



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101985373 A

(43) 申请公布日 2011.03.16

(21) 申请号 201010566885.3

(22) 申请日 2010.11.30

(71) 申请人 常州大学

地址 213164 江苏省常州市武进区滆湖路 1 号

(72) 发明人 王利平 颜晓飞 许霞

(74) 专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 楼高潮

(51) Int. Cl.

C02F 1/52 (2006.01)

C01B 33/20 (2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 2 页

(54) 发明名称

一种用于除藻的混凝剂及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开一种环境保护领域中用于除藻的混凝剂及其制备方法,各组份占总重量百分比为:水玻璃 20%~70%,三氯化铁 10%~50%,稀硫酸 10%~40%;水玻璃含有 SiO<sub>2</sub> 的质量浓度为 24~30%;先在搅拌条件下将水玻璃全部加入到一半的稀硫酸溶液中,控制反应液的 pH 值为 2.0~3.5,停止搅拌后静置聚合,聚合温度 10℃~40℃,聚合时间为 1~10h,制得无色透明的聚硅酸溶液;再在搅拌速度条件下将全部三氯化铁与另一半稀硫酸溶液混合,在其中加入全部聚硅酸溶液,反应温度 25℃~70℃,反应时间是 1~5h,制得棕黄色透明的聚硅酸铁溶液即混凝剂;使用该混凝剂时形成的絮体大且密实,可快速有效地去除藻细胞。

1. 一种用于除藻的混凝剂,其特征是:原料组份是水玻璃、三氯化铁和稀硫酸,各组份占总重量百分比为:水玻璃 20%~70%,三氯化铁 10%~50%,稀硫酸 10%~40%;水玻璃含有  $\text{SiO}_2$  的质量浓度为 24~30%。

2. 一种用于除藻的混凝剂的制备方法,其特征是依次采用如下步骤;

(1) 制备聚硅酸溶液:在 400~800r/min 搅拌速度条件下,将占总重量 20%~70% 的水玻璃全部加入到一半的稀硫酸溶液中,控制反应液的 pH 值为 2.0~3.5,停止搅拌后静置聚合,控制聚合温度在 10°C~40°C 范围,聚合时间为 1~10h,制得无色透明的聚硅酸溶液;

(2) 制备聚硅酸铁溶液:在 100~400r/min 搅拌速度条件下,将占总重量 10%~50% 的三氯化铁全部与剩余的另一半稀硫酸溶液混合,再在其中加入全部所述聚硅酸溶液,控制其反应温度在 25°C~70°C 范围,反应时间是 1~5h,制得棕黄色透明的聚硅酸铁溶液即混凝剂。

## 一种用于除藻的混凝剂及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于环境保护技术领域,具体涉及用于除藻的混凝剂。

### 背景技术

[0002] 在水处理中,混凝工艺是最普遍、最重要的前置单元操作工艺,然而,藻类一般带负电,具有较高的稳定性,难于实现混凝,而且藻类密度小,沉淀效果差,还会粘附在滤料表面,使除藻用的滤池堵塞,需要频繁冲洗滤池,这便缩短了滤池运行周期。在水处理实践中,对于以湖泊含藻水为水源的水厂,采用常规的单一品种混凝剂存在用量大、操作条件受限制等问题,处理效果不理想。

[0003] 公开号为 CN 101244953A、名称是“铜络合物除藻剂的制备方法”公开一种以二价铜离子化合物、有机物络合物和活性剂为原料来制成铜络合物除藻剂的方法,其缺陷是:制备的原料过于昂贵。公开号为 CN101475229A、名称为“一种化学除藻方法”公开一种以高锰酸钾、氯化亚铜、氯化铝、氯化钠等为原料制备的复合除藻剂投加到含藻水体中,10 天才可以有效去除藻类,其缺陷是:水体中留有铜盐和铝盐,而铜盐和铝盐对人体会造成伤害。

### 发明内容

[0004] 本发明为克服上述现有技术的不足,提出一种制备原料低廉、安全高效的用于除藻的混凝剂。

[0005] 本发明的另一目的是提出上述用于除藻的混凝剂的制备方法。

[0006] 本发明用于除藻的混凝剂的原料组份是水玻璃、三氯化铁和稀硫酸,各组份占总重量百分比为:水玻璃 20%~70%,三氯化铁 10%~50%,稀硫酸 10%~40%;水玻璃含有  $\text{SiO}_2$  的质量浓度为 24~30%

本发明用于除藻的混凝剂的制备方法是:先制备聚硅酸溶液:在 400~800r/min 搅拌速度条件下,将占总重量 20%~70% 的水玻璃全部加入到一半的稀硫酸溶液中,控制反应液的 pH 值为 2.0~3.5,停止搅拌后静置聚合,控制聚合温度在 10℃~40℃ 范围,聚合时间为 1~10h,制得无色透明的聚硅酸溶液;然后再制备聚硅酸铁溶液:在 100~400r/min 搅拌速度条件下,将占总重量 10%~50% 的三氯化铁全部与剩余的另一半稀硫酸溶液混合,在其中加入全部所述聚硅酸溶液,控制其反应温度在 25℃~70℃ 范围,反应时间是 1~5h,制得棕黄色透明的聚硅酸铁溶液即混凝剂。

[0007] 本发明采用了来源广泛的工业级产品或副产品,采用水玻璃、三氯化铁、硫酸等常用的无机原料为制备原料,价格低廉,制备方式简单易行。制备过程中不产生废气,对环境友好。将聚硅酸铁溶液投入含藻水中,通过搅拌作用加强聚硅酸铁溶液与水体中藻细胞的电中和、吸附架桥和粘附卷扫作用的结合过程,然后通过混凝沉淀分离出藻细胞,不会破坏藻细胞体,避免了藻毒素的释放,具有安全高效的特点,可获得显著的社会和经济效果。

## 具体实施方式

[0008] 本发明用于除藻的混凝剂的原料是水玻璃、三氯化铁和稀硫酸,由这三者组成。其中,按占总重量的百分比计,水玻璃占 20%~70%,三氯化铁占 10%~50%,稀硫酸占 10%~40%。水玻璃含  $\text{SiO}_2$  的质量浓度为 24~30%。

[0009] 制备上述混凝剂时,首先制备聚硅酸溶液:在 400~800r/min 搅拌速度条件下,将占总重量百分比 20%~70% 的水玻璃全部加入到一半的稀硫酸溶液中,控制反应液的 pH 值为 2.0~3.5,停止搅拌,然后静置聚合,控制聚合温度在 10℃~40℃ 范围,聚合时间为 1~10h,制得无色透明的聚硅酸溶液。再制备聚硅酸铁溶液:在 100~400r/min 搅拌速度条件下,将占总重量百分比为 10%~50% 的三氯化铁全部与剩余的另一半稀硫酸溶液混合,再在其中加入全部的已制备好的聚硅酸溶液,控制其反应温度在 25℃~70℃ 范围,其搅拌反应时间是 1~5h,制得棕黄色透明的聚硅酸铁溶液,该聚硅酸铁溶液即是混凝剂。

[0010] 聚硅酸铁溶液同时具有电中和及吸附架桥作用,克服了现有聚硅酸作助凝剂存在二次投加的缺点,采用聚硅酸铁溶液作为混凝剂时,通过混凝搅拌沉淀的方法可与藻细胞发生电中和、吸附架桥和粘附卷扫沉淀的综合作用,形成的絮体大且密实,可快速有效地去除藻细胞,实现水体净化。

[0011] 以下提供 2 个实施例以进一步阐述本发明:

### 实施例 1

在 600r/min 搅拌速度条件下,将占总重量 50% 的水玻璃全部加入到占总重量 10% 的稀硫酸溶液中,控制反应液的 pH 值为 3,停止搅拌,然后静置聚合,其聚合温度是 30℃,聚合时间是 5h,制得无色透明的聚硅酸溶液。再在 300r/min 搅拌速度条件下,将占总重量 30% 的三氯化铁全部与占总重量 10% 的稀硫酸溶液混合,再将已制备好的聚硅酸溶液全部加入其中,反应温度是 40℃,搅拌反应时间是 3h,制得棕黄色透明的聚硅酸铁混凝剂。

[0012] 将所制备的聚硅酸铁混凝剂对模拟的含藻水体进行混凝试验,藻为实验室纯培养的铜绿微囊藻,处理前水体的叶绿素 a 的含量是 4.78??g/L。在试验过程中发现,随着聚硅酸铁溶液投入量的增大,聚硅酸铁产生的絮体粗大密实,体积较大,沉降速度快。投入量在 14mg/L 时,对叶绿素 a 去除率为 82.40%。

### [0013] 实施例 2

在 800r/min 搅拌速度条件下,将占总重量 70% 的水玻璃全部加入到占总重量 20% 的稀硫酸溶液中,控制反应液的 pH 值为 2.0,停止搅拌,然后静置聚合,聚合温度是 40℃,聚合时间是 10h,制得无色透明的聚硅酸溶液。再在 400r/min 搅拌速度条件下,将占总重量为 50% 的三氯化铁全部与占总重量 20% 的稀硫酸溶液混合,再将已制备好的聚硅酸溶液全部加入其中,控制其反应温度是 70℃,搅拌反应时间是 5h,制得棕黄色透明的聚硅酸铁混凝剂。

[0014] 将制备好的聚硅酸铁混凝剂稀释 5 倍后使用,即浓度为 1g/L,聚合氯化铁浓度为 1g/L。试验水样取自某湖水,其水体叶绿素 a 为 7??g/L。分别用自制的聚硅酸铁与市售的聚合氯化铁进行混凝实验,测定混凝后的叶绿素 a,在实验过程中观察到,随着聚硅酸铁混凝剂投入量的增大,聚硅酸铁产生的絮体粗大密实,沉降速度快;而聚合氯化铁产生的絮体蓬松,体积较小,沉降速度慢。聚硅酸铁对含藻湖水的叶绿素 a 的去除效果明显优于市售的聚合氯化铁。投入量在 21mg/L 时,聚硅酸铁对叶绿素 a 的去除率为 92.64%,而聚合氯化铁对叶绿素 a 的去除率为 66.78%。