



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101781042 A

(43) 申请公布日 2010.07.21

(21) 申请号 201010102736.1

C02F 103/10(2006.01)

(22) 申请日 2010.01.29

(71) 申请人 中国科学院地球化学研究所

地址 550002 贵州省贵阳市南明区观水路
46号地化所

(72) 发明人 吴丰昌 朱静

(74) 专利代理机构 贵阳中工知识产权代理事务
所 52106

代理人 刘安宁

(51) Int. Cl.

C02F 9/06(2006.01)

C02F 1/463(2006.01)

C02F 1/66(2006.01)

C02F 101/20(2006.01)

权利要求书 1 页 说明书 2 页

(54) 发明名称

用铁电极-电絮凝法处理含铈工业废水的方法

(57) 摘要

用铁电极-电絮凝法处理含铈工业废水的方法,涉及废水或污水的处理,该方法是采用铁材料作电极,在电解池中以直流电电解预先调节 pH 值的含铈工业废水,通过电极产生的絮体凝聚废水中的铈离子;之后静置,经检测合格后排放。电解池中的铁电极极板数为 2~6 块,电极的连接方式采用双极式连接,极板间距为 1~4cm,浸液面积为 18~30cm²。本发明的用铁电极-电絮凝法处理含铈工业废水的方法,可解决含铈工业废水中铈离子严重超标的问题,可以将含铈工业废水中的铈去除 98% 以上,处理后水中铈离子浓度 < 1mg/L;实现达标排放,改善环境质量。本方法具有成本低,设备简单,操作容易的优点。适用于铈矿选矿厂和与铈有关的冶金及化工企业。

1. 用铁电极 - 电絮凝法处理含铈工业废水的方法,其特征在于该方法是采用铁材料作电极,在电解池中以直流电电解预先调节好 pH 值的含铈工业废水,通过电极产生的絮体凝聚废水中的铈离子;之后静置,经检测合格后排放。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在於所述电解池中的铁电极极板数为 2 ~ 6 块,电极的连接方式采用双极式连接,极板间距为 1 ~ 4cm,浸液面积为 18 ~ 30cm²。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在於所述调节 pH 的含铈工业废水是采用无机酸和碱进行的,控制 pH 值为 2 ~ 10。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在於所述电解过程的电流密度为 7.84 ~ 65.4A/m²,电解时间为 10 ~ 100min。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在於所述电解过程结束后,静置时间不低于 10min。

6. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在於所述电解过程结束静置后,对处理后的废水检测,测定内容是铈离子的浓度。

用铁电极 - 电絮凝法处理含锑工业废水的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及废水处理,进一步而言,涉及利用电絮凝法处理废水的方法,具体来说,涉及采用铁做电极,用电絮凝法处理含锑工业废水的方法。

背景技术

[0002] 锑是地球表面的常量元素,列于元素周期表中第 15 族,主要以 Sb(III), Sb(V) 存在于环境、生物和地球化学样品中。早在公元前 2200-2500 年,古希腊人就将灰锑矿用作药物和妇女的化妆品。但由于锑脆,长期以来在工业上未得到广泛应用。直到 19 世纪,随着工业技术的发展,锑的提取技术得到迅速发展,产量提高,在工业应用上才逐渐显露出重要性。锑及其化合物不仅被长期用作治疗亚洲霍乱、间歇性歇斯底里症、肺结核、血吸虫病、黑热病等许多疾病药物,还是印刷材料、铅酸电池、颜料、陶瓷釉彩、阻燃剂和机动车刹车片等的主要成分。但与此同时,伴随着锑矿大规模的开采、冶炼和含锑化合物的广泛应用,锑带来的环境污染和对人体健康的危害,也逐渐显现出来。大量的锑进入体内,会刺激呼吸道,食道粘膜和皮肤,导致肺水肿,或肝肿大,甚至导致癌症的发生,一些动物试验也证实锑的毒性。因此,锑污染的治理已引起世界各国的重视。

[0003] 目前对含锑工业废水的治理主要有沉淀法、吸附法、絮凝法、膜分离法、电化学法和萃取法等。研究发现:应用沉淀法去除水中锑的应用不多,可能和锑的氧化物的水合物以及硫化物易形成胶体,不易从水中分离出来有关;吸附法的成本主要决定于吸附剂,如果能寻找到价格低廉的吸附剂,并同时能解决吸附饱和后吸附剂的处理问题,吸附法将有很好的应用前景;膜分离技术由于膜易被污染,成本高,对饮用水和低浓度的含锑废水的处理可取得满意的效果,但基本不适合用来处理锑浓度较高的工业废水;絮凝法是很成熟的水处理技术,但需解决产生的絮体的后处理或回收问题。目前用到的电化学法和萃取法主要是对纯度较高、浓度较高的含锑废水中的锑进行回收,已有的中国发明专利技术有 200710191877.3 号“去除废水中半金属锑离子的方法”,涉及电化学沉积法去除废水中的锑。但对浓度适中、杂质种类较多的含锑废水的处理未见报导。在絮凝法和电化学法基础上产生的电絮凝法是目前被广泛研究和应用的水处理技术,电絮凝法是一种通过牺牲阳极释放活性絮凝体到溶液中的处理污水的电化学方法,已在工业废水处理中有较广泛的应用,对含 Cr^{3+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Ag^+ 和 Cr(VI) 的工业废水均有较好的处理效果。电絮凝法作为一种可靠的符合成本效益的污水处理技术,最大的特点在于(1)设备简单、占地面积小、易于维护;(2)易于操作,操作时间短,容易实现自动化操作;(3)基本不需要或需要很少的化学药剂,生成的污泥少。本发明人已申请 CN101544416 号“用铝电极 - 电絮凝法处理含锑工业废水的方法”专利,但其中铝板电极有能耗较高,材料损耗大的缺点。

发明内容

[0004] 本发明在现有方法的基础上寻找更有效的电极材料,以便更经济、更方便、更有效地处理含锑废水,目的是提供一种用铁电极 - 电絮凝法处理含锑工业废水,以期大幅度地

降低残留在含铈工业废水中的铈离子的浓度,减轻对环境的压力。

[0005] 发明人指出,在国家污水综合排放标准 (GB 8978-1996) 中对铈的排放并未作明确规定,在国家环境保护部和国家质量监督检验检疫总局 2008 年发布的《锡、铈、汞工业污染物排放标准 (征求意见稿)》中建议铈的最低排放量为 $3\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

[0006] 发明人提供的用铁电极 - 电絮凝法处理含铈工业废水的方法,是采用铁材料作电极,在电解池中以直流电电解预先调节 pH 值的含铈工业废水,通过电极产生的絮体凝聚废水中的铈离子;之后静置,经检测合格后排放。

[0007] 上述电解池中的铁电极极板数为 2 ~ 6 块,电极的连接方式采用双极式连接,极板间距为 1 ~ 4cm,浸液面积为 $18 \sim 30\text{cm}^2$ 。

[0008] 上述预先调节 pH 值的含铈工业废水,是采用无机酸和碱进行的,控制 pH 值为 2 ~ 10。

[0009] 上述电解过程的电流密度为 $7.84 \sim 65.4\text{A}/\text{m}^2$,电解时间为 10 ~ 100min。

[0010] 电解过程结束后的静置时间不低于 10min。

[0011] 在静置一定时间后,对处理过的废水进行检测,测定内容是铈离子的浓度 (总铈),处理合格的废水方允许排放。

[0012] 本发明的用铁电极 - 电絮凝法处理含铈工业废水的方法,可解决含铈工业废水中铈离子严重超标的问题,可以将含铈工业废水中的铈离子去除 98% 以上,处理后水中铈离子浓度 $< 1\text{mg}/\text{L}$,实现达标排放,改善环境质量。本方法具有成本低,设备简单,操作容易的优点。适用于铈矿选矿厂和与铈有关的冶金及化工企业。

具体实施方式

[0013] 实施例

[0014] 取某矿山铈矿选矿排出的废水为处理对象

[0015] 采用 500mL 烧杯作电解槽,取铈离子初始浓度为 $28.6\text{mg}/\text{L}$ 、丁基黄药初始浓度为 $0.376\text{mg}/\text{L}$ 的选矿废水 500mL 倒入烧杯中,插入极板,浸液面积为 25cm^2 。电极采用双极式连接,极板间距为 1cm。接通直流电,控制电流密度为恒定值 $13.1\text{A}/\text{m}^2$,电磁搅拌器搅拌下进行电解 90min;之后静置 10min,取上层清液,采用原子荧光分光光谱法测定铈离子浓度,采用紫外 - 可见分光光度计测定丁基黄药。

[0016] 经测定,处理后水中铈离子的浓度为 $0.014\text{mg}/\text{L}$,去除率为 99.9%;丁基黄药的浓度为 $0.082\text{mg}/\text{L}$,去除率为 78.2%。铈的浓度达到了《锡、铈、汞工业污染物排放标准 (征求意见稿)》中的最低标准限值。