



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111978810 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 24

(21) 申请号 202010892889.4 *C08F 265/06* (2006.01)

(22) 申请日 2020.08.31 *C08F 212/08* (2006.01)

(71) 申请人 北京国原新技术有限公司 *C08F 220/18* (2006.01)

地址 102413 北京市房山区新镇北区20号 *C08F 220/14* (2006.01)

楼324室

(72) 发明人 姜海英 陈洪涛 李航 王凯

徐奉保

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任  
公司 11021

代理人 张成新

(51) Int. Cl.

*C09D 151/00* (2006.01)

*C09D 7/61* (2018.01)

*C09D 7/65* (2018.01)

*C09D 7/63* (2018.01)

权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54) 发明名称

涂料的制备方法以及涂料

(57) 摘要

本发明实施例提出一种涂料的制备方法,包括:丙烯酸树脂处理:将丙烯酸树脂溶解得到丙烯酸树脂溶解液,在所述丙烯酸树脂溶解液中加入乳化剂,经乳化反应得丙烯酸树脂乳液;涂料制备:将所述丙烯酸树脂乳液、引发剂和丙烯酸树脂聚合用单体进行聚合反应,反应结束后即制备得所述涂料。根据本发明实施例的方法制备的涂料,组成为丙烯酸树脂乳液,使用时涂布至受污染表面,固化后形成可剥离片状物,从而在剥离片状物的同时达到去污的目的;该涂料具有安全无毒、使用方便、去污效果好等优势。



1. 一种涂料的制备方法,包括:

丙烯酸树脂处理:将丙烯酸树脂溶解得到丙烯酸树脂溶解液,在所述丙烯酸树脂溶解液中加入乳化剂,经乳化反应得丙烯酸树脂乳液;

涂料制备:将所述丙烯酸树脂乳液、引发剂和丙烯酸树脂聚合用单体进行聚合反应,反应结束后即制备得所述涂料。

2. 根据权利要求1所述的涂料的制备方法,其中,

所述丙烯酸树脂的分子量为2000-5000。

3. 根据权利要求1或2所述的涂料的制备方法,其中,

所述涂料制备的步骤包括:

将所述丙烯酸树脂乳液、去离子水和第一预定量的引发剂混合得丙烯酸树脂溶液;

将第二预定量的引发剂溶于去离子水中得引发剂溶液;

加热所述丙烯酸树脂溶液,直至所述加热温度为聚合反应温度;

在所述聚合反应温度下,向所述丙烯酸树脂溶液中同时加入所述引发剂溶液和所述丙烯酸树脂聚合用单体,进行聚合反应。

4. 根据权利要求1或2所述的涂料的制备方法,其中,

所述涂料制备的步骤包括:

将第三预定量的引发剂溶于去离子水中得引发剂溶液;

加热所述丙烯酸树脂乳液,直至所述加热温度为聚合反应温度;

在所述聚合反应温度下,向所述丙烯酸树脂乳液中同时加入所述引发剂溶液和所述丙烯酸树脂聚合用单体,进行聚合反应。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的涂料的制备方法,其中,

所述引发剂包括:过硫酸铵、过硫酸钠和过硫酸钾。

6. 根据权利要求1所述的涂料的制备方法,其中,

所述丙烯酸树脂聚合用单体包括第一单体和第二单体;

所述第一单体用于调节所述涂料的内聚力;

所述第二单体用于调节所述涂料的柔韧性和粘性。

7. 根据权利要求6所述的涂料的制备方法,其中,

所述第一单体选自甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、丙烯酸甲酯、丙烯酸羟丙酯中的一种或几种。

8. 根据权利要求6所述的涂料的制备方法,其中,

所述第二单体选自丙烯酸丁酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸异辛酯中的一种或几种。

9. 根据权利要求1所述的涂料的制备方法,其中,

所述乳化剂包括:辛烷基苯酚聚氧乙烯醚、辛烷基苯酚聚氧乙烯醚-10、十二烷基苯磺酸钠和羧甲基纤维素钠。

10. 根据权利要求1所述的涂料的制备方法,其中,还包括:

制得所述涂料后,调节所述涂料的pH值为7.0-8.0。

11. 根据权利要求3或4所述的涂料的制备方法,其中,还包括:

制得所述涂料后,向所述涂料中加入螯合剂。

12. 根据权利要求11所述的涂料的制备方法,其中,

所述螯合剂选自氨基螯合剂、有机磷酸螯合剂、二乙烯三胺五醋酸三钠锌盐、二乙烯三胺五乙酸、三聚磷酸钠和乙二胺四乙酸二钠中的一种或几种。

13. 根据权利要求3或4所述的涂料的制备方法, 其中, 还包括:

制得所述涂料后, 向所述涂料中加入助剂, 调节所述涂料的粘度。

14. 根据权利要求13所述的涂料的制备方法, 其中,

所述助剂包括: 硅酸钠、二氧化硅、碳酸钙、硅藻土、膨润土、聚丙烯纤维和硬脂酸钠。

15. 一种涂料, 由权利要求1-14中任一项所述的涂料的制备方法制备所得。

## 涂料的制备方法以及涂料

### 技术领域

[0001] 本发明涉及化学去污技术领域,具体涉及一种涂料的制备方法以及涂料。

### 背景技术

[0002] 在核电站相关场所,设施、设备和工作间容易受到放射性核素污染,无论是在设施、设备运行过程中,或是核退役活动中,都需要去除放射性核素污染,以降低放射性核素污染对工作人员的辐射危害,提高操作环境安全性。

[0003] 目前,用于放射性核素污染去除的方法包括物理法和化学法,物理法包括激光剥离、机械打磨、喷射、超声波等;化学法包括利用化学去污剂浸泡、擦洗,化学去污剂分为酸性、碱性和中性去污剂,其主要成分包括酸、碱、盐、表面活性剂、络合剂、氧化还原剂等。

[0004] 上述放射性核素污染去除方法存在一定缺陷:去污剂本身含有大量有机溶剂,使用安全性较差;使用过程中会产生二次废物,容易造成二次污染;对设施、设备存在不良隐患(如腐蚀表面)。有必要提出一种使用安全性高、去污效果好的去污剂。

### 发明内容

[0005] 本发明实施例提供了涉及涂料的制备方法以及涂料,该涂料可用于放射性核素去污。涂料组成为一种丙烯酸树脂乳液,使用时涂布至受污染表面,固化后形成可剥离片状物,从而在剥离片状物的同时达到去污的目的。本发明实施例的涂料具有安全无毒、使用方便、去污效果好等优势。

[0006] 根据本发明的一个方面,提供了一种涂料的制备方法,包括:丙烯酸树脂处理:将丙烯酸树脂溶解得到丙烯酸树脂溶解液,在所述丙烯酸树脂溶解液中加入乳化剂,经乳化反应得丙烯酸树脂乳液;涂料制备:将所述丙烯酸树脂乳液、引发剂和丙烯酸树脂聚合用单体进行聚合反应,反应结束后即制备得所述涂料。

[0007] 在一些实施方式中,所述丙烯酸树脂的分子量为2000-5000。

[0008] 在一些实施方式中,所述涂料制备的步骤包括:将所述丙烯酸树脂乳液、去离子水和第一预定量的引发剂混合得丙烯酸树脂溶液;将第二预定量的引发剂溶于去离子水中得引发剂溶液;加热所述丙烯酸树脂溶液,直至所述加热温度为聚合反应温度;在所述聚合反应温度下,向所述丙烯酸树脂溶液中同时加入所述引发剂溶液和所述丙烯酸树脂聚合用单体,进行聚合反应。

[0009] 在一些实施方式中,所述涂料制备的步骤包括:将第三预定量的引发剂溶于去离子水中得引发剂溶液;加热所述丙烯酸树脂乳液,直至所述加热温度为聚合反应温度;在所述聚合反应温度下,向所述丙烯酸树脂乳液中同时加入所述引发剂溶液和所述丙烯酸树脂聚合用单体,进行聚合反应。

[0010] 在一些实施方式中,所述引发剂包括:过硫酸铵、过硫酸钠和过硫酸钾。

[0011] 在一些实施方式中,所述丙烯酸树脂聚合用单体包括第一单体和第二单体;所述第一单体用于调节所述涂料的内聚力;所述第二单体用于调节所述涂料的柔韧性和粘性。

[0012] 在一些实施方式中,所述第一单体选自甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、丙烯酸甲酯、丙烯酸羟丙酯中的一种或几种。

[0013] 在一些实施方式中,所述第二单体选自丙烯酸丁酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸异辛酯中的一种或几种。

[0014] 在一些实施方式中,所述乳化剂包括:辛烷基苯酚聚氧乙烯醚(OP)、辛烷基苯酚聚氧乙烯醚-10(OP-10)、十二烷基苯磺酸钠和羧甲基纤维素钠。

[0015] 在一些实施方式中,所述涂料的制备方法还包括:制得所述涂料后,调节所述涂料的pH值为7.0-8.0。

[0016] 在一些实施方式中,所述涂料的制备方法还包括:制得所述涂料后,向所述涂料中加入螯合剂。

[0017] 在一些实施方式中,所述螯合剂选自氨基螯合剂、有机磷酸螯合剂、二乙烯三胺五醋酸三钠锌盐、乙二胺四乙酸二钠、二乙烯三胺五乙酸和三聚磷酸钠中的一种或几种。

[0018] 在一些实施方式中,所述涂料的制备方法还包括:制得所述涂料后,向所述涂料中加入助剂,调节所述涂料的粘度。

[0019] 在一些实施方式中,所述助剂包括:硅酸钠、二氧化硅、碳酸钙、硅藻土、膨润土、聚丙烯纤维和硬脂酸钠。

[0020] 根据本发明的另一个方面,提供了一种涂料,采用上述实施方式的涂料的制备方法制备所得。

## 附图说明

[0021] 通过下文中参照附图对本发明所作的描述,本发明的其它目的和优点将显而易见,并可帮助对本发明有全面的理解。

[0022] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0023] 图1示出了根据本发明实施方式的涂料的制备方法的示意图;

[0024] 图2示出了根据本发明实施方式的涂料制备步骤的示意图;

[0025] 图3示出了根据本发明其他实施方式的涂料制备步骤的示意图;

[0026] 图4示出了根据本发明其他实施方式的涂料的制备方法的示意图。

[0027] 需要说明的是,附图并不一定按比例来绘制,而是仅以不影响读者理解的示意性方式示出。

## 具体实施方式

[0028] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,均应当属于本发明保护的范围。

[0029] 除非另外定义,本发明使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。

[0030] 本发明实施方式的涂料制备方法,通过乳液聚合制备一种丙烯酸树脂乳液涂料,不同于单体直接聚合的方法,本发明在具有相对较小分子量的丙烯酸树脂的基础上进行聚合,以获得分子量、固含量以及粘度优化的丙烯酸树脂涂料。即采用具有相对较小分子量的丙烯酸树脂作为反应原料的一部分,经处理后与单体发生聚合反应。本发明的制备方法对于涂料的分子量、固含量以及粘度容易控制。

[0031] 例如,本发明可通过改善引发剂加入的时机,影响单体的聚合效果,减少单体最终剩余量。引发剂总用量可以与待聚合反应物的用量相匹配,在此基础上,引发剂可一次性加入或者分次加入,例如在反应的一个阶段,先加入一部分引发剂,在反应的其他阶段,再加入剩余量的引发剂。本发明通过控制引发剂的加入时机、加入量、加入速度等,影响丙烯酸树脂原料和丙烯酸树脂聚合用单体(以下简称单体)发生聚合反应的效果,以及影响反应效率。

[0032] 本发明可通过调节硬单体、软单体、助剂的种类以及加入量来控制合成的丙烯酸树脂的乳液状态、可剥离程度以及剥离后片状物的大小。

[0033] 本发明可提供基于上述制备方法制备的涂料。涂料的性质为水性涂料,具有一定粘度,使用时可通过机械喷涂或人工刷涂至受污染表面,经干燥后,涂料在受污染表面形成固化的片状物,片状物可在自身重力作用下或人工作用下剥离,从而将污染物一同除去。因而本发明的涂料使用方便,使用完之后,无需进行清洗、冲刷,剥离下的片状物可通过扫地机器人进行清理,以降低工作人员受辐射剂量水平,并且涂料使用过程中不产生二次废物和污染,使用安全性、环保性较高。在一些实施方式中,涂料中含有螯合剂、络合剂等成分,可加强与污染物之间的化学作用力从而将污染物交换、吸附除去。在一些实施方式中,涂料具有合适的固含量,其粘度能够保证涂至受污染表面时,尤其是垂直表面(即朝向地面的方向),涂料不至于因流动性较大而滴落,因而提高对受污染表面的覆盖率,提高去污率。

[0034] 在一个实施例中,提供一种涂料的制备方法,包括:丙烯酸树脂处理:将丙烯酸树脂溶解得到丙烯酸树脂溶解液,在丙烯酸树脂溶解液中加入乳化剂,经乳化反应得丙烯酸树脂乳液;涂料制备:将丙烯酸树脂乳液、引发剂和丙烯酸树脂聚合用单体进行聚合反应,反应结束后即制备得涂料。

[0035] 参照图1,本发明实施例的涂料制备方法,操作简单,反应原料包括丙烯酸树脂和单体,在引发剂作用下经乳液聚合制备得本发明的涂料。其中,可用的丙烯酸树脂分子量相对较小,例如为2000-5000,在此基础上,经聚合反应后形成的涂料(丙烯酸树脂乳液)的分子量增加,例如可以是10000-20000。本发明使用的原料丙烯酸树脂的种类,在此不作限定。

[0036] 本发明制备所得涂料为水性涂料,因而在制备过程中,采用去离子水作为溶剂。例如在丙烯酸树脂处理步骤,可采用去离子水中加入适量氨水来溶解丙烯酸树脂,同时可适当加入乳化剂,使树脂乳化。

[0037] 在一些实施例中,为优化单体转化率,提高聚合反应效果,可通过控制引发剂的加入时机和加入量。参照图2,示出了根据本发明实施例的涂料制备步骤的示意图。涂料制备步骤包括:将丙烯酸树脂乳液、去离子水和第一预定量的引发剂混合得丙烯酸树脂溶液;将第二预定量的引发剂溶于去离子水中得引发剂溶液;加热丙烯酸树脂溶液,直至加热温度为聚合反应温度;在聚合反应温度下,向丙烯酸树脂溶液中同时加入引发剂溶液和丙烯酸树脂聚合用单体,进行聚合反应。

[0038] 例如,先将一部分引发剂加入至丙烯酸树脂乳液中,将丙烯酸树脂溶液首先加入反应器中,待反应器温度升高至聚合反应温度时,再同时向反应器中加入引发剂溶液(即另一部分引发剂)和单体,此时单体发生聚合反应,经反应结束形成涂料。其中,引发剂总用量可以是第一预定量的引发剂和第二预定量的引发剂的用量之和。第一预定量的引发剂的用量可以小于第二预定量的引发剂的用量。第二预定量的引发剂形成的引发剂溶液的用量可以和单体原料的用量相适应,以便两者在合适的加入速度下同时加入完成。引发剂溶液的加入速度可以小于单体的加入速度。引发剂溶液的加入速度与单体的加入速度可以成比例,确保单体充分反应。

[0039] 在一些实施例中,引发剂具有其他加入时机和加入量。参照图3,示出了根据本发明其他实施例的涂料制备步骤的示意图。涂料制备步骤包括:将第三预定量的引发剂溶于去离子水中得引发剂溶液;加热丙烯酸树脂乳液,直至加热温度为聚合反应温度;在聚合反应温度下,向丙烯酸树脂乳液中同时加入引发剂溶液和丙烯酸树脂聚合用单体,进行聚合反应。

[0040] 例如,引发剂仅在发生聚合反应阶段加入。第三预定量的引发剂的用量为引发剂总的用量。第三预定量的引发剂的用量为上述第一预定量的引发剂的用量和第二预定量的引发剂的用量之和。

[0041] 根据本发明实施例的引发剂包括:过硫酸铵、过硫酸钠和过硫酸钾。

[0042] 可以理解,除上述引发剂的加入时机、加入量影响所制备的涂料的质量,单体原料的种类和加入量也是影响涂料质量的因素之一。本发明实施例的单体包括第一单体和第二单体,第一单体也称为硬单体,其用于改善涂料的内聚力、涂料干燥后形成的片状物的硬度等;第二单体也称为软单体,用于改善涂料的粘性、延伸性、耐久性。通过搭配使用第一单体和第二单体,使发生聚合反应制备的涂料具有合适的性能,使用前,涂料为均匀乳液,可喷涂至受污染表面,经固化后形成片状物,该片状物在自重或人工作用下容易剥离。

[0043] 第一单体例如包括甲基丙烯酸甲酯、苯乙烯、丙烯酸甲酯、丙烯酸羟丙酯。第二单体例如包括丙烯酸丁酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸异辛酯中。用于反应的单体可以只包括第一单体。用于反应的单体可以只包括第二单体。或者,用于反应的单体可以同时包括第一单体和第二单体。选用多种单体时,各单体之间的比例可调。

[0044] 单体和具有较小分子量的丙烯酸树脂反应时,单体的用量可以大于丙烯酸树脂的用量。通过控制两者用量比例、丙烯酸树脂初始分子量、单体的种类、单体的组成等,制备具有合适分子量、固含量的涂料(涂料为乳液状态),保证涂料使用过程中,干燥之前不易滴落,并且干燥之后容易剥离。

[0045] 根据本发明实施例的涂料制备方法,其制得的涂料可用作去污剂。例如,去除放射性核素污染时,去污机理包括:表面吸附,喷涂于设施、设备上的涂料在固化之前由于表面吸附力作用将污染物包覆,使污染物成为喷涂的涂料形成的膜的一部分;粘力,涂料的粘性使涂料固化后剥离时将污染物带走;化学作用力,涂料中的络合剂、螯合剂等成分与离子态的污染物发生离子交换、络合、化学键合等作用,涂料固化后剥离时将污染物带走。

[0046] 在一些情况下,对于渗入到基材中或晶格中的污染物,可通过强化涂料的吸附作用或化学力作用,从而使涂料容易与污染物发生作用。

[0047] 可以理解,在不同应用场景下,涂料的性能可作适应优化。参照图4,示出了根据本

发明其他实施例的涂料制备方法的示意图。相比图1中的涂料制备方法,聚合反应之后制得涂料后,可调节涂料的pH值,使其呈弱碱性,pH值例如为7.0-8.0。可用的pH调节剂包括氨水、碳酸氢钠、碳酸氢铵、氢氧化钠、氢氧化钾。

[0048] 在一些实施例中,对应所要去掉的污染物种类,例如污染物多为离子形态时,可在涂料中加入螯合剂,以便更多地与污染物发生离子交换、络合作用。螯合剂可包括氨基螯合剂、有机磷酸螯合剂、二乙烯三胺五醋酸三钠锌盐、二乙烯三胺五乙酸、三聚磷酸钠、乙二胺四乙酸二钠。当然,涂料中也可加入其他功能助剂,例如成膜助剂等,目的是更容易吸附或包覆污染物从而提高去污率。

[0049] 在一些实施例中,为调节涂料的固含量/粘度,在涂料中加入助剂,助剂的种类包括硅酸钠、二氧化硅、碳酸钙、硅藻土、膨润土、聚丙烯纤维和硬脂酸钠。助剂还可以是其他固化剂。

[0050] 可以理解,涂料的粘度是影响其使用效果的关键因素,粘度较低时,流动性较大,当涂至垂直表面时,容易脱落(固化之前);粘度较高时,涂料固化后可能不易剥离(至少不容易自己脱落),造成增加人工工作量、降低工作效率。因此,保证涂料的粘度适度十分重要。

[0051] 助剂的种类及加入量可根据实际情况调整,以调节涂料的状态以及涂料固化后形成片状体(即脱落片)的大小,涂料的状态可呈乳液态或膏状态,例如在一些情况下,为了方便用于垂直表面的去污,可使涂料形成膏状态,以便其涂至表面后不会因流动性大而发生流动,保证涂料覆盖污染范围。在一些情况下,助剂例如可使用聚丙烯纤维丝,以调节待脱落片状物的大小。

[0052] 根据本发明实施例的涂料制备,对于聚合反应原料,可通过调节用于聚合的硬单体、软单体的种类及用量,改善合成的涂料的状态,使涂料形成乳液态或膏状态,以便适用于不同的去污表面。进一步,也可在涂料中加入助剂,改善涂料的状态以及涂料固化后形成待脱落片的大小。本发明制备的涂料,固化后可形成待脱落片状物,从而在大多数情况下,涂料涂至污染表面后,在自然条件下固化形成多个分裂的片状物,从而该片状物能够轻易地剥离。本发明涂料不同于现有技术中膜状的去污剂,其大多为有机成分,容易造成二次污染。

[0053] 以下结合具体实施例进行说明,以便本领域技术人员更好理解本发明技术方案。

[0054] 实施例1:

[0055] 用于制备涂料的原料包括:

[0056] 丙烯酸树脂,分子量例如为2000-5000;

[0057] 单体,包括第一单体和/或第二单体;

[0058] 引发剂;

[0059] 添加剂:包括乳化剂、pH调节剂、螯合剂、助剂等。

[0060] 涂料的制备方法包括以下步骤:

[0061] (1) 丙烯酸树脂处理:将丙烯酸树脂溶于去离子水中,并加入适量氨水;丙烯酸树脂充分溶解后,加入乳化剂,搅拌乳化20-30min形成丙烯酸树脂乳液;

[0062] 其中,去离子水用量为丙烯酸树脂用量的2-4倍,氨水用量为丙烯酸树脂用量的0.5-0.6倍;

[0063] (2) 单体预处理:当单体中含有苯乙烯时,采用20%氯化钠和5%氢氧化钠的水溶液洗涤苯乙烯,以除去杂质;

[0064] (3) 聚合反应:将步骤(1)中的丙烯酸树脂乳液、去离子水和一部分用量的引发剂混合均匀得丙烯酸树脂溶液;

[0065] 将剩余量的引发剂溶于去离子水和氨水中形成引发剂溶液;

[0066] 在搅拌条件下向反应器中加入丙烯酸树脂溶液,对反应器加热;

[0067] 待反应器温度升温至80-90℃时,向反应器中同时加入引发剂溶液和单体,其中,确保单体和引发剂溶液的加入速度相适应并趋于稳定,以便在反应时间内两者同时全部加入至反应器中;

[0068] 控制反应时间,反应完成后,反应器于80-90℃保温2h,自然冷却至室温,过滤,制备得涂料乳液;

[0069] 其中,单体的用量为丙烯酸树脂用量的2-4倍;

[0070] (4) 涂料性能优化:使用pH调节剂对步骤(3)获得的涂料乳液进行pH调节,使pH值为7.0-8;

[0071] 常温常压下加入螯合剂,超声搅拌15-20min,放置2-5h即得丙烯酸树脂涂料。

[0072] 上述各原料组分的质量百分比例如可以是:丙烯酸树脂25-35%,苯乙烯50-65%,丙烯酸丁酯5-10%,甲基丙烯酸甲酯1-5%,引发剂1-1.5%,乳化剂或表面活性剂0.5-1.5%。

[0073] 经上述制备方法制得的涂料的性质如下:

[0074] -外观、状态:乳白色,均匀稳定乳液;

[0075] -酸碱性:弱碱性;

[0076] -固含量:40-65%;

[0077] -储存:包装完好的情况下,可保持6-24个月;

[0078] -去污特性:固化后形成片状物、可剥离。

[0079] 上述涂料在使用过程中,在应对不同场景的污染物时,涂料固含量及状态可通过加入助剂,如固化剂进行调节,通过加入助剂或加水稀释调节其粘度,以便改善涂料的乳液状态(如乳液态、膏状态)、喷涂效果、固化时间、可剥离性等。

[0080] 实施例2:

[0081] 在实施例1的基础上,经步骤(4)制得涂料乳液后,在中性或碱性条件下,向乳液中加入助剂如二氧化硅、碳酸钙、硅藻土等,调节乳液的状态,例如将涂料用于垂直表面(例如墙面)去污时,通过加入助剂提高涂料乳液的固含量,减小其流动性,或者使涂料形成膏状态,从而有利于分散在污染表面,提高污染表面覆盖效果,从而提高去污率。

[0082] 实施例3:

[0083] 与实施例2的区别之处在于:步骤(3)中,所有引发剂均在聚合反应阶段,和单体同时加入至反应器中。

[0084] 实施例4:

[0085] 上述制备所得涂料的使用方法:

[0086] 1) 对于吸附在设施、设备或工作间场所的污染物,当污染物吸附作用较弱时(例如受污染时间较短的情况),采用喷涂(电动、气动等)或人工刷涂的方法,将涂料涂至 $Co^{60}$ 、

Cs<sup>137</sup>等受污染基材表面,基材的性质包括金属、地面、亚克力等;

[0087] 涂料经固化后形成片状物,经自行掉落或人工剥离后回收、处理。

[0088] 2) 当污染物吸附作用较强时(例如受污染时间较长的情况),可预先在受污染表面以喷雾形式喷涂一层普通的酸性、中性或碱性去污剂,静置15-20min后,待污染物吸附作用减弱变得松散时,再使用本发明的上述涂料进行处理、去污。

[0089] 例如对于α核素污染、衰变核素污染,使用本发明涂料,去污效率最高可达90%以上。

[0090] 实施例5:

[0091] 使用不同组成的原料制备的涂料性能有所差异,测试效果如下。

[0092] 涂料的制备方法均采用实施例2中的方法。

[0093] 表1使用不同组成的原料制备的涂料的性能

项目	反应原料	污染物种类、基材性质	去污效果
[0094] 比较例 1	单体: 苯乙烯 100g, 甲基 丙烯酸甲酯 20g; 丙烯酸树脂: 30g; 引发剂: 过硫酸钠 2.0g; 添加剂:	不锈钢热室表面; α核素污染、γ核素 污染;	α核素: 去污前测试其计数 大于 5000CPS, 去 污后测试其计数为 0CPS;

	<p>乳化剂：十二烷基苯磺酸钠+OP-10 共 1.2g；</p> <p>螯合剂：EDTA-2Na 0.3g，亚氨基二琥珀酸四钠 0.6g；</p> <p>助剂：硅酸钠 1.125g；</p>		<p><math>\gamma</math> 核素：</p> <p>去污前测试其计数大于 50000CPS，去污后测试其计数为 60CPS；</p> <p>去污效率大于 90%</p>
[0095]	<p>比较例 2</p> <p>单体：苯乙烯 71.25g，甲基丙烯酸甲酯 0.5g，丙烯酸丁酯 3.25g；</p> <p>丙烯酸树脂：25g；</p> <p>引发剂：过硫酸钠 1.75g；</p> <p>添加剂：</p> <p>乳化剂：十二烷基苯磺酸钠+OP-10 共 1.2g，羧甲基纤维素钠 0.2g；</p> <p>螯合剂：EDTA-2Na 0.5g，亚氨基二琥珀酸四钠 0.6g；</p> <p>助剂：硅酸钠 1.0g，膨润土 1.0g；</p>	<p>亚克力、不锈钢基材表面；</p> <p>Co<sup>60</sup> 核素污染；</p>	<p>对 Co<sup>60</sup> 去污前测试其计数为 7400CPS，去污后测试其计数为 12.8CPS；</p> <p>去污效率 90-99%</p>
	<p>比较例 3</p> <p>单体：苯乙烯 71.25g，丙烯酸丁酯 3.75g；</p> <p>丙烯酸树脂：25g；</p> <p>引发剂：过硫酸钠 1.75g；</p> <p>添加剂：</p> <p>乳化剂：十二烷基苯磺酸钠+OP-10 共 1.2g，羧甲基纤维素钠 0.2g；</p> <p>螯合剂：EDTA-2Na 0.5g，亚氨基二琥珀酸四钠</p>	<p>亚克力、不锈钢基材表面；</p> <p><math>\alpha</math> 核素污染、<math>\beta/\gamma</math> 核素污染；</p>	<p><math>\alpha</math> 核素：</p> <p>去污前测试其计数大于 150CPS，去污后测试其计数为 0CPS；</p> <p><math>\beta/\gamma</math> 核素：</p> <p>去污前测试其计数大于 20530CPS，去污后测试其计数为 110CPS；</p>

[0096]	0.6g; 助剂: 硅酸钠 1.0g, 二氧化硅 1.5g;		去污效率 90-99%
--------	-----------------------------------	--	-------------

[0097] 关于引发剂的加入说明:

[0098] 比较例1: 添加到丙烯酸树脂乳液中的引发剂为1.0g; 引发剂溶液中的引发剂为1.0g。

[0099] 比较例2: 添加到丙烯酸树脂乳液中的引发剂为0.75g; 引发剂溶液中的引发剂为1.0g。

[0100] 比较例3: 添加到丙烯酸树脂乳液中的引发剂为0.75g; 引发剂溶液中的引发剂为1.0g。

[0101] 由表1可知, 本发明实施例的涂料, 可用于去除多种类型的放射性核素污染, 例如:  $\alpha$ 核素污染、 $\beta$ 核素污染、 $\gamma$ 核素污染、 $\text{Co}^{60}$ 、 $\text{Cs}^{137}$ 核素污染等。

[0102] 用于制备涂料的反应原料组成不同, 涂料的去污效果不同, 例如比较例2, 搭配合适用量的硬单体和软单体, 并结合使用助剂, 可综合改善涂料的状态和性能, 提高去污率。

[0103] 可以理解, 其他原料用量、种类等也会影响涂料的质量。

[0104] 实施例6:

[0105] 如前所述, 引发剂的加入时机会影响聚合反应的效果, 测试不同反应条件下单体转化率, 如表2所示。

[0106] 表2不同反应条件下单体转化率

项目	反应原料	制备方法	单体转化率/%	去污效率/%
[0107] 比较例 4	使用比较例 2 的配方	使用实施例 2 的制备方法	94-98	一次性去污效率 95%以上
比较例 5	使用比较例 2 的配方	使用实施例 3 的制备方法	85-95	一次性去污效率 90%以上

[0108] 由表2可知, 比较例4中单体转化率较高, 涂料去污效果较好。即涂料制备过程中, 相同用量的引发剂加入时机不同, 制备所得的涂料的去污效果不同。通过控制引发剂总用量、分次加入用量的比例, 促进单体发生聚合反应的效果, 从而影响制备的涂料的分子量、固含量, 提高涂料质量。

[0109] 对于本发明的实施例, 还需要说明的是, 在不冲突的情况下, 本发明的实施例及实施例中的特征可以相互组合以得到新的实施例。

[0110] 以上, 仅为本发明的具体实施方式, 但本发明的保护范围并不局限于此, 本发明的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

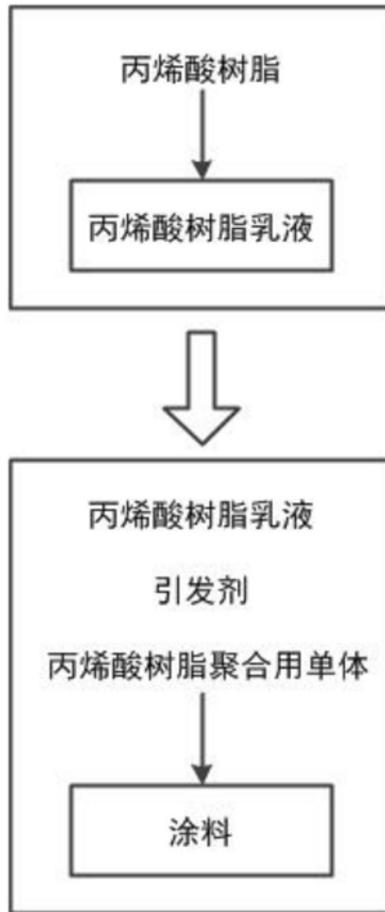


图1

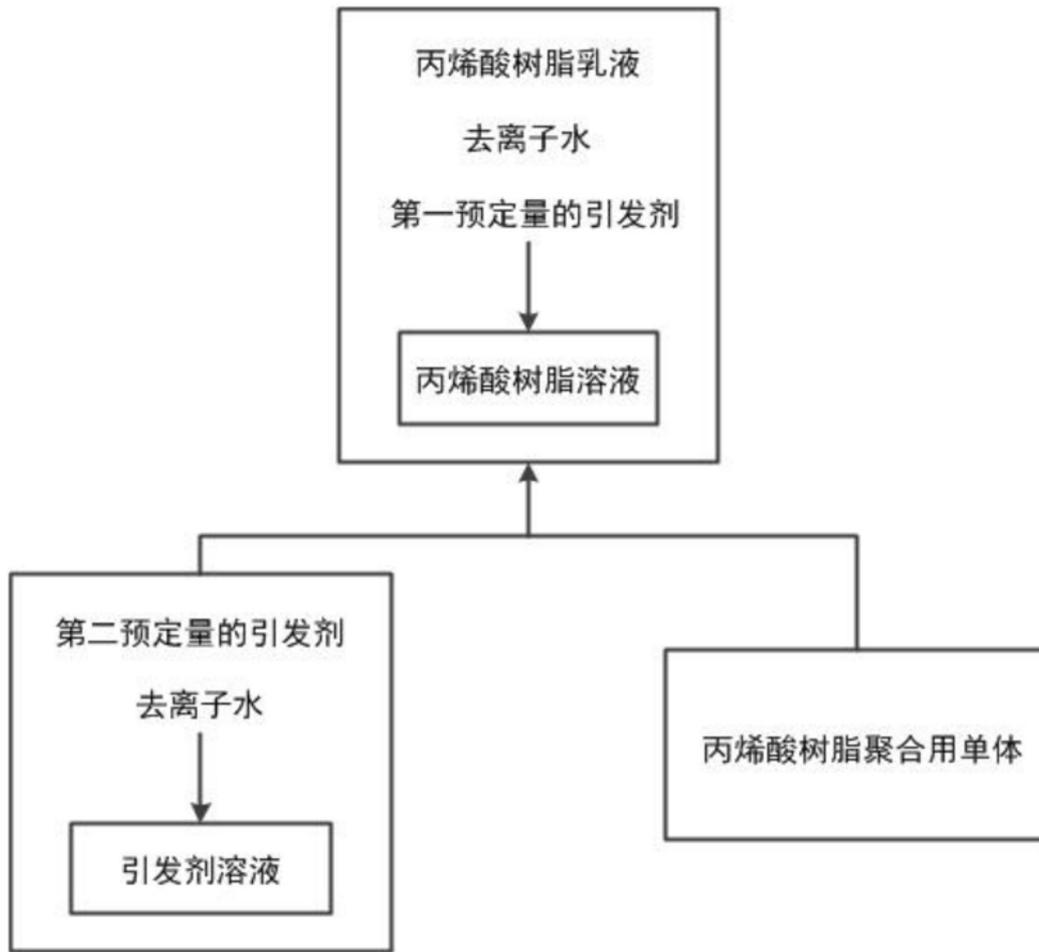


图2

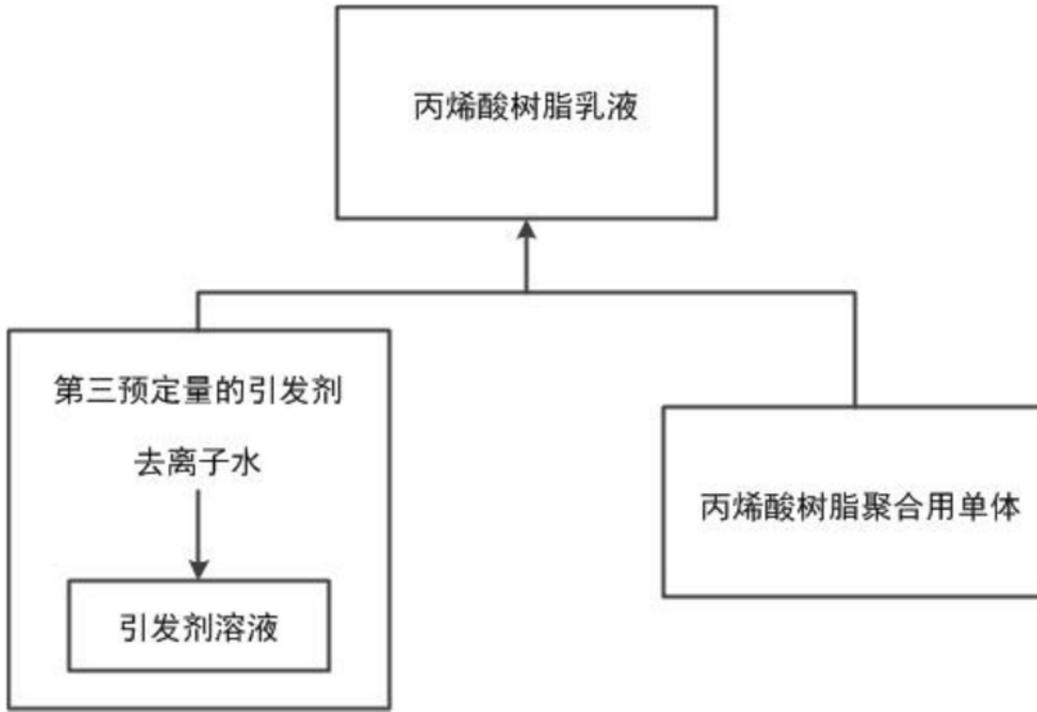


图3

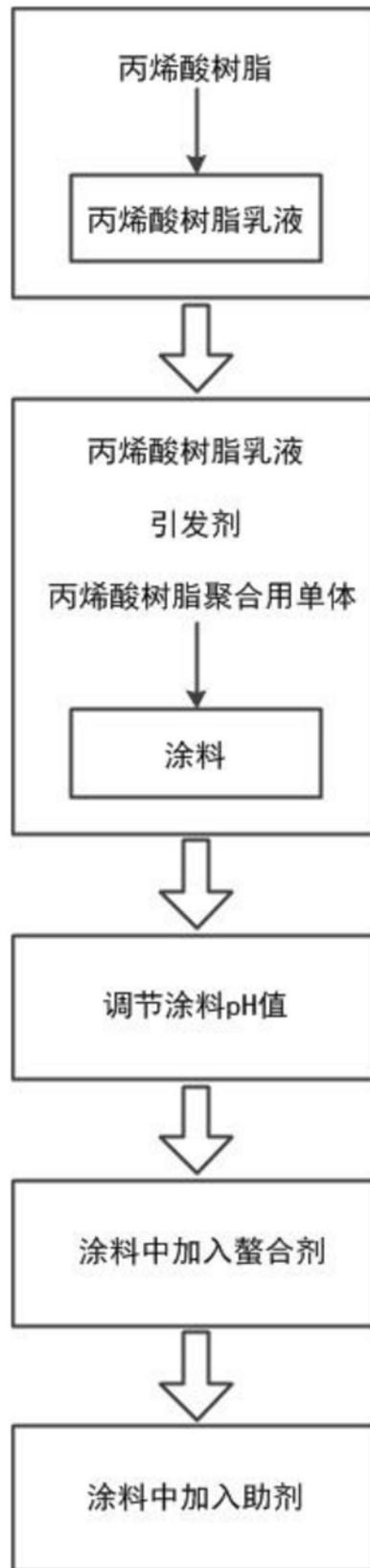


图4