性炭 / 有机复合三维网络孔结构材料成品;

(8) 将(7)置于一定浓度和一定 pH 的漆酶溶液中,在一定温度下,置于摇床中振荡一定时间即可制得海绵状可循环使用、具有三维网络孔结构的活性炭 / 有机复合废水生物处理材料。

一种海绵状高效印染废水生物处理材料及其制备工艺

技术领域

[0001] 本发明属于环境工程材料领域，具体涉及一种海绵状高效、可循环使用的具有三维网络孔结构的活性炭 / 有机复合废水生物处理材料及其制备工艺。

背景技术

[0002] 我国每年排放数量巨大的废水，水污染治理已刻不容缓。工业废水是水污染的主要来源，其中染料印染废水是最难处理的。我国每年生产几十万吨的染料，占世界总产量的30%以上，又有10-15%以废水的形式进入到环境，对环境造成很大的破坏。染料废水色度深、浓度高，污染物成分复杂、难降解、大多数有毒有害，传统的处理方法往往达不到理想的效果。因此，染料废水的脱色与降解已经成为工业废水处理中最大的难题，寻找更有效的处理方法是各个国家共同的目标。

[0003] 水污染是人们一直关注的问题，随着污染物种类增多、成分变得更加复杂，对其深度处理也提出了更高的要求。活性炭 (AC) 具有很强的吸附催化能力、氧化还原性能，来源广泛、可再生、耐酸碱；对有机污染物、染料、重金属有良好的去除效果，并可澄清、除臭、去异味等，应用非常广泛。但是活性炭在处理污染废水的过程中，容易沉积到水底，一方面对水体中的污染物吸附较少，而且不能承受较大的污染负荷；另一方面回收再利用困难，特别是在海洋、污染的河流和水库治理过程中。

[0004] 漆酶是一种含铜的多酚氧化酶，能够催化多种酚型和非酚型化合物发生氧化反应，降解多种有机污染物，广泛应用于工业废水处理以及染料脱色等方面。作为一种生物催化剂，漆酶具有高效、专一及温和的酶催化反应特性。但游离漆酶对环境非常敏感，温度、pH等因素易使其活性降低或丧失，从而限制了其应用。

发明内容

[0005] 本发明针对印染废水等污水处理难的问题，同时综合活性炭易沉积、难以回收利用和游离漆酶对环境条件要求苛刻等缺陷，提供了一种海绵状高效且可循环使用的具有三维网络孔结构的活性炭 / 有机复合废水生物处理材料的制备工艺。

[0006] 本发明首先采用聚乙烯醇与甲醛反应，结合发泡致孔法，加入淀粉作为发泡剂，并与活性炭复合，一步法制备成柔性、可漂浮于水面、具有三维网络多孔结构的海绵状活性炭 / 有机复合生物载体材料；再将载体置于漆酶溶液中，在一定条件下，于摇床中振荡一定时间即可制得一种可以高效处理印染废水、同时可以循环使用的具有三维网络孔结构的活性炭 / 有机复合海绵状污水生物处理材料。

[0007] 本发明中海绵状印染废水生物处理材料采用如下技术方案：

主要原料配比和工艺参数如下：

聚乙烯醇：10g

稀硫酸(9%)：10~32mL

甲醛(40%)：8~12mL

可溶性淀粉 :8~12mL

活性炭 :5~15g

水 :80~200mL

缩醛化反应温度 :50~85℃

漆酶固定反应的环境温度 :10~35℃

漆酶固定反应环境 PH 值 :1~6

其制备工艺为 :

(1) 首先将 10g 左右的聚乙烯醇加水溶胀。

[0008] (2) 将(1)置于 95℃的集热式恒温磁力搅拌器中缓慢搅拌至其完全溶解。

[0009] (3) 将(2)降温至 70℃,加入一定量的溶解后的可溶性淀粉和活性炭,充分混合。

[0010] (4) 加入一定量的 9%稀硫酸溶液和 40%的甲醛溶液,搅拌均匀。

[0011] (5) 置于一定温度的恒温水浴锅中进行缩醛化反应,得到活性炭 / 有机复合三维网络孔结构材料。

[0012] (6) 将(5)置于有机溶剂中进行溶剂置换。

[0013] (7) 将(6)从有机溶剂中取出,进行充分干燥,得到活性炭 / 有机复合三维网络孔结构材料成品。

[0014] (8) 将(7)置于一定浓度和一定 pH 的漆酶溶液中,在一定温度下,置于摇床中振荡一定时间即可制得一种海绵状可循环使用、具有三维网络孔结构的活性炭 / 有机复合废水生物处理材料。

[0015] 本发明通过将活性炭的强吸附性和酶的高效性结合起来,将酶固定于海绵状活性炭多孔材上,研发出一种高效、可循环利用的产品,以解决印染废水处理难等问题。通过酶的固定化技术不仅克服了以上缺点,并表现出稳定性高、易分离回收、可重复利用等一系列优点,提高了酶的利用效率,降低了成本;活性炭作为一种强吸附剂,可吸附染料、重金属等多种污染物,可用于废水的深度处理。此外,制得的复合废水生物处理材料为海绵状,具有柔软、可悬浮于水体中等优点,可更加持久、有效地吸附水体中的污染物。通过一定的简单回收再生,复合废水生物处理材料可实现循环使用,有效避免了二次污染问题。总之,本发明可以解决目前印染废水处理剂处理不完全等问题,并可进一步提高处理效率,扩大了应用范围,为污水处理提供了一条高效、广谱且环保的途径。

具体实施方式

[0016] 实施例 1 :

(1) 首先将 10g 左右的聚乙烯醇加水 120mL 溶胀。

[0017] (2) 将(1)置于 95℃的集热式恒温磁力搅拌器中缓慢搅拌至其完全溶解。

[0018] (3) 将(2)降温至 70℃,加入溶于 20mL 水中的 9g 的可溶性淀粉和 15g 活性炭,充分混合。

[0019] (4) 加入 32mL 的 9%稀硫酸溶液和 12mL 的 40%的甲醛溶液,搅拌均匀。

[0020] (5) 置于一定 70℃的恒温水浴锅中进行缩醛化反应,得到活性炭 / 有机复合三维网络孔结构材料。

[0021] (6) 将(5)置于正己烷中进行溶剂置换。

[0022] (7) 将(6)从正己烷中取出,进行充分干燥,得到活性炭 / 有机复合三维网络孔结构生物载体。

[0023] (8) 将(7)置于 1.5g/L 和 pH=3 的漆酶溶液中,在 30℃下,置于摇床中振荡 12h 即可制得海绵状高效、可循环使用的印染废水处理材料。

[0024] 实施例 2 :

(1) 首先将 10g 左右的聚乙烯醇加水 140mL 溶胀。

[0025] (2) 将(1)置于 95℃的集热式恒温磁力搅拌器中缓慢搅拌至其完全溶解。

[0026] (3) 将(2)降温至 70℃,加入溶于 20mL 水中的 10g 的可溶性淀粉和 10g 活性炭,充分混合。

[0027] (4) 加入 32mL 的 9%稀硫酸溶液和 8mL 的 40%的甲醛溶液,搅拌均匀。

[0028] (5) 置于一定 55℃的恒温水浴锅中进行缩醛化反应,得到活性炭 / 有机复合三维网络孔结构材料。

[0029] (6) 将(5)置于正己烷中进行溶剂置换。

[0030] (7) 将(6)从正己烷中取出,进行充分干燥,得到活性炭 / 有机复合三维网络孔结构生物载体。

[0031] (8) 将(7)置于 1.5g/L 和 pH=2 的漆酶溶液中,在 25℃下,置于摇床中振荡 12h 即可制得海绵状高效、可循环使用的印染废水处理材料。