



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114988543 A

(43) 申请公布日 2022.09.02

(21) 申请号 202210701784.5

(22) 申请日 2022.06.20

(71) 申请人 江苏中电创新环境科技有限公司  
地址 214000 江苏省无锡市新吴区具区路  
88号

(72) 发明人 唐立朋 张业栋 李晓波 李军冠  
李守亚 王东升

(51) Int.Cl.

C02F 1/52 (2006.01)

C02F 1/28 (2006.01)

C02F 1/72 (2006.01)

C02F 101/10 (2006.01)

C02F 101/30 (2006.01)

权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54) 发明名称

一种处理含砷有机废水的复合剂及其制备方法和应用

## (57) 摘要

本发明是处理含砷有机废水的复合剂及其制备方法和应用,制备方法包括:将九水硅酸钠溶液加入到硫酸溶液中,室温下进行聚合反应得到溶液A;将氯化亚铁溶解于硫酸溶液中,搅拌至溶解,加入溶液A中,搅拌得到混合溶液B;将高锰酸钾加入到步骤溶液B中,搅拌至完全溶解,陈化得到多功能复合剂。本发明的优点:具有混凝、吸附和氧化多功能性,可减轻后续生化负荷甚至省略生化处理工艺,大幅提高含砷有机废水多种污染物同时去除效果,适用于含砷和有机物多组分污染物含砷有机废水处理,生成絮凝体粒径大且结实、不易破碎、沉降性能好,耐酸、耐热性能好,适应于水温变化较大的废水。相同投加量下对含砷有机废水的As和COD去除率优于单一混凝剂。

	实施例 1	实施例 2	实施例 3
As 去除率/%	99.5	99.2	98.3
COD 去除率/%	92.5	92.1	91.2

1. 一种处理含砷有机废水的复合剂,其特征在于,制备原料为摩尔比为(4~8):(3~7):2的九水硅酸钠、氯化亚铁和高锰酸钾。

2. 如权利要求1所述的一种处理含砷有机废水的复合剂的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:

(1) 将浓度为0.02~0.25mol/L的九水硅酸钠溶液加入到体积分数为30%的硫酸溶液中,调节溶液pH值为2~3,室温下进行聚合反应40~60min,得到溶液,记为溶液A,其中九水硅酸钠溶液与硫酸溶液的体积比为100~125:1;

(2) 将氯化亚铁溶解于硫酸溶液中,速率均为150~250r/min搅拌至溶解,加入到步骤(1)中溶液A中,再次速率均为150~250r/min搅拌15~35min,得到混合溶液,记为溶液B,其中硫酸与氯化亚铁的摩尔比为0.6~2.5:1,氯化亚铁与步骤(1)中九水硅酸钠的摩尔比为0.2~2:1;

(3) 将高锰酸钾加入到步骤(2)中溶液B中,速率为150~250r/min搅拌至完全溶解,陈化24~36h,得到多功能复合剂,其中高锰酸钾与步骤(1)中九水硅酸钠的摩尔比为1:1~6。

3. 如权利要求1或2所述的一种处理含砷有机废水的复合剂的用途,其特征在于,用于含砷有机废水处理。

4. 如权利要求3所述的一种处理含砷有机废水的复合剂的用途,其特征在于,用于含砷有机废水处理时,投加量以Fe和Mn元素摩尔数之和计为0.2~1.0mmol/L。

## 一种处理含砷有机废水的复合剂及其制备方法和应用

### 技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种处理含砷有机废水的复合剂及其制备方法和应用,属于污水处理技术领域。

### 背景技术

[0002] 随着电子半导体行业的迅速发展,其产生的含砷有机废水对环境造成了严重影响,电子半导体行业产生的含砷有机废水,其成分复杂、毒性大、排放量大,通常伴有高浓度有机物的存在。含砷有机废水中多组分污染物的同时有效去除成为当今研究的热点课题。

[0003] 现有技术中含砷废水的去除方法主要有中和沉淀法、铁絮凝沉淀法和硫化物沉淀法等。有机废水的去除方法主要有高级氧化法、生物法和化学混凝法等。但实际的电子半导体行业中,含砷废水中常常伴有一定浓度的有机污染物的存在。针对含砷废水或者有机废水处理的单一手段难以使含砷有机废水中的砷和有机物同时有效去除,故开发集混凝、吸附和氧化于一体的多功能复合剂对于含砷有机废水处理具有重大意义。

[0004] 日益严重的工业水污染迫使许多污水厂在水处理时增加混凝剂投量,使用钙盐或铝盐作为混凝剂,对于含砷废水的处理效果一般。而铁盐混凝剂在含砷废水处理过程中效果突出,同时在去除有机污染物方面具有独特的优势。

[0005] 铁、锰元素大量存在于自然环境中,其对环境中污染物的迁移和转化具有十分重要的作用和意义。且锰所带电荷可变性强、比表面积大并且具有很高的氧化还原活性。另外聚硅酸带有负电荷,可作为铁盐等传统无机混凝剂的辅助药剂,形成聚硅酸金属盐复配混凝剂。

### 发明内容

[0006] 本发明提出的是一种处理含砷有机废水的复合剂及其制备方法和应用,其目的旨在克服现有技术存在的上述不足,集混凝、吸附和氧化功能于一体,解决常规单一处理工艺对含砷有机废水水质适应性差、处理效果不好和使用过程产生二次污染等问题。

[0007] 本发明的技术解决方案:一种处理含砷有机废水的复合剂,其制备原料为摩尔比为(4~8):(3~7):2的九水硅酸钠、氯化亚铁和高锰酸钾。

[0008] 一种处理含砷有机废水的复合剂的制备方法,包括如下步骤:

[0009] (1) 将浓度为0.02~0.25mol/L的九水硅酸钠溶液加入到体积分数为30%的硫酸溶液中,调节溶液pH值为2~3,室温下进行聚合反应40~60min,得到溶液,记为溶液A,其中九水硅酸钠溶液与硫酸溶液的体积比为100~125:1;

[0010] (2) 将氯化亚铁溶解于硫酸溶液中,速率均为150~250r/min搅拌至溶解,加入到步骤(1)中溶液A中,再次速率均为150~250r/min搅拌15~35min,得到混合溶液,记为溶液B,其中硫酸与氯化亚铁的摩尔比为0.6~2.5:1,氯化亚铁与步骤(1)中九水硅酸钠的摩尔比为0.2~2:1;

[0011] (3) 将高锰酸钾加入到步骤(2)中溶液B中,速率为150~250r/min搅拌至完全溶

解,陈化24~36h,得到多功能复合剂,其中高锰酸钾与步骤(1)中九水硅酸钠的摩尔比为1:1~6。

[0012] 一种处理含砷有机废水的复合剂的用途,用于含砷有机废水处理。

[0013] 优选的,用于含砷有机废水处理时,投加量以Fe和Mn元素摩尔数之和计为0.2~1.0mmol/L。

[0014] 本发明的优点:本发明复合剂具有混凝、吸附和氧化多功能性,可以减轻后续的生化负荷甚至可以省略生化处理工艺,很大程度提高了含砷有机废水多种污染物同时去除的效果,其适用于含砷和有机物多组分污染物的含砷有机废水处理,对含砷有机废水的As和COD去除率分别可达99.5%和92.5%,生成的絮凝体粒径大且结实、不易破碎、沉降性能好,耐酸、耐热性能好,同时适应于水温变化较大的废水。并且在相同投加量下,本发明复合剂对含砷有机废水的As和COD去除率要优于现有技术单一的混凝剂。

### 附图说明

[0015] 图1是本发明3个实施例含砷有机废水处理效果对照表。

### 具体实施方式

[0016] 下面结合实施例和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0017] 一种处理含砷有机废水的复合剂,制备原料为摩尔比为(4~8):(3~7):2的九水硅酸钠、氯化亚铁和高锰酸钾。

[0018] 一种处理含砷有机废水的复合剂的制备方法,具体步骤如下:

[0019] (1)将浓度为0.02~0.25mol/L的九水硅酸钠溶液加入到体积分数为30%的硫酸溶液中,调节溶液pH值为2~3,室温下进行聚合反应40~60min,得到溶液,记为溶液A,其中九水硅酸钠溶液与硫酸溶液的体积比为100~125:1;

[0020] (2)将氯化亚铁溶解于硫酸溶液中,速率均为150~250r/min搅拌至溶解,加入到步骤(1)中溶液A中,再次速率均为150~250r/min搅拌15~35min,得到混合溶液,记为溶液B,其中硫酸与氯化亚铁的摩尔比为0.6~2.5:1,氯化亚铁与步骤(1)中九水硅酸钠的摩尔比为0.2~2:1;

[0021] (3)将高锰酸钾加入到步骤(2)中溶液B中,速率为150~250r/min搅拌至完全溶解,陈化24~36h,得到多功能复合剂,其中高锰酸钾与步骤(1)中九水硅酸钠的摩尔比为1:1~6。

[0022] 一种处理含砷有机废水复合剂用于含砷有机废水处理时,投加量为0.2~1.0mmol/L(以Fe和Mn元素摩尔数之和计)。

[0023] 实施例1

[0024] (1)配置体积为500mL、浓度为0.24mol/L的九水硅酸钠溶液,加入到5mL体积分数为30%的硫酸溶液中调节溶液pH值为2.2,室温下聚合40min,得到溶液,记为溶液A。

[0025] (2)称取0.1mol氯化亚铁加入到50mL体积分数为10%的稀硫酸溶液中,以250r/min的速率搅拌至溶解,滴入上述溶液A中,以250r/min的速率搅拌35min,得到混合溶液,记为溶液B。

[0026] (3)称取0.04mol高锰酸钾固体加入到步骤(2)中溶液B中,以250r/min速率搅拌至

完全溶解,并陈化24h,得到多功能复合剂。

[0027] (4) 将步骤(3)中多功能复合剂定量加入到含砷有机废水中,投加量为0.2mmol/L,在投入40s出现明显絮凝现象,处理25min后,效果如图1。

[0028] 实施例2

[0029] (1) 配置体积为450mL、浓度为0.16mol/L的九水硅酸钠溶液,加入到4mL体积分数为30%的硫酸溶液中调节溶液pH值为2.5,室温下聚合50min,得到溶液,记为溶液A。

[0030] (2) 称取0.06mol氯化亚铁加入到45mL体积分数为10%的稀硫酸溶液中,以200r/min的速率搅拌至溶解,滴入上述溶液A中,以200r/min的速率搅拌25min,得到混合溶液,记为溶液B。

[0031] (3) 称取0.024mol高锰酸钾固体加入到步骤(2)中溶液B中,以200r/min的速率搅拌至完全溶解,并陈化30h,得到多功能复合剂。

[0032] (4) 将步骤(3)中多功能复合剂定量加入到含砷有机废水中,投加量为0.6mmol/L,在投入40s出现明显絮凝现象,处理20min后,效果如图1。

[0033] 实施例3

[0034] (1) 配置体积为400mL、浓度为0.09mol/L的九水硅酸钠溶液,加入到3.2mL体积分数为30%的硫酸溶液中调节溶液pH值为3,室温下聚合60min,得到溶液,记为溶液A。

[0035] (2) 称取0.03mol氯化亚铁加入到35mL体积分数为10%的稀硫酸溶液中,以150r/min的速率搅拌至溶解,滴入上述溶液A中,以150r/min的速率搅拌15min,得到混合溶液,记为溶液B。

[0036] (3) 称取0.012mol高锰酸钾固体加入到步骤(2)中溶液B中,以150r/min的速率搅拌至完全溶解,并陈化36h,得到多功能复合剂。

[0037] (4) 将步骤(3)中多功能复合剂定量加入到含砷有机废水中,投加量为1.0mmol/L,在投入40s出现明显絮凝现象,处理15min后,效果如图1。

[0038] 以上所述的仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明创造构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。

	实施例 1	实施例 2	实施例 3
As 去除率/%	99.5	99.2	98.3
COD 去除率/%	92.5	92.1	91.2

图1