

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910102547.1

[51] Int. Cl.

C02F 1/465 (2006.01)

C02F 1/62 (2006.01)

C02F 101/20 (2006.01)

[43] 公开日 2009年9月30日

[11] 公开号 CN 101544416A

[22] 申请日 2009.5.6

[21] 申请号 200910102547.1

[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

[72] 发明人 朱 静 吴丰昌 潘响亮

[74] 专利代理机构 贵阳中工知识产权代理事务所

代理人 刘安宁

权利要求书1页 说明书3页

[54] 发明名称

用铝电极 - 电絮凝法处理含铈工业废水的方法

[57] 摘要

一种用铝电极 - 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, 该方法是采用铝材料作电极, 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。本发明的用铝电极 - 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 90% 以上, 处理水中铈离子浓度 < 3mg/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 用铝电极-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铝材料作电极，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。

2 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述电解池中的铝电极极板数为 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 18-22cm²。

3 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述调节 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，其特征在于所述电解过程的电流密度为 55.56~222.22 A/m²，电解时间为 10~100min。

5 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于所述电解过程结束后，静置时间不高于 5h。

6 如权利要求 1 所述的方法，其特征在于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。

用铝电极—电絮凝法处理含铈工业废水的方法

技术领域

本发明涉及废水或污水的处理，进一步而言，涉及利用电絮凝法处理废水的方法，具体来说，涉及采用电絮凝法处理含铈工业废水的方法。

背景技术

铈作为一种人体非必需元素，对人和动物都有很大的毒性。大量的铈进入人体内，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铈的毒性。因此，铈被美国环境保护总局和欧盟列为优先污染物。含铈工业废水往往是铈环境污染的主要来源。如铈矿在选矿过程中，排放出来的选矿废水中往往含有较多的低品位的铈矿粉末，以及高浓度的可溶态的铈盐。若不加以处理，越来越多的铈会污染周边环境，并对人体健康产生危害。

目前对含铈工业废水的处理主要是吸附法和絮凝法，但这些方法或成本高，或处理效果不佳。国外有研究者采用电沉积法处理酸性的含铈废水，存在能耗高的缺点。近 30 年来，膜分离技术受到世界各技术先进国家的高度重视，膜分离技术也被用在饮用水和低浓度的含铈工业废水的处理上，但膜易被污染，且成本较高。已有的中国发明专利技术仅有 200710191877.3 号“去除废水中半金属铈离子的方法”涉及电化学沉积法去除废水中的铈。

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了较广泛的应用，对含 Cr(III)、Zn(II)、Cu(II)、Ni(II)、Ag(I) 和 Cr(VI) 的工业废水均有较好的处理效果。具有设备简单，操作简便的优点。但迄今为止，电絮凝法对含铈工业废水中的铈离子的处理未见报道。

发明内容

本发明的目的是提供一种用铝电极-电絮凝法处理含锑工业废水，以期大幅度地降低残留在含锑工业废水中的锑离子的浓度，减轻对环境的压力。

发明人指出，在国家污水综合排放标准（GB 8978-1996）中对锑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、锑、汞工业污染物排放标准（征求意见稿）》中建议锑的最低排放量为 $3\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

发明人提供的用铝电极-电絮凝法处理含锑工业废水的方法，是采用铝材料作电极，在电解池中以直流电电解预先调节 pH 值的含锑工业废水，通过电极产生的絮体凝聚废水中的锑离子；之后静置，经检测合格后排放。

上述电解池中的铝电极极板数为 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 $18 \sim 22\text{cm}^2$ 。

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

上述电解过程的电流密度为 $55.56 \sim 222.22 \text{ A/m}^2$ ，电解时间为 10~100min。

电解过程结束后的静置时间不高于 5h。

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

本发明的用铝电极-电絮凝法处理含锑工业废水的方法，可解决含锑工业废水中锑离子严重超标的问题，可以将含锑工业废水中的锑离子去除 90% 以上，处理水中锑离子浓度 $< 3\text{mg/L}$ ，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。适用于锑矿选矿厂和与

锑有关的冶金及化工企业。

具体实施方式

实施例1 取湖南锡矿山锑矿选矿排出的废水为处理对象

采用 250ml 烧杯作电解槽，取锑离子初始浓度为 28.611mg/L、丁基黄药初始浓度为 0.3755mg/L 的选矿废水 200mL 倒入烧杯中，用 0.05M NaOH 和 0.05M H₂SO₄ 调节溶液 pH 为 2.0，插入极板，浸液面积为 18cm²。电极采用双极式连接，极板间距为 1cm。接通直流电，使电流强度为恒定值 166.67A/m²，电磁搅拌器搅拌下进行定时电解 60min，之后静置 5h，取上层清液，采用原子荧光分光光谱法测定锑离子浓度，采用紫外-可见分光光度计测定丁基黄药。经测定，处理后水中锑离子的浓度为 0.57mg/L，去除率为 97.7%；丁基黄药的浓度为 0.088mg/L，去除率为 88%。锑的浓度达到了《锡、锑、汞工业污染物排放标准（征求意见稿）》中的最低标准限值。

实施例2 取模拟含锑工业废水为处理对象

采用 250ml 烧杯作电解槽，取锑离子浓度为 21.203mg/L 的含锑模拟废水（酒石酸锑钾）200ml 倒入烧杯中，用 0.05 M NaOH，0.05 M H₂SO₄ 调节溶液 pH 为 2.25，插入极板，浸液面积为 18cm²。电极的连接方式：极板间距为 1 cm，采用双极式连接，接通直流电，使电流强度为恒定值 166.67A/m²，电磁搅拌器搅拌下进行定时电解 60min，之后静置 5h，离心分离后取上层清液，采用原子荧光分光光谱法进行测定锑离子浓度。经测定，水中锑离子浓度为 1.390mg/L，去除率为 93.45%。锑离子浓度达到了《锡、锑、汞工业污染物排放标准（征求意见稿）》中的最低标准限值。