



(21) 申请号 201610130512. 9

(22) 申请日 2016. 03. 08

(71) 申请人 中国科学院生态环境研究中心
地址 100085 北京市海淀区双清路 18 号

(72) 发明人 单保庆 朱晓磊 荣楠 孔学红
唐文忠

(51) Int. Cl.

G01N 31/22(2006. 01)

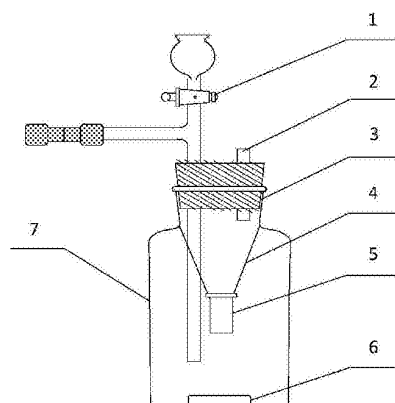
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种沉积物中酸可挥发性硫化物的测定装置

(57) 摘要

本发明涉及一种沉积物中酸可挥发性硫化物的测定装置。本装置专业用于收集测定沉积物中的酸可挥发性硫化物及同步提取重金属,该装置可使得沉积物样品处于厌氧环境中,实现快速、准确测定。本装置包括反应瓶、橡胶塞、三通管、排气管、吸收瓶、细线、电磁搅拌子。所述反应瓶主要用于实验用沉积物样品的酸溶反应;橡胶塞用于密封作用;三通管用于向反应瓶中通入氮气及添加稀酸;排气管用于在向反应瓶中通入氮气时向外排放瓶中气体;吸收瓶用于吸收酸溶沉积物挥发出的硫化氢气体;细线用于将吸收瓶悬挂于反应瓶中部;电磁搅拌子用于实验过程中搅拌沉积物样品。本发明的优点是:整个反应体系完全密封,避免因漏气或大气复氧带来的测定误差,实现快速、准确测定。



1. 一种沉积物中酸可挥发硫化物测定装置,包括反应瓶、橡胶塞、三通管、排气管、吸收瓶、细线、电磁搅拌子。所述反应瓶主要用于实验用沉积物样品的酸溶反应;所述橡胶塞置于反应瓶上端,用于密封作用;所述三通管置于橡胶塞上,用于向反应瓶中通入氮气及添加稀酸;所述排气管置于橡胶塞中,用于在向反应瓶中通入氮气时向外排放瓶中气体;所述吸收瓶置于反应瓶内,内部充填吸收液,用于吸收酸溶沉积物挥发出的硫化氢气体;所述细线下端固定在吸收瓶,上端固定在反应瓶,用于将吸收瓶悬挂于反应瓶中部;所述电磁搅拌子位于反应瓶底部,用于实验过程中搅拌沉积物样品。

2. 根据权利要求1所述的一种沉积物中酸可挥发性硫化物的测定装置,所述反应瓶和吸收瓶为玻璃瓶,反应瓶和吸收瓶的大小选择应能保证实验所需沉积物体积及吸收液体积,并使反应瓶和吸收瓶的大小之比在合理的范围内。

3. 根据权利要求1所述的一种沉积物中酸可挥发性硫化物的测定装置,所述三通管包括三个端口,其中一个端口置于反应瓶中,其底端应位于电磁搅拌子上方;另一端口为带旋塞的玻璃漏斗,用于添加酸液,该端口可用旋塞将其密闭;第三个端口与氮气瓶相接,用于向反应瓶中鼓入氮气,该端口可用夹子或其它方式密闭。

4. 根据权利要求1所述的一种沉积物中酸可挥发性硫化物的测定装置,所述排气管为玻璃管,其底端稍露出橡胶塞,顶端可利用封口膜或塞子等方式密封。

5. 根据权利要求1所述的一种沉积物中酸可挥发性硫化物的测定装置,所述细线为不会吸附或吸收气体的尼龙线,其长度应使吸收瓶下端位于沉积物和酸液的液面上方。

一种沉积物中酸可挥发性硫化物的测定装置

技术领域：

[0001] 本发明涉及一种水体沉积物测定装置，尤其是一种用于收集、测定沉积物中挥发性硫化物和同步提取重金属的装置。

背景技术：

[0002] 沉积物是水体的重要组成部分，沉积物既是水体重金属污染物的汇，又是潜在的污染源，当环境条件改变时，束缚在其中的重金属可被释放造成二次污染。重金属污染可对水生生物造成直接毒害，易于在生物体内富集并通过食物链向高营养级传递，对水环境生态系统具有极大的威胁。因此，认识水体沉积物重金属污染状况和释放风险对实施水体污染防治工程、保障人体健康具有重要的现实意义。

[0003] 沉积物中重金属的生物毒性与其在水体沉积物中的赋存形态有关。在缺氧条件下，沉积物中的硫化物决定了重金属在沉积物和水两相间的转移和分配。硫化物主要以无定形 FeS 、黄铁矿 FeS_2 、 MnS 等形式存在，其中可被酸提取的硫化物称为酸可挥发性硫化物(AVS)。沉积物中AVS含量对重金属在固/水相之间的分配作用有决定性影响，在氧化还原电位升高或pH降低等条件下，与AVS结合的重金属会因为硫化物被氧化或溶解度增加而释放到间隙水和上覆水中，对水生生物产生危害。SEM是指在用酸提取AVS过程中同时提取的重金属总量。由于实际环境中不可能是某种重金属单一存在，而是多种金属同时存在，这些金属都可能与AVS结合形成不可溶解的AVS相。SEM与AVS之间的差别能反映所有重金属在沉积物中的分配情况，同时也可以反映沉积物中重金属的生态毒性，即当 $\text{SEM}-\text{AVS}>0$ 时，只有部分金属与AVS结合，沉积物可能具有较显著的生态毒性；而当 $\text{SEM}-\text{AVS}<0$ 时，AVS是沉积物中重金属主要的结合相，重金属对底栖生物的生态毒性效应不显著，该结论得到了许多实验室和现场毒性数据的验证。因此，准确测定沉积物中酸可挥发性硫化物(AVS)对评估沉积物中重金属赋存现状，并进而开展沉积物污染修复具有重要意义。

[0004] 对于沉积物中酸挥发性硫化物的测定，主要应用美国环保局提出的吹气-吸收-比色测定方法和“冷扩散法”。吹气-吸收装置应用较为广泛但存在反应器形状不利于挥发性 H_2S 的吹出、气体吸收效率受气体流速影响较大、实验操作条件不易控制、重现性不好等缺点。冷扩散法方法基于气体扩散原理，将吸收瓶和反应器置于一个容器内，从而对沉积物中AVS进行测定，目前现有的装置存在密封性不好、操作繁琐、反应周期长等缺点。

发明内容：

[0005] 本发明的目的是提供一种基于冷扩散法测定沉积物中酸可挥发硫化物的装置。

[0006] 本装置的技术方案是：一种沉积物中酸可挥发硫化物测定装置，包括反应瓶、橡胶塞、三通管、排气管、吸收瓶、细线、电磁搅拌子。所述反应瓶主要用于实验用沉积物样品的酸溶反应；所述橡胶塞置于反应瓶上端，用于密封作用；所述三通管置于橡胶塞上，用于向反应瓶中通入氮气及添加稀酸；所述排气管置于橡胶塞中，用于在向反应瓶中通入氮气时向外排放瓶中气体；所述吸收瓶置于反应瓶内，内部充填吸收液，用于吸收酸溶沉积物挥发

出的硫化氢气体;所述细线下端固定在吸收瓶,上端固定在反应瓶,用于将吸收瓶悬挂于反应瓶中部;所述电磁搅拌子位于反应瓶底部,用于实验过程中搅拌沉积物样品。

[0007] 所述反应瓶和吸收瓶为玻璃瓶,反应瓶和吸收瓶的大小选择应能保证实验所需沉积物体积及吸收液体积,并使反应瓶和吸收瓶的大小之比在合理的范围内。

[0008] 所述三通管包括三个端口,其中一个端口置于反应瓶中,其底端应位于电磁搅拌子上方;另一端口为带旋塞的玻璃漏斗,用于添加酸液,该端口可用旋塞将其密闭;第三个端口与氮气管相接,用于向反应瓶中鼓入氮气,该端口可用夹子或其它方式密闭。

[0009] 所述排气管为玻璃管,其底端稍露出橡胶塞,顶端可利用封口膜或塞子等方式密封。

[0010] 所述细线为不会吸附或吸收气体的尼龙线,其长度应使吸收瓶下端位于沉积物和酸液的液面上方。

[0011] 本装置的特点为:专业用于收集测定沉积物中的酸可挥发性硫化物及同步提取重金属,该装置可使得沉积物样品处于厌氧环境中,反应过程中完全密封,避免因漏气或大气复氧带来的测定误差,实现快速、准确测定。

附图说明:

[0012] 附图1为一种沉积物中挥发性硫化物收集测定装置整体示意图。附图标记:1:三通管;2:排气管;3:橡胶塞;4:细线;5:吸收瓶;6:电磁搅拌子;7:反应瓶。

具体实施方式:

[0013] 以下结合附图对本发明专利作进一步描述。

[0014] 如图1所示,收集测定沉积物中挥发性硫化物的装置,包括三通管1、排气管2、橡胶塞3、细线4、吸收瓶5、电磁搅拌子6和反应瓶7。所述三通管1和排气管2置于橡胶塞3孔中,并置于反应瓶7上端瓶口,接口处均密封,避免实验过程中反应器内外气体交换,影响沉积物中硫化物的测定,使得整个研究更为严谨;三通管的底端出口位于电磁搅拌子以上,酸液液面以下,顶端口可定量加入酸液,用于酸解溶出沉积物中的硫化物,侧面出口与氮气管软管相接后可鼓入氮气,使得实验过程中反应装置内部为厌氧环境,避免挥发出来的硫化物氧化,顶端和侧端口均可以关闭,以避免挥发出来的硫化物逸出;细线4长度应适中,应将吸收瓶5悬挂于反应瓶7中部,以避免过低导致实验过程中吸收瓶被电磁搅拌子6撞击或过高导致硫化物吸收不完全;吸收瓶5内部定量加入硫化物吸收液,吸收液不可加入过满,以避免操作过程中不慎倾倒出。

[0015] 在实际实验过程中,将电磁搅拌子6置于反应瓶中,拔下橡胶塞3,在厌氧箱中向反应瓶7中加入定量沉积物,迅速将已加入适量硫化物吸收液的吸收瓶5用细线4固定在反应瓶7中部,迅速盖好橡胶塞3,将三通管1顶端旋塞关闭,打开侧端的氮气管,向反应器中鼓入氮气,并保证排气管2开放,通入适当时间后,关闭氮气,将三通管1侧端管口和排气管口密闭,从三通管顶端定量加入稀酸溶液,加完后迅速将旋塞关闭,并打开电磁搅拌器开始搅拌,调整转速适中。反应终点时,将橡胶塞3拔下,取出吸收瓶5,采用硫离子电极或分光光度法对吸收液中硫化物含量进行测定,同时将反应瓶7底部沉积物泥液过滤,取滤液用于测定同步提取重金属(SEM)含量。

[0016] 以上所述仅为本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

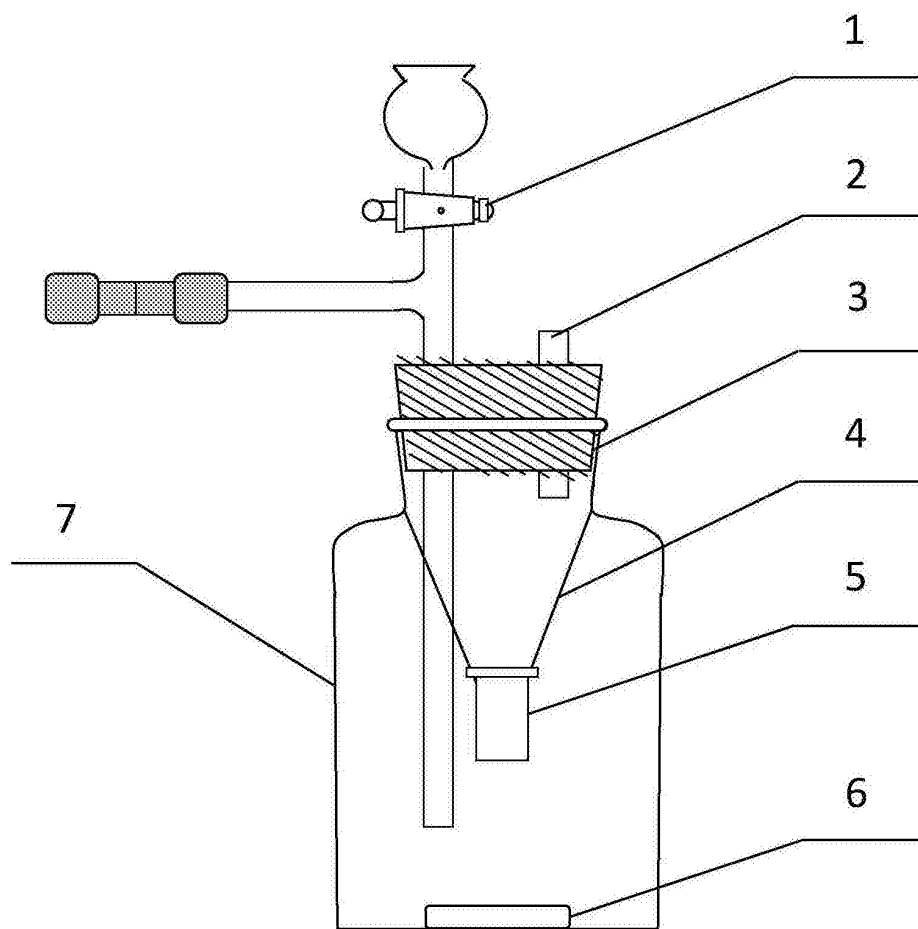


图1