

说明书

固态硫酸铵碳酸钙反应在水体氨氮处理中的新用途

技术领域

本发明属于水体生态修复领域，具体为一种固态硫酸铵碳酸钙反应在水体氨氮处理中的新用途。

背景技术

在普通化学，尤其是中学化学的教学中，认为硫酸铵溶液与碳酸钙可以发生反应，原因是硫酸铵为强酸弱碱盐，溶液中铵根离子水解使溶液显酸性，反应即为碳酸钙与酸性物质的反应。但随着时间的推移，反应很快终止，是由于生成的硫酸钙会附着在碳酸钙表面，阻止反应继续进行，所以，硫酸铵与碳酸钙之间的固液反应并不能很好的进行下去。

近年来，化学法在治理水体污染上发挥着越来越重要的作用，化学法处理污水，即通过化学反应等方法去除废水中呈溶解或胶体状态的污染物。随着我国经济的发展，城镇生活污水、各种工业废水及化学肥料和农家肥料造成水体氨氮含量超标，不仅水环境质量恶化，引起富营养化，还对人类以及动植物有严重危害。其中，氨态氮占水体中总氮量的60%，因此对废水中氮的去除，特别是氨态氮的去除需要引起高度的重视。

目前，用于水体氨氮的化学处理方法主要有：吹脱法、化学沉淀法、离子交换法、折点氯化法等。吹脱法受温度影响严重，温度较低时吹脱效率低；化学沉淀法需要寻找廉价高效的沉淀剂，解决成本较高的问题；离子交换法处理高浓度氨氮废水操作困难，离子交换剂用量大；折点氯化法处理成本高，同时，液氯的安全使用与储存要求高，不大适用于高浓度的氨氮废水处理。

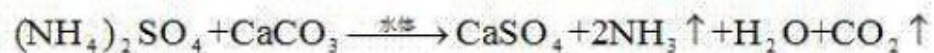
发明内容

本发明为了解决现有水体氨氮的化学处理方法成本高、效果差的问题，提供了一种固态硫酸铵碳酸钙反应在水体氨氮处理中的新用途。

本发明是采用如下技术方案实现的：固态硫酸铵碳酸钙反应在水体氨氮处理中的新用途，固态硫酸铵与固态碳酸钙在适宜的搅拌强度和温度条件下，发生表面接触分解反应，具体为河流护岸利用碳酸钙砌石铺砌，在长时间的水体流动过程中，水体中存在的铵根离子和硫酸根离子与碳酸钙砌石在干湿交替条件下反应释放氨气，达到净化水的目的。

碳酸钙砌石选用主要成分为碳酸钙、材质坚实新鲜、无风化剥落层、中间厚度不小于 15cm 的块状砌石，其余中间厚度小于 15cm 的砌石用于塞缝，但其用量不超过总用量的 10%。

固态硫酸铵碳酸钙反应，该交换反应的 ΔG_m 值大于零，从热力学角度讲，反应不能自发进行，但实验结果表明，反应在特定条件下可发生。该反应是一个复杂的多相化学反应过程，包括液膜扩散，固膜扩散和化学反应步骤。在适宜的搅拌强度和温度条件下，排除了液膜扩散阻力，属于固膜扩散控制反应。反应方程如下：



将该反应应用于水体氨氮处理中，水体流动环境中，具备了固态硫酸铵碳酸钙表面接触复分解反应的条件，能使水中的氨态氮以氨气的形式放出。

本发明的有益效果如下：本发明将反应条件苛刻的固态硫酸铵碳酸钙表面接触复分解反应应用于水体氨氮处理，实现了对水体中的氨氮的处理，碳酸钙砌石护岸，既减轻了河水一些酸性离子对混凝土的腐蚀，又与水中的硫酸铵反应释放氨气，从而降低水体中氨氮含量。该方法适用于水位多变、风浪较大的水生态系统，并且具有条件温和、成本较低、便于操作等优点。

具体实施方式

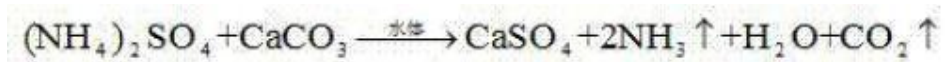
固态硫酸铵碳酸钙反应在水体氨氮处理中的新用途，固态硫酸铵与固态碳酸钙在适宜的搅拌强度和温度条件下，发生表面接触复分解反应，具体为河流护岸利用碳酸钙砌石铺砌，在长时间的水体流动过程中，水体中存在的氨根离子和硫酸根离子与碳酸钙砌石在干湿交替条件下反应释放氨气，达到净化水的目的。

碳酸钙砌石选用主要成分为碳酸钙、材质坚实新鲜、无风化剥落层、中间厚度不小于 15cm 的块状砌石，其余中间厚度小于 15cm 的砌石用于塞缝，但其用量不超过总用量的 10%。

具体实施过程中，需要以下处理步骤，包括坡面修整，铺砌前，由测量人员放线，标出坝坡设计线，反铲沿线进行削坡修整，施工人员根据测量放线由底部向上逐层铺砌，铺砌前先铺设一层厚度为 100~200mm 的厚度均匀的碎石垫层；护岸铺砌，浆砌石筑砌采用铺浆法砌筑，砂浆厚度为 30~50mm（当气温变化时做适当调准），较大砌石使用于下层，选取形状及尺寸较为合适的安装于面层，石块要分层卧砌，上下错缝，内外搭砌；河底铺砌：将鹅卵石等含碳酸钙石块无序铺于河底；勾缝养护：勾缝砂浆采用细砂和较小的水灰比，灰砂比拌制 1:1 至 1:2 之间，勾缝砂浆采用单独拌制，勾缝完成后，砌体表面刷洗干净，用草袋覆盖并洒水养护，使砌体保持湿润状态。

实施例 1

准确称取碳酸钙 50g 硫酸铵 15g 混合于规格为 250ml 的三口烧瓶中，1 口处连接规格为 50ml、装有 2/3 水的分液漏斗，2 口处连接恒温电动搅拌器，边滴水边搅拌，室温下使其充分反应，3 口处连接导管导出反应气体，将气体导入澄清石灰水，石灰水变浑浊，证明有二氧化碳气体产生，将湿润的红色蕊试纸置于导管口，试纸变蓝，证明有氨气产生。反应方程如下：



实施例 2

准确称取碳酸钙 50g 硫酸铵 15g 混合于规格为 200ml 的烧杯中，用恒温搅拌器进行搅拌，边搅拌边喷水，保证搅拌速度为 350r/min、温度为 45℃时，记录 5h 内反应放出的气体的量。不同时间段的反应分析数据如表 1 所示。

表 1 不同时间段的分析数据

硫酸铵碳酸钙固液反应由于硫酸钙的包裹会很快终止反应进行，上述反应数据表明，若存在固体之间的摩擦，反应可以一直进行，随反应时间的增加，反应程度增加。若保证反应所需要的条件，反应程度与反应时间基本呈线性关系。

权 利 要 求 书

1. 一种固态硫酸铵碳酸钙反应在水体氨氮处理中的新用途，其特征在于：固态硫酸铵与固态碳酸钙在适宜的搅拌强度和温度条件下，发生表面接触复分解反应，具体为河流护岸利用碳酸钙砌石铺砌，在长时间的水体流动过程中，水体中存在的氨根离子和硫酸根离子与碳酸钙砌石在干湿交替条件下反应释放氨气，达到净化水的目的。

2. 根据权利要求1所述的固态硫酸铵碳酸钙反应在水体氨氮处理中的新用途，其特征在于：碳酸钙砌石选用成分为碳酸钙、材质坚实新鲜、无风化剥落层、中间厚度不小于15cm的块状砌石，其余中间厚度小于15cm的砌石用于塞缝，但其用量不超过总用量的10%。