



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115725305 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 03

(21) 申请号 202110981730.4

(22) 申请日 2021.08.25

(71) 申请人 浙江省博物馆

地址 310007 浙江省杭州市西湖区孤山路
25号

(72) 发明人 刘东坡 靳海斌 郑幼明

(74) 专利代理机构 浙江杭州金通专利事务所有
限公司 33100

专利代理师 吉靖

(51) Int. Cl.

G09K 23/00 (2022.01)

G09K 17/14 (2006.01)

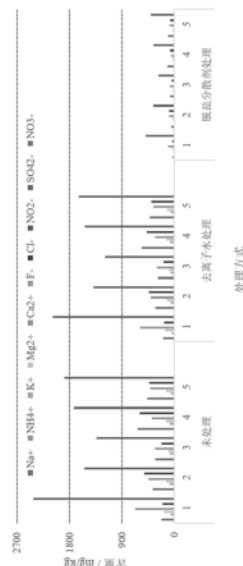
权利要求书4页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

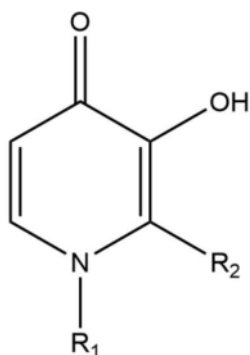
羟基吡啶酮衍生物在黏性遗址土壤的脱盐分散以及脆弱文物加固提取方面的应用

(57) 摘要

本发明属于文物保护技术领域,尤其是涉及羟基吡啶酮衍生物在黏性遗址土壤的脱盐分散以及脆弱文物加固提取方面的应用。本发明提供羟基吡啶酮衍生物以及包含羟基吡啶酮衍生物的脱盐分散剂在黏性遗址土壤的脱盐分散以及脆弱文物加固提取方面的应用,能够针对有机质相对贫乏的黏性土壤,尤其是团聚体含有大量的铁铝氧化物(R_2O_3)的黏性土壤内胶结结构进行破坏,使得团聚体含有大量的铁铝氧化物(R_2O_3)的黏性土壤进行良好的分散,从而能够对黏性遗址土壤包裹的脆弱文物进行提取保护。



1. 式I所示的羟基吡啶酮衍生物在包裹有脆弱文物的黏性遗址土壤的脱盐分散方面的应用,



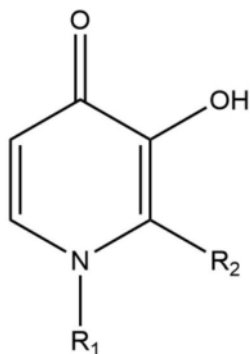
式 I

其中:

R1为 α -氨基乙酸基、 α -氨基丙酸基、 α -氨基丁酸基和 α -氨基戊酸基中的任意一种;

R2为H或者甲基或者乙基或者丙基或者丁基。

2. 脱盐分散剂在包裹有脆弱文物的黏性遗址土壤的脱盐分散方面的应用,其中,所述脱盐分散剂包含式I所示的羟基吡啶酮衍生物,



式 I

其中:

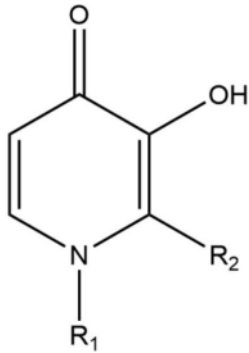
R1为 α -氨基乙酸基、 α -氨基丙酸基、 α -氨基丁酸基和 α -氨基戊酸基中的任意一种;

R2为H或者甲基或者乙基或者丙基或者丁基;

所述脱盐分散剂还包含可接受的载体或者辅料。

3. 根据权利要求2所述的脱盐分散剂在包裹有脆弱文物的黏性遗址土壤的脱盐分散方面的应用,其特征在于:所述脱盐分散剂为液体制剂或者固体制剂。

4. 一种包裹有脆弱文物的黏性遗址土壤的脱盐分散方法,其特征在于:应用式I所示的羟基吡啶酮衍生物,



式 I

其中：

R1为 α -氨基乙酸基、 α -氨基丙酸基、 α -氨基丁酸基和 α -氨基戊酸基中的任意一种；

R2为H或者甲基或者乙基或者丙基或者丁基；

或者

应用包含式I所示的羟基吡啶酮衍生物的脱盐分散剂，

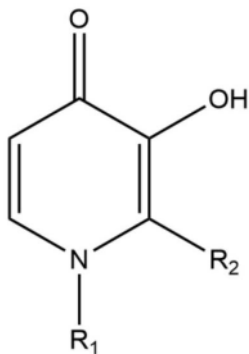
并包括如下步骤：

S1、将黏连或者包裹有脆弱文物的黏性土壤试块浸渍于羟基吡啶酮衍生物溶液或者脱盐分散剂溶液中，溶液温度为15~50℃，随着络合反应的进行，溶液逐渐变红；

S2、反应24~72h后，黏性土壤被羟基吡啶酮衍生物溶液或者脱盐分散剂溶液分散为土壤微粒，脱盐分散反应达到终点，溶液颜色逐渐变为深红色或者紫红色；

S3、将羟基吡啶酮衍生物溶液或者脱盐分散剂溶液和分散后的土壤微粒移除，用去离子水清洗去除表面的红色残留液，直至淋洗液无色。

5. 式I所示的羟基吡啶酮衍生物在脆弱文物加固提取方面的应用，



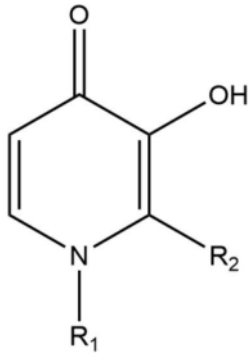
式 I

其中：

R1为 α -氨基乙酸基、 α -氨基丙酸基、 α -氨基丁酸基和 α -氨基戊酸基中的任意一种；

R2为H或者甲基或者乙基或者丙基或者丁基。

6. 脱盐分散剂在脆弱文物加固提取方面的应用，其中，所述脱盐分散剂包含式I所示的羟基吡啶酮衍生物，



式 I

其中：

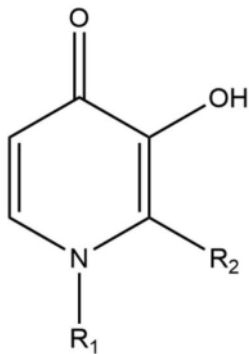
R1为 α -氨基乙酸基、 α -氨基丙酸基、 α -氨基丁酸基和 α -氨基戊酸基中的任意一种；

R2为H或者甲基或者乙基或者丙基或者丁基；

所述脱盐分散剂还包含可接受的载体或者辅料。

7. 根据权利要求6所述的脱盐分散剂在脆弱文物加固提取方面的应用，其特征在于：所述脱盐分散剂为液体制剂或者固体制剂。

8. 一种脆弱文物的加固提取方法，其特征在于：应用式I所示的羟基吡啶酮衍生物，



式 I

其中：

R1为 α -氨基乙酸基、 α -氨基丙酸基、 α -氨基丁酸基和 α -氨基戊酸基中的任意一种；

R2为H或者甲基或者乙基或者丙基或者丁基；

或者

应用包含式I所示的羟基吡啶酮衍生物的脱盐分散剂，

并包括如下步骤：

S1、将黏连或者包裹有脆弱文物的黏性土壤试块放入至箱体内，用加固剂对该黏连或者包裹有脆弱文物的黏性土壤试块的暴露的上表面进行加固；

S2、将经过上表面加固后的黏连或者包裹有脆弱文物的黏性土壤试块翻转，并整体从箱体内脱出；

S3、在室温下将羟基吡啶酮衍生物溶液或者脱盐分散剂溶液滴加或者涂刷至翻转后的黏性土壤试块上表面上，待黏性土壤试块松软后，用蘸水毛刷轻轻刷拭去除松软的黏性土壤；

- S4、重复操作步骤S3,直至黏连或者包裹脆弱文物的黏性土壤被清除干净;
- S5、将步骤S4处理后的脆弱文物再进行翻转,以清除经加固剂所加固的表面,同时重复操作步骤S3去除附着在加固表面附近的黏性土壤;
- S6、用去离子水清洗文物。

羟基吡啶酮衍生物在黏性遗址土壤的脱盐分散以及脆弱文物加固提取方面的应用

技术领域

[0001] 本发明属于文物保护技术领域,尤其是涉及羟基吡啶酮衍生物在黏性遗址土壤的脱盐分散以及脆弱文物加固提取方面的应用。

背景技术

[0002] 随着考古工作的广泛开展,每年通过考古发掘都有大量的文物出土。这些出土文物尤其是海相地层出土的文物通常都被黏性文化层土壤包裹,对于这些被黏性土壤包裹的文物尤其是脆弱文物的提取是一件十分棘手的问题。

[0003] 黏性遗址土壤中脆弱文物的提取需要对黏性土壤进行有效分散。土壤分散有不同的方法可供选择,但对于含有脆弱文物的黏性土壤的分散必须采用温和方式进行,不能采用强酸、强碱和强氧化性以及煮沸的方式进行,避免对脆弱文物造成不可逆的破坏。

[0004] 黏性土壤具有粉粒黏土含量高、含水率高、渗透性差、孔隙比大等特点。在土壤含水量相同的条件下,盐分含量越高,土壤越黏重,黏重土壤通气、透水性能差,保水性能强,这类土壤质地黏重,具有湿时黏,干时硬的特点。这些土壤是以土壤团聚体的形式存在,土壤团聚体是土壤微粒通过无机或有机物质胶结而形成的。

[0005] 对于有机质相对贫乏的黏性土壤而言,碳酸盐遭到淋溶,团聚体含有大量的铁铝氧化物 (R_2O_3),属于氧化铁铝胶结型。

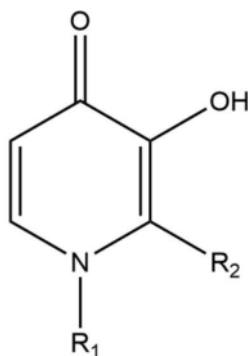
[0006] 对于富含氧化铁铝型胶结剂的黏性土壤,目前亟需提供有效地脱盐分散以及对脆弱文物进行提取保护的方案。

发明内容

[0007] 本发明第一个目的在于,针对现有技术中存在的不足,提供羟基吡啶酮衍生物在包裹有脆弱文物的黏性遗址土壤的脱盐分散方面的应用。

[0008] 为此,本发明的上述目的通过以下技术方案实现:

[0009] 式I所示的羟基吡啶酮衍生物在包裹有脆弱文物的黏性遗址土壤的脱盐分散方面的应用,



[0010]

式 I

[0011] 其中：

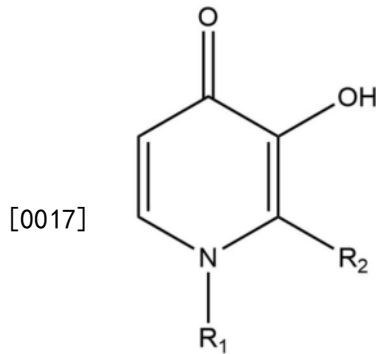
[0012] R1为 α -氨基乙酸基、 α -氨基丙酸基、 α -氨基丁酸基和 α -氨基戊酸基中的任意一种；

[0013] R2为H或者甲基或者乙基或者丙基或者丁基。

[0014] 本发明第二个目的在于，针对现有技术中存在的不足，提供脱盐分散剂在包裹有脆弱文物的黏性遗址土壤的脱盐分散方面的应用。

[0015] 为此，本发明的上述目的通过以下技术方案实现：

[0016] 脱盐分散剂在包裹有脆弱文物的黏性遗址土壤的脱盐分散方面的应用，其中，所述脱盐分散剂包含式I所示的羟基吡啶酮衍生物，



式 I

[0018] 其中：

[0019] R1为 α -氨基乙酸基、 α -氨基丙酸基、 α -氨基丁酸基和 α -氨基戊酸基中的任意一种；

[0020] R2为H或者甲基或者乙基或者丙基或者丁基；

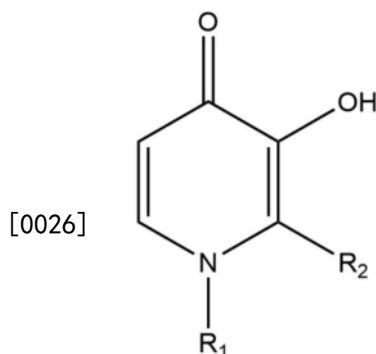
[0021] 所述脱盐分散剂还包含可接受的载体或者辅料。

[0022] 优选地，所述脱盐分散剂为液体制剂或者固体制剂。

[0023] 本发明第三个目的在于，针对现有技术中存在的不足，提供一种包裹有脆弱文物的黏性遗址土壤的脱盐分散方法。

[0024] 为此，本发明的上述目的通过以下技术方案实现：

[0025] 一种包裹有脆弱文物的黏性遗址土壤的脱盐分散方法，其特征在于：应用式I所示的羟基吡啶酮衍生物，



式 I

[0027] 其中：

[0028] R1为 α -氨基乙酸基、 α -氨基丙酸基、 α -氨基丁酸基和 α -氨基戊酸基中的任意一种；

[0029] R2为H或者甲基或者乙基或者丙基或者丁基；

[0030] 或者

[0031] 应用包含式I所示的羟基吡啶酮衍生物的脱盐分散剂，

[0032] 并包括如下步骤：

[0033] S1、将黏连或者包裹有脆弱文物的黏性土壤试块浸渍于羟基吡啶酮衍生物溶液或者脱盐分散剂溶液中，溶液温度为15~50℃，随着络合反应的进行，溶液逐渐变红；

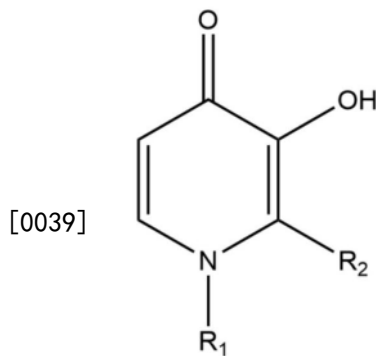
[0034] S2、反应24~72h后，黏性土壤被羟基吡啶酮衍生物溶液或者脱盐分散剂溶液分散为土壤微粒，脱盐分散反应达到终点，溶液颜色逐渐变为深红色或者紫红色；

[0035] S3、将羟基吡啶酮衍生物溶液或者脱盐分散剂溶液和分散后的土壤微粒移除，用去离子水清洗去除表面的红色残留液，直至淋洗液无色。

[0036] 本发明第四个目的在于，针对现有技术中存在的不足，提供羟基吡啶酮衍生物在脆弱文物加固提取方面的应用。

[0037] 为此，本发明的上述目的通过以下技术方案实现：

[0038] 式I所示的羟基吡啶酮衍生物在脆弱文物加固提取方面的应用，



式 I

[0040] 其中：

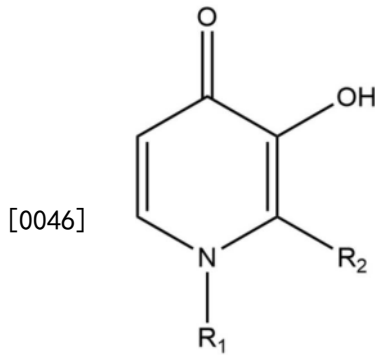
[0041] R1为α-氨基乙酸基、α-氨基丙酸基、α-氨基丁酸基和α-氨基戊酸基中的任意一种；

[0042] R2为H或者甲基或者乙基或者丙基或者丁基。

[0043] 本发明第五个目的在于，针对现有技术中存在的不足，提供脱盐分散剂在脆弱文物加固提取方面的应用。

[0044] 为此，本发明的上述目的通过以下技术方案实现：

[0045] 脱盐分散剂在脆弱文物加固提取方面的应用，其中，所述脱盐分散剂包含式I所示的羟基吡啶酮衍生物，



式 I

[0047] 其中：

[0048] R1为 α -氨基乙酸基、 α -氨基丙酸基、 α -氨基丁酸基和 α -氨基戊酸基中的任意一种；

[0049] R2为H或者甲基或者乙基或者丙基或者丁基；

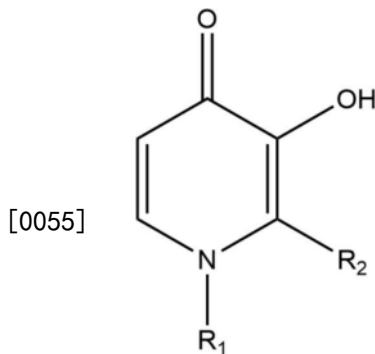
[0050] 所述脱盐分散剂还包含可接受的载体或者辅料。

[0051] 优选地，所述脱盐分散剂为液体制剂或者固体制剂。

[0052] 本发明还有一个目的在于，针对现有技术中存在的不足，提供一种脆弱文物的加固提取方法。

[0053] 为此，本发明的上述目的通过以下技术方案实现：

[0054] 一种脆弱文物的加固提取方法，其特征在于：应用式I所示的羟基吡啶酮衍生物，



式 I

[0056] 其中：

[0057] R1为 α -氨基乙酸基、 α -氨基丙酸基、 α -氨基丁酸基和 α -氨基戊酸基中的任意一种；

[0058] R2为H或者甲基或者乙基或者丙基或者丁基；

[0059] 或者

[0060] 应用包含式I所示的羟基吡啶酮衍生物的脱盐分散剂，

[0061] 并包括如下步骤：

[0062] S1、将黏连或者包裹有脆弱文物的黏性土壤试块放入至箱体内，用加固剂对该黏连或者包裹有脆弱文物的黏性土壤试块的暴露的上表面进行加固；

[0063] S2、将经过上表面加固后的黏连或者包裹有脆弱文物的黏性土壤试块翻转，并整体从箱体内脱出；

[0064] S3、在室温下将羟基吡啶酮衍生物溶液或者脱盐分散剂溶液滴加或者涂刷至翻转

后的黏性土壤试块上表面上,待黏性土壤试块松软后,用蘸水毛刷轻轻刷拭去除松软的黏性土壤;

[0065] S4、重复操作步骤S3,直至黏连或者包裹脆弱文物的黏性土壤被清除干净;

[0066] S5、将步骤S4处理后的脆弱文物再进行翻转,以清除经加固剂所加固的表面,同时重复操作步骤S3去除附着在加固表面附近的黏性土壤;

[0067] S6、用去离子水清洗文物。

[0068] 本发明提供羟基吡啶酮衍生物以及包含羟基吡啶酮衍生物的脱盐分散剂在黏性遗址土壤的脱盐分散以及脆弱文物加固提取方面的应用,能够针对有机质相对贫乏的黏性土壤,尤其是团聚体含有大量的铁铝氧化物(R_2O_3)的黏性土壤内胶结结构进行破坏,使得团聚体含有大量的铁铝氧化物(R_2O_3)的黏性土壤进行良好的分散,从而能够对黏性遗址土壤包裹的脆弱文物进行提取保护。

附图说明

[0069] 图1a-1c为仅用去离子水进行黏性土壤脱除分散的过程图示。

[0070] 图2a-2c为用脱盐分散剂溶液进行黏性土壤脱除分散的过程图示。

[0071] 图3为未处理、经去离子水脱除分散处理以及经脱盐分散剂进行脱除分散处理的离子分析结果图。

[0072] 图4a-4f为脆弱文物的加固提取过程的图片展示。

具体实施方式

[0073] 参照附图和具体实施例对本发明作进一步详细地描述。

[0074] 以式I中,R1为 α -氨基乙酸基,R2为H为例的羟基吡啶酮衍生物进行详细地描述。

[0075] 具体地,将该羟基吡啶酮衍生物配置成脱盐分散剂溶液以供使用。

[0076] 实施例1:遗址黏性土壤的脱盐分散

[0077] 井头山遗址位于浙江省宁波市余姚市三七市镇井头村,2013年发现,2019年9月至2020年6月进行考古发掘,发掘面积750平方米,2020年入选全国十大考古新发现。碳十四测年和文化类型比较研究结果表明,井头山遗址文化层的年代在距今约7800~8300年,早于河姆渡文化1000年左右,是目前宁波地区发现的年代最早的文化遗存,也是宁波、浙江乃至我国重大考古发现之一。井头山遗址对研究我国海洋文化起源、海洋环境变迁具有重大价值,对于我国沿海地区海相沉积环境下的史前遗址考古工作也具有重要的借鉴和启示意义。

[0078] 井头山遗址的文化堆积整体处于现在海平面以下3~9m的深度,各类零散遗物夹杂在黏软的海相淤泥里。遗址出土各类遗物四百多件,这些遗物主要包括先民食用后丢弃的数量巨大的海生贝类的壳体、胶结着牡蛎壳的礁石块、各类渔猎动物骨骸和植物种子以及大量的人工制品。这些人工制品遗物包括陶器、石器、骨器、贝器、木器、编织物等。编织物种类包括席子、篮子、筐子、背篓等,材料为芦苇(芒草),埋藏于海相淤泥环境里。因在埋藏环境中发生了降解,编织物残损严重,异常糟朽,而且遗址土壤黏重,与编织物贴合紧密,无法分离,提取变得十分困难。

[0079] 取少量遗址黏性土壤,阴干,过20目筛,用X射线衍射仪分析土壤样品矿物质成分,

分析结果如表1所示。

[0080] 从矿物质组成来看,遗址黏性土壤样品中包含大量蒙脱石、水云母、高岭石以及绿泥石等含水铝(铁)硅酸盐结构,属于氧化铁铝胶结型黏性土壤。

[0081] 表1

[0082]

黏性土壤试样	蒙脱石%	蛭石%	水云母%	高岭石%	绿泥石%	石英%	长石%
1	1	3	11	12	12	43	18
2	6	2	11	15	15	32	19
3	5	4	13	12	13	38	15
4	4	3	18	14	14	33	14
5	4	4	16	14	16	36	9

[0083] 取两组黏性遗址土壤样品分别放置于20目的不锈钢网筛中,一组用去离子水进行浸渍脱盐分散,一组用0.5%wt脱盐分散剂溶液进行浸渍脱盐分散,图片效果参照图1a-1c以及图2a-2c,浸渍72h。

[0084] 浸渍结束后,将不锈钢网筛取出,从图1a-1c以及图2a-2c中,可以看出,去离子水处理土壤样品仅存在坍塌分散,大部分土壤样品仍然在不锈钢网筛中,而脱盐分散剂溶液处理土壤样品分散为更细小的土壤微粒,不锈钢网筛中仅有少量固体残留,表明脱盐分散剂可以对黏性土壤进行有效的分散。

[0085] 浸渍处理结束后,将20目网筛中由去离子水和脱盐分散剂溶液浸渍脱盐分散后的土壤样品搜集,阴干,以未处理土壤样品为参照,分别过筛,加去离子水浸渍24h,分析土壤样品浸渍液中各离子含量,结果参照图3所示。

[0086] 分析结果表明,黏性遗址土壤中除了氧化铁铝胶结剂外,还含有大量的盐分,其中以 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 SO_4^{2-} 三种离子含量较高,尤其是 SO_4^{2-} 的含量最为显著,最高含量超过2400mg/kg。去离子水处理的土壤样品中各离子的含量均有所下降,但下降不十分明显,说明这些离子依然被包裹在土壤团聚体内无法溶解到溶液中去,而脱盐分散剂处理后的土壤样品浸渍液中各离子含量均明显减少,尤其是含量最多的 SO_4^{2-} 的含量也大为降低,表明脱盐分散剂可以对遗址黏性土壤样品进行良好的脱盐分散。

[0087] 实施例2:脆弱文物的加固提取

[0088] 参照图图4a-4f所示,图4a-4f为脆弱文物的加固提取过程的图片展示。

[0089] 选取一块黏连包裹有脆弱文物的井头山遗址黏性文化层土壤试块,用加固剂对试块进行加固,然后将土壤试块翻转,在室温下用滴管将0.5%wt脱盐分散剂滴加到土壤试块上,待黏性土壤试块松软后,用蘸水软毛刷轻轻刷拭,然后继续滴加脱盐分散剂,如此重复操作,直至黏连包裹脆弱文物的黏性文化层土壤被清除干净,将处理后的脆弱文物再进行翻转,以清除经加固的表面,同时重复滴加或者刷拭脱盐分散剂至黏性土壤试块以去除附着在加固表面附近的黏性土壤,用去离子水清洗文物,以备后续的脱水保护。

[0090] 上述具体实施方式用来解释说明本发明,仅为本发明的优选实施例,而不是对本发明进行限制,在本发明的精神和权利要求的保护范围内,对本发明做出的任何修改、等同替换、改进等,都落入本发明的保护范围。



图1a

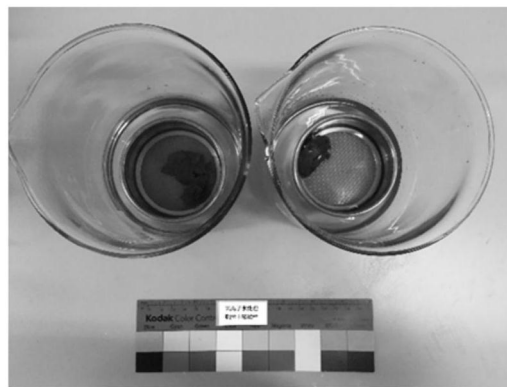


图1b



图1c



图2a

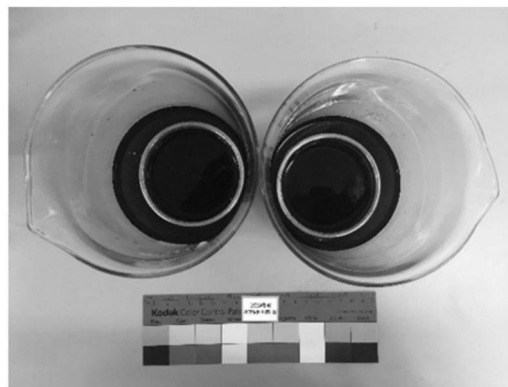


图2b



图2c

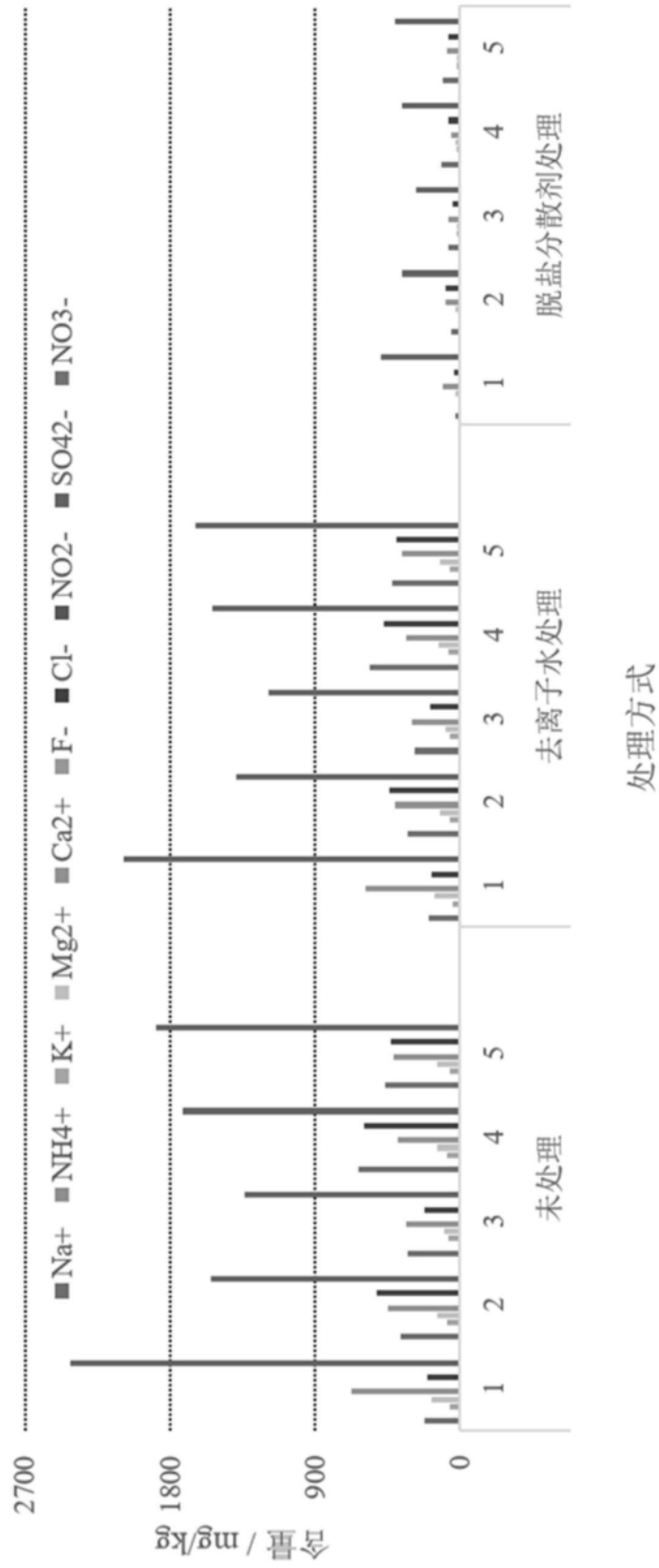


图3



图4a

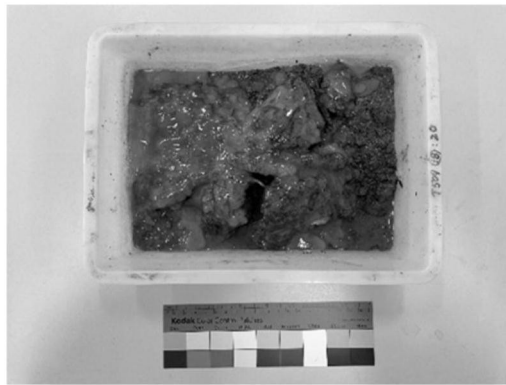


图4b

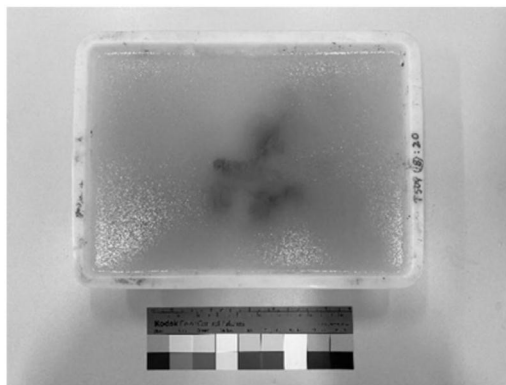


图4c

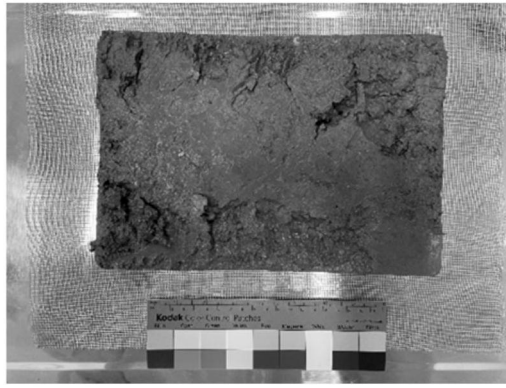


图4d

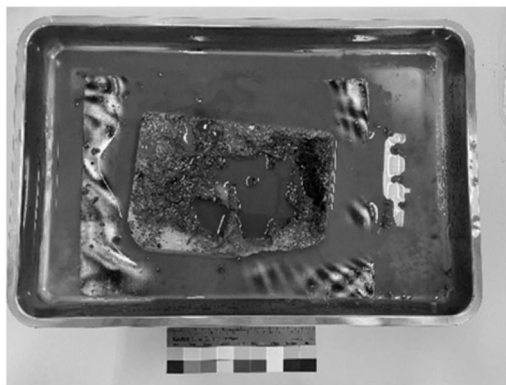


图4e



图4f