



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106795019 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201580044476.8

(22)申请日 2015.08.12

(30)优先权数据

62/039,683 2014.08.20 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.02.17

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2015/001360 2015.08.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/027143 EN 2016.02.25

(71)申请人 A·索利斯·赫雷拉

地址 墨西哥阿瓜斯卡连特斯州

(72)发明人 A·索利斯·赫雷拉

(74)专利代理机构 上海一平知识产权代理有限公司 31266

代理人 马莉华 崔佳佳

(51)Int.Cl.

G02F 1/58(2006.01)

G02F 101/10(2006.01)

G07B 41/02(2006.01)

G25B 3/04(2006.01)

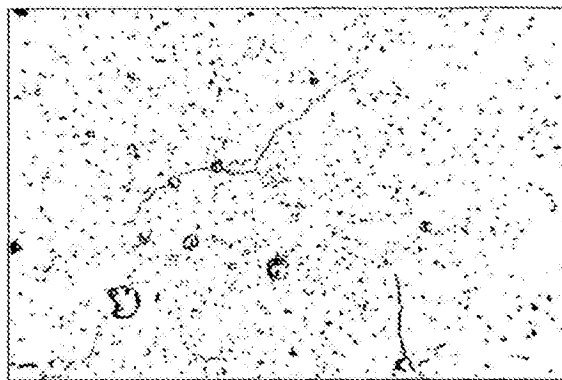
权利要求书2页 说明书10页 附图2页

(54)发明名称

黑色素在水中的应用

(57)摘要

本发明提供一种用于减少和调节水酸化的方法。减少水酸化的方法包括将至少一种黑色素材料与水接触并催化水、CO₂和/或碳酸氢盐之间的反应产生葡萄糖并增加水的pH。一旦达到所需的水pH,通过从水中除去至少一种黑色素材料来调节水的酸化。用于减少和调节水酸化的方法特别适合于处理已经因自然发生或人工引发增加水中游离氢离子的反应,例如吸收大气二氧化碳被酸化的海水。



1. 一种降低包含溶解的CO₂、碳酸氢盐和其他碳酸盐衍生物至少之一的水的pH的方法，所述方法包括：

将至少一种黑色素材料置于与所述水接触，所述黑色素材料催化水和溶解的CO₂、碳酸氢盐和其他碳酸盐衍生物至少之一之间的反应，从而产生葡萄糖，并增加所述水的pH；

其中，所述黑色素材料选自下组：黑色素、黑色素前体、黑色素衍生物和黑色素类似物。

2. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，与所述至少一种黑色素材料接触后，所述水的pH增加0.1-0.6pH单位。

3. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述水是盐水。

4. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述至少一种黑色素材料为合成的黑色素或天然的黑色素。

5. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述至少一种黑色素材料以黑色素形式存在，所述黑色素形式包含包埋在至少一种惰性材料内的所述至少一种黑色素材料。

6. 如权利要求5所述的方法，其特征在于，所述黑色素形式的规模符合水的体积。

7. 如权利要求所述5的方法，其特征在于，所述至少一种惰性材料选自下组：铝、硅、二氧化硅、钙、金和银。

8. 如权利要求5所述的方法，其特征在于，所述至少一种黑色素材料通过压缩包埋在至少一种惰性材料内。

9. 如权利要求5所述的方法，其特征在于，所述至少一种黑色素材料通过粘附包埋在至少一种惰性材料内。

10. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述水包含合成纤维，且其中经一段时间后，所述至少一种黑色素材料导致合成纤维降解。

11. 如权利要求10所述的方法，其特征在于，所述合成纤维是50%人造丝和50%聚酯的混合物。

12. 一种调节水pH的方法，所述方法包括：

将至少一种黑色素材料置于与所述水接触，所述黑色素材料选自下组：黑色素、黑色素前体、黑色素衍生物和黑色素类似物，

其中，如果在与所述至少一种黑色素材料接触之前所述水的初始pH小于7.0，所述至少一种黑色素材料的存在导致初始pH增加；和

其中，如果在与所述至少一种黑色素材料接触之前所述水的初始pH大于7.0，所述至少一种黑色素材料的存在导致初始pH降低。

13. 如权利要求12所述的方法，其特征在于，与所述至少一种黑色素材料接触后，所述水的初始pH增加0.1-0.6pH单位。

14. 如权利要求12所述的方法，其特征在于，所述水是盐水。

15. 如权利要求12所述的方法，其特征在于，所述至少一种黑色素材料为合成的黑色素或天然的黑色素。

16. 如权利要求12所述的方法，其特征在于，所述至少一种黑色素材料以黑色素形式存在，所述黑色素形式包含包埋在至少一种惰性材料内的所述至少一种黑色素材料。

17. 如权利要求16所述的方法，其特征在于，所述至少一种惰性材料选自下组：铝、硅、二氧化硅、钙、金和银。

18. 如权利要求16所述的方法,其特征在于,所述至少一种黑色素材料通过压缩包埋在至少一种惰性材料内。

19. 如权利要求16所述的方法,其特征在于,所述至少一种黑色素材料通过粘附包埋在至少一种惰性材料内。

20. 如权利要求12所述的方法,其特征在于,所述水包括溶解的 CO_2 、碳酸氢盐和其他碳酸盐衍生物至少之一,且其中所述至少一种黑色素材料催化水、 CO_2 和碳酸盐衍生物之间的反应,所述碳酸盐衍生物选自下组: H_2CO_3 、 HCO_3^- 和 CO_3^{2-} 。

21. 一种从包含碳酸氢盐和葡萄糖至少之一的水中产生有机化合物的方法,所述方法包括:

将至少一种黑色素材料置于与所述水接触,所述黑色素材料催化碳酸氢盐或葡萄糖合成有机化合物,

其中,所述黑色素材料选自下组:黑色素、黑色素前体、黑色素衍生物和黑色素类似物。

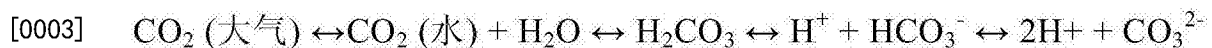
22. 如权利要求所述21的方法,其特征在于,所述有机化合物包括氨基酸和脂类至少之一。

黑色素在水中的应用

背景技术

[0001] 本发明的实施方式涉及黑色素在水中的应用。一种这样的用途包括用于减少和调节水酸化的方法。特别地,本发明的一个实施方式涉及减少水,特别是海水酸化的方法,通过使水与至少一种黑色素材料接触以催化水,二氧化碳(CO₂)和/或碳酸氢盐之间的反应,以产生葡萄糖,蔗糖或其它有机化合物,如此增加水的pH并减少水的酸化。在另一方面,本发明允许简单地通过保持黑色素材料与水接触或从中除去来将水的pH保持在基于周围条件期望的水平。在另一方面,本发明的实施方式涉及由CO₂或葡萄糖,蔗糖或其它有机化合物产生的氨基酸和复合有机分子的合成。

[0002] 主要由人类矿物燃料燃烧产生的大气CO₂的上升已经引起海水pH的显著降低,通常被称为海洋或海水酸化。更具体地,发生海洋酸化是因为海水吸收并溶解大气CO₂气体,并引起最终降低海水中的pH的一系列化学反应。具体来说,一旦大气中的二氧化碳溶解在水中,海洋碳酸盐化学反应被以下一系列化学反应左右:



[0004] 空气-海洋气体交换使地表水CO₂与大气CO₂水平达到平衡。水性CO₂气体与水反应以形成碳酸(H₂CO₃),然后其可通过失去氢离子而解离形成碳酸氢盐(HCO₃⁻)和碳酸根离子(CO₃²⁻)。结果,随着大气CO₂的增加,水性CO₂,碳酸氢盐和氢离子浓度趋于增加,而pH和碳酸盐离子浓度趋于降低。海洋吸收二氧化碳可能负责减轻几乎三分之一的释放到大气中的人为二氧化碳(即人类活动产生的二氧化碳)。换句话说,大气CO₂的上升水平通过CO₂的海洋吸收而减轻,这是现场数据中充分记载的现象。为了了解海洋的化学变化以及海洋酸化过程对海洋生态系统的影响,研究人员已经研究二氧化碳排放如何影响海洋生态系统三十多年,并继续监测世界海洋的海洋酸化。

[0005] 已经发现海洋酸化改变了许多元素和化合物的生物地理化学循环和海水化学形态。光合藻类和海草可能实际上受益于海洋中更高的二氧化碳条件。然而,多项研究揭示了建立海洋酸化对海洋野生动物威胁的担忧。酸性环境已被证明对一些钙化物种有负面影响,包括牡蛎,蛤蚌,海胆,浅水珊瑚,深海珊瑚和钙质浮游生物。一个众所周知的效应是降低碳酸钙饱和状态,这影响各种成壳海洋生物,范围从浮游生物到底栖软体动物,棘皮动物和珊瑚。许多钙化物种在实验室实验中在高CO₂条件下表现出降低的钙化和生长速率。

[0006] 自工业革命开始以来,由于海洋酸化,海水表面的pH下降了0.1pH单位,表示海水酸度增加约30%。未来的预测表明,除非采取措施遏制大气中的二氧化碳排放,否则海洋将继续加速吸收二氧化碳并变得更加酸性。

[0007] 到目前为止,所提出的主要海洋酸化管理和减缓行动集中在减少人为二氧化碳排放以稳定空气和海洋二氧化碳浓度,并且使用常规海洋管理做法,例如减少污染和过度捕捞以最大程度提高海洋野生动物对升高的二氧化碳浓度的适应性和恢复力。然而,目前不能实现将大气CO₂稳定在有害水平以下。此外,传统的被动管理做法未能有效抵御二氧化碳浓度上升的影响。也提出了一些备选的物理,生物,化学和混合保护方法,但尚未严肃地评估这些方法的潜在有效性,成本,安全性和应用规模。

[0008] 此外,已经提出了各种方案,其中可以通过向海水中添加碱性碳酸盐或硅酸盐矿物质和衍生物来中和海水CO₂酸度。然而,虽然这种化学方法通常用于盐水水族馆以保持珊瑚和贝类健康,但是这种方法在解决局地到全球海洋酸化的潜在安全性和成本效益尚未得到充分研究。

[0009] 因此,期望提供一种用于减少和调节海水的pH以抑制海洋酸化及其证明的负面影响的方法和系统。

[0010] 还希望从葡萄糖或CO₂产生有机化合物,例如氨基酸和脂质。如本领域普通技术人员所熟知的,为本身的营养,生物需要多种有机化合物,包括氨基酸,脂质和其它可以从植物和肉获得的有机化合物。通常,为了获得这样的可食用分子,需要播种和收获植物或从农场动物获得这些可食用有机化合物,这需要大量收割,大型动物农场,大量使用杀虫剂来保护作物,肥料,除草剂等以及大量的水。

[0011] 因此,期望提供一种与海水pH的降低和调节相关的用于从葡萄糖或CO₂产生有机化合物例如氨基酸,脂质等的方法和系统。

发明内容

[0012] 本发明的一个实施方式涉及一种用于减少水酸化的方法。该方法通常包括使至少一种黑色素材料与水接触,以便催化在海水分子内发生的复杂化学反应,并在一定程度上影响海水的pH。具体地,使至少一种黑色素材料与水接触,由于从黑色素发出的游离化学能而催化水,CO₂和/或碳酸氢盐之间的反应。这种反应产生与碳水化合物相容的化合物,例如葡萄糖,蔗糖,丙酮酸盐等,进而增加水的pH。在另一方面,本发明允许通过保持黑色素材料与水接触或根据需要从其中去除黑色素材料以维持期望的pH水平来调节水体中的pH和葡萄糖水平的变化。

[0013] 用于减少和调节水酸化的方法与通过自然发生或人工引发的增加水中的游离氢离子的反应而被酸化的海水的处理特别相关。这种反应的一个实例是吸收大气CO₂和所产生的海洋酸化过程,如上所述。

[0014] 根据本发明的优选实施方式,将至少一种黑色素材料包埋至少一种惰性材料的构建体中。根据本发明的另一个优选实施方式,所述至少一种黑色素材料选自天然黑色素或合成黑色素。

[0015] 更具体地,本发明的实施方式涉及用于调节水体例如淡水,海水,甚至污水的pH水平的方法。更具体地,本发明涉及使用浸渍在惰性材料上的黑色素,其前体,衍生物或类似物来减少水体的酸化或促进水体的碱化或中和酸碱平衡的方法,所述惰性材料将仅允许水通过。黑色素分离和改造水分子并将光能转化为化学自由能的固有性质引起水的酸碱平衡的变化,其使水pH更接近中性。因此,如果待处理的水是酸性的,与黑色素材料接触导致水的pH倾向于碱性。然而,如果待处理的水是碱性的,则与黑色素材料的接触导致水的pH趋向于更中性的pH为约7.0。从黑色素发出的化学自由能的类型可以复制在自然界中观察到的化学反应,但是到目前为止,还不可能人工再现,例如将溶解在水中的CO₂转化为葡萄糖,或很少自发发生的其它化合物。由黑色素发出的自由化学能量倾向于降低周围环境的熵,进而促进生活。黑色素以独特的方式,即通过水分子的解离和再形成引起熵的减少。

[0016] 附图的几个视图的简要说明

[0017] 当结合附图阅读时,将更好地理解前述发明内容以及本发明的以下详细描述。为了说明本发明的目的,在附图中示出了目前优选的实施例。然而,应当理解,本发明不限于所示的精确安置和手段。

[0018] 在附图中:

[0019] 图1是根据本发明的实施方式通过显微镜,以40X放大率下观察到的包埋在二氧化硅和钙块中的黑色素材料的表面外观的照片;

[0020] 图2是根据本发明的另一个实施方式通过显微镜,以40X放大率下观察到的包埋在二氧化硅、铝和钙块中的黑色素材料的表面外观的照片;和

[0021] 图3是根据本发明另一个实施方式的已经预先浸渍在水中的合成纤维织物的不同样本的照片,证明了黑色素和水对织物的影响。

具体实施方式

[0022] 本文中提及的所有专利和出版物通过引用并入。除非另有定义,本文使用的所有技术和科学术语具有与本发明所属领域的普通技术人员通常理解的相同的含义。否则,本文使用的某些术语具有说明书中所述的含义。

[0023] 必须注意,如本文和所附权利要求中所使用的,单数形式“一”,“一个”和“该”包括复数指代,除非上下文另有明确规定。

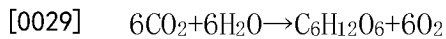
[0024] 本文所用的术语“黑色素材料”是指黑色素,黑色素前体,黑色素衍生物,黑色素类似物和黑色素变体,包括天然和合成黑色素,真黑素,棕黑素,神经色素,多羟基吲哚,阿洛美林,腐殖酸,富勒烯,石墨,聚吲哚醌,乙炔黑,吡咯黑,吲哚黑,苯黑,噻吩黑,苯胺黑,水合形式的聚醌,墨鱼黑色素,多巴黑,多巴胺黑,肾上腺素黑,儿茶酚黑,4-胺儿茶酚黑,为简单线形链脂族化合物或芳族化合物;或它们的前体如苯酚,氨基酚或二酚,吲哚多酚,醌,半醌或氢醌,L-酪氨酸,L-多巴胺,吗啉,邻苯醌,二吗啉,卟啉黑,蝶呤黑和眼色素黑。

[0025] 如本文所使用的,术语“惰性材料”当用于指代用于包埋至少一种黑色素材料的材料时,是指与黑色素相容但不与黑色素化学反应的任何材料。优选地,惰性材料是不溶于水的材料。惰性材料的实例是硅,二氧化硅,钙,铝和聚乙烯。

[0026] 如本文所使用的,术语“海水”当用于指水时,是指在任何水体中,特别是在海洋或海洋中的水,或来自海或洋的任何水。海或洋可以是天然存在的或人造的。

[0027] 如本文所用,术语“酸化”当用于指水时,是指水的酸碱平衡的变化,其最终导致水中游离氢离子的增加(即pH的降低)。水中游离氢离子的增加可以是自然发生的或人工引发的反应的结果,例如水吸收大气CO₂。

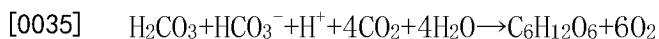
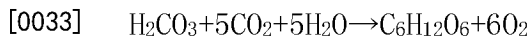
[0028] 在一个实施方式中,本发明涉及一种电化学系统和方法,用于恢复水的酸碱平衡的中性,从而减少包含溶解在其中的CO₂气体,碳酸氢盐和其它碳酸盐衍生物的水的酸化。酸化减少方法包括使至少一种黑色素材料与富含CO₂的水接触。更具体地,在本发明的方法中可以仅使用一种或可选地多种黑色素材料。在一个实施方式中,水和黑色素材料之间的接触催化产生有机化合物例如葡萄糖的水,CO₂和/或碳酸氢盐之间的反应,其通过增加水的pH来恢复水的酸碱平衡。其它有机化合物,例如蔗糖,丙酮酸和氨基酸,可以通过类似的催化反应产生,这取决于存在于待处理的水体中的分子。根据水和CO₂之间的反应产生葡萄糖(C₆H₁₂O₆),可以由以下化学方程式表示:



[0030] 在不存在黑色素材料的情况下,CO₂和水将经历上述一系列可逆反应,从而产生最终转化为CO₂的不稳定的碳酸盐和碳酸盐衍生物。然而,黑色素材料的存在,更特别地,从黑色素材料发出的能量催化水性CO₂转化成有机化合物,例如葡萄糖,蔗糖等。这种化合物是稳定的并且不容易解离,从而限制游离氢离子和碳酸盐及其衍生物的形成。更具体地,氢离子浓度部分地降低,因为葡萄糖利用氢离子。水中较低的氢离子浓度导致水酸化(即碱化)减少。

[0031] 上述反应,更具体地,上述在黑色素存在下的水分子的解离,可以从与黑色素材料的初始接触开始,在皮秒至纳秒的范围内。水的pH变化是可感知的或可测量的,从而反映水的酸碱平衡变化是可检测的时间取决于多种因素,例如待处理的水的体积,初始CO₂,碳酸氢盐,和葡萄糖浓度,以及所使用的黑色素材料的体积。在一个实施方式中,黑色素材料对水的影响可以通过水的颜色的逐渐增加的变化来观察。

[0032] 当CO₂溶解在水中时,其与各种碳酸盐形式(H₂CO₃、HCO₃⁻和CO₃²⁻)存在化学平衡。各种碳酸盐形式的浓度远低于CO₂的浓度。然而,如上所述,黑色素材料可催化CO₂,水和一种或多种各种碳酸盐形式之间的额外反应产生葡萄糖和释放氧。这些反应的实例是:



[0036] 应当理解,水可以源自任何来源,例如自来水,瓶装水或天然水,例如雨水和海水。在本发明的优选实施方式中,水是海水(本文中也称为海洋水)。在一个实施方式中,水包含在容器中。容器可以是任何尺寸和形状。合适的容器的实例包括但不限于烧瓶,桶或水箱。在另一个实施方式中,水不被包含,而是自由流动以接触黑色素材料。水不被包含的实例包括但不限于海,洋,湖泊,江,河,溪流等中的水。这种自由流动的水体可以是天然存在的或人造的。

[0037] 根据本发明的实施方式,黑色素材料选自黑色素,黑色素前体,黑色素衍生物,黑色素类似物和黑色素变体。在优选的实施方式中,黑色素材料选自天然黑色素和合成黑色素。黑色素可以从黑色素的氨基酸前体合成,例如L-酪氨酸。然而,鉴于本公开内容,可通过本领域已知的任何方法获得黑色素材料,包括化学合成黑色素材料和从天然来源(例如植物和动物)中分离黑色素材料。

[0038] 黑色素材料可接触全部或部分水。在一个实施方式中,其中水包含在容器中,黑色素材料通常浸没在水体的中心,使得其与所有水(即,所容纳的水的整个体积)接触。在另一个实施方式中,其中水包含在容器中,黑色素材料被放置在水的表面上,使得其仅与所包含的水的一部分接触,但是不溶解于其中。在另一个实施方式中,在水不被包含(即自由流动)的情况下,黑色素材料可以浸没在水的表面下,使得其与整个体积的水接触,或者放置在水表面上,使得其仅与一部分水接触。

[0039] 优选地,黑色素材料不直接接触水,以便调节黑色素材料的稀释速率。在一个实施方式中,将黑色素材料包埋在至少一种惰性材料(下文称为“黑色素形式”)的构建体中,从而防止黑色素分子与水的直接接触,并显著降低黑色素分子在水中的稀释和降解速率。因此,黑色素材料可以持续几十年来进行碱化作用。

[0040] 应当理解,黑色素形式可以具有任何尺寸或形状。例如,黑色素形式通常可以是平坦的或是平面,并且可以成形为圆柱体,椭圆形,金字塔形,球形,矩形,立方体等。在优选的实施方式中,黑色素形式的尺寸和整体几何形状符合或取决于待处理的水的体积。

[0041] 在一个实施方式中,仅放置单一黑色素形式与水接触。在另一个实施方式中,多个黑色素形式与水接触以减少其酸化。应当理解,水酸化的减少速率取决于多种因素,每种因素可以根据需要进行调节以实现期望的酸度降低。例如,酸度的降低可以通过改变黑色素形式的尺寸,形状和/或表面积、使用的黑色素形式的数量、包埋每种形式的黑色素材料的量、待处理的水的体积、待处理的水中的碳酸氢盐和CO₂的初始浓度等来控制。在一个实施方式中,黑色素形式可以永久保持与水接触,因为黑色素可以执行其功能数百年。

[0042] 在一个实施方式中,黑色素形式优选为按体积计1%至99%黑色素材料,更优选按体积计3%至30%黑色素材料。黑色素形式内惰性材料的量优选为1体积%至99体积%,更优选为50体积%至85体积%。

[0043] 在一个实施方式中,1立方厘米体积的15%黑色素材料的黑色素形式对于处理50mL水是有用的。然而,应当理解的是,黑色素形式的组成,总体积/尺寸,形状等可以根据几个因素而变化,例如,待处理水的特征(即污染水平,压力,温度等),暴露到待处理水的光的量,黑色素形式将被置于待处理的水中的深度,以及期望的pH水平和葡萄糖浓度的变化。

[0044] 一种或多种惰性材料可以是与黑色素材料相容并且不影响黑色素材料性质的任何惰性材料。这种惰性材料的实例包括但不限于铝,硅,二氧化硅,钙,金,银,聚乙烯,玻璃和聚碳酸酯。如图1-2所示,在一个实施方式中,黑色素形式包括两种或更多种惰性材料,即二氧化硅和钙,并且为块状。

[0045] 至少一种黑色素材料可以通过任何已知或尚待开发的适当措施包埋在惰性材料中。在一个实施方式中,通过粘合将黑色素材料包埋在惰性材料中。在另一个实施方式中,通过压缩将黑色素材料包埋在惰性材料中。

[0046] 作为说明性实例,块状形式的黑色素形式并且包括包埋二氧化硅中的黑色素材料可以通过将惰性材料(例如,二氧化硅粉末),纯水和黑色素材料结合在由非活性材料制成立方体形容器中。将组分混合在一起,并使混合物在容器中固化或硬化,使得硬化的混合物呈现容器的形状。优选地,以5g/L纯水的浓度加入黑色素材料。黑色素形式中惰性材料的优选浓度为50体积%至95体积%,更优选为50体积%至85体积%。应当理解,黑色素形式可以根据相同的方法,简单通过改变容器的形状而制成任何形状。还应当理解,二氧化硅粉末可以代替任何其它合适的惰性材料。还应当理解,纯水中的黑色素的浓度和黑色素形式内惰性材料的浓度可以根据需要改变以满足特定应用的需要。

[0047] 通过改善水的酸碱平衡减少水酸化的方法,更特别是水和黑色素形式的接触来可以在已知黑色素是稳定的任何温度下进行,优选约-150℃至500℃。3%的黑色素材料水溶液的沸点为约200℃。根据优选的实施方式,如果在-40℃至100℃,优选0℃至50℃,更优选12℃至30℃,且最优选在室温(约25℃)的温度下进行,用于减少水酸化的方法是更有效的。然而,应当理解,优选的温度可以随不同的实验条件,例如压力,光量,水量,水中的污染物和所需的pH增加而变化。

[0048] 在一个实施方式中,本发明允许经处理的水体增加0.1至1个pH单位。优选地,通过一种或多种黑色素形式处理的水体的pH增加0.1pH单位至0.6pH单位。本领域技术人员将理

解,水体的pH的变化幅度可以根据所使用的黑色素相对于待处理的水体的尺寸的比例而变化。

[0049] 考虑到本公开内容,本领域已知的任何方法可用于测定水的pH,例如,用pH试纸或pH计测试。水的pH可以增加任何量,并且任何这种pH的增加可以通过比较在与至少一种黑色素材料接触之前的水的pH和在与至少一种黑色素接触之后的水的pH来确定,其中与所述至少一种黑色素材料接触后的水的pH大于与所述至少一种黑色素材料接触之前的水的pH。

[0050] 此外,鉴于本公开内容,本领域已知的任何方法可以用于测定水中的有机化合物(例如葡萄糖,蔗糖,丙酮酸盐等)浓度。例如,葡萄糖浓度可以通过用葡萄糖测试条或分光光度计测试来确定。葡萄糖浓度(或其它有机化合物浓度)可以增加任何量,这取决于诸如水的先前物理化学条件,水中存在的任何溶质的性质等因素。任何这种增加可以通过比较在与至少一种黑色素材料接触之前水中的有机化合物(例如,葡萄糖)的浓度和与黑色素材料接触后的水中葡萄糖的浓度来确定,其中与黑色素材料接触后水的葡萄糖浓度大于与黑色素材料接触之前的水的葡萄糖浓度。葡萄糖浓度的任何这种增加是显著的,因为形成葡萄糖的CO₂和水之间的反应不是自发的。因此,葡萄糖浓度的增加可以是由黑色素材料引起的反应催化的量度。尽管上述讨论涉及葡萄糖的形成,但是应当理解,可以形成其它有机化合物,例如蔗糖或丙酮酸盐,并且可以使用类似的方法来测定水中这些有机化合物的浓度。

[0051] 另外,在黑色素材料在海洋环境中是有害的不太可能的情况下,可以去除黑色素材料。然而,应当理解,黑素容易被真核或原核细胞降解。因此,如果天然存在于海洋环境中的生命形式摄取黑色素材料,它们将能够适当地代谢它,几乎没有或没有负面的副作用,使得黑色素材料实际上对海洋环境没有损害。

[0052] 根据本发明的实施方式,用于调节水的酸碱平衡并由此降低水酸化的方法优选仅需要存在水和黑色素形式。具体地,因为黑色素从可见光和不可见光吸收光子能量,所以不需要额外施加能量来产生葡萄糖和增加水的pH。因此,不需要复杂的设置或维护。然而,将理解的是,如果需要,可以使用补充光源。此外,由于黑色素是人类已知的最稳定的分子之一,并且具有估计为几百万年的半衰期,所以黑色素材料可以在需要替换之前使用数十年。

[0053] 现在将参考以下实验实施例描述本发明。然而,应当理解,本发明不限于以下所示的精确的实验参数和结果。

[0054] 实验1

[0055] 通过将相对小的黑色素形式置于1%至10%碳酸氢盐水溶液中,从碳酸氢盐获得葡萄糖。通过在钙和二氧化硅的混合物中包埋黑色素产生黑色素形式,避免羟基离子存在,以70体积%的钙和二氧化硅与30体积%的3%黑色素的水溶液的比例。制备了很多这样的样本组件。在碳酸氢盐溶液样本中浸泡小的黑色素形式约1小时后,观察到约0.1至0.6pH单位的增加。然而,应当理解,所得到的pH增加可以通过改变特定参数,例如黑色素形式的大小,形状和体积,以及水的压力,温度和初始葡萄糖浓度来控制。

[0056] 实验2

[0057] 在另一个实验中,使用惰性元素如硅,二氧化硅,钙和/或铝制备1立方厘米的黑色素形式。黑色素形式含有按体积计1%的黑色素和按体积计99%的惰性材料。将十个这样的黑色素形式置于通过将100g碳酸氢盐混合在1600mL水中制备的碳酸氢盐水溶液中。48小时后,测量葡萄糖水平为每100mL水平平均8g葡萄糖。

[0058] 实验3

[0059] 在另一个实验中,如下制备黑色素材料包埋其中的二氧化硅和钙的1立方厘米黑色素形式。制备含有3体积%黑色素和2体积份二氧化硅和钙的溶液以形成含有1体积%黑色素和99体积%惰性材料的溶液。然后处理溶液以使水蒸发,随后固化以产生黑色素形式。将9个这样的黑色素形式置于各含有250mL蒸馏水的容器中。还制备了含有250mL蒸馏水但不含黑色素形式的六个容器作为对照样本。在16天的时间内,特别是每隔一天,定期测量每个水样本的pH。表1是对照样本的pH测量的总结。表2是其中含有黑色素形式的蒸馏水样本(本文称为实验样本)的pH测量的总结。

[0060] 表1

[0061]

对照样本	第1天	第3天	第5天	第8天	第10天	第12天	第14天	第16天
1	7.02	6.99	6.13	7.04	6.72	6.59	6.84	6.7
3	6.98	6.92	5.61	6.31	5.90	5.49	5.9	5.75
5	7.01	7.01	6.52	6.53	6.47	6.57	6.66	6.67
7	7.03	7.00	5.30	6.44	5.77	5.62	5.89	5.67
9	6.99	6.98	5.60	6.46	5.88	5.85	6.12	6.01
11	7.03	7.03	5.65	6.00	5.75	5.57	5.83	5.58
平均值	7.01	6.99	5.80	6.46	6.08	5.95	6.21	6.06

[0062] 表2

[0063]

实验样本	第1天	第3天	第5天	第8天	第10天	第12天	第14天	第16天
2	11.59	11.62	12.12	12.20	12.21	12.30	12.29	12.19
4	11.60	11.54	12.18	12.23	12.20	12.36	12.34	12.31
6	11.62	11.76	12.18	12.23	12.24	12.32	12.30	12.30
8	11.72	11.70	12.14	12.25	12.25	12.36	12.32	12.22
10	11.86	11.84	12.16	12.23	12.24	12.33	12.33	12.30
12	11.58	11.52	12.16	12.24	12.23	12.32	12.27	12.29
平均值	11.66	11.66	12.16	12.23	12.23	12.33	12.31	12.27

[0064] 如表2所示,所有实验样品在第1天的测量平均pH为11.66。如表1所示,所有对照样品在第1天的测量平均pH为7.01。因此,与对照样品相比,实验样品的相对高的平均pH值明显归因于黑色素形式。随着时间的推移,实验样品的平均pH增加,在11天后达到峰值12.33。第16天实验样品的平均pH为12.27。预期在碳酸氢盐水溶液中黑色素的效果将持续多年,除了不需要能量。另一方面,对照样品的平均pH趋向于随时间降低,在4天后达到5.80的最低平均pH,在第16天达到6.06的最终平均pH。

[0065] 在用未适当灭菌的溶液进行的实验中,所得葡萄糖浓度低,但亚硝酸盐浓度增加。所得到的溶液保持显著的透明度。

[0066] 从黑色素与富含CO₂的水反应释放的化学能的量通常在相对窄的范围内。这是黑色素根据存在于周围环境中的能量的量调节其自身的固有性质。当环境中大量能量时，从黑色素发出的能量将减少。相反，如果环境中的能量低，则从黑色素发出的能量将增加。由于它是一种自然的化学能，可以想象，释放在生态系统上的化学能的影响是无害的或至少，益处胜过负面的副作用。

[0067] 实验4

[0068] 在另一个实验中，制备三组，每组具有五个蒸馏水容器。在第一组中，将容器作为对照组保留。将合成纤维的织物放置在每个容器中。合成纤维织物是50%人造丝和50%聚酯。这种织物材料通常作为污染源在水体中被发现。在第二组中，将包裹在相同合成纤维织物中的七个黑色素形式置于每个容器中。在第三组中，将七个不含黑色素材料并包裹在相同合成纤维织物中的二氧化硅/钙/铝形式(惰性形式)置于每个容器中。

[0069] 然后将容器全部封闭(例如，用酚醛塞)，测量基础pH，然后通过施加热量对所有容器灭菌。具体地，将每个容器加热约5分钟，使其静置约30秒的时间，再次加热约2分钟，使其静置约30秒的时间，然后进行4个循环的30秒加热期续接10秒静置期，最后进行4个循环的10秒加热期续接10秒静置期。然后观察容器持续三个月的时间，在此期间，周期性地，特别是每隔一天测量每个水样品的pH和氧饱和度。表3是对照样品的pH测量的总结。表4是其中含有黑色素形式的蒸馏水样品(本文称为实验样品)的pH测量的总结。表5是其中包含惰性形式(不含任何黑色素材料)的蒸馏水样品(本文称为比较样本)的pH测量的总结。

[0070] 表3:对样本

[0071]

	基础 pH	2天	4天	7天	9天	11天	18天	30天	36天	45天
1	6.42	6.99	6.55	6.22	6.22	6.15	6.18	7.15	6.47	8.22
2	6.28	6.83	6.02	6.04	6.33	6.04	6.21	7.04	6.58	8.28
3	6.18	7.03	6.18	6.86	6.85	6.79	6.83	6.95	7.28	8.54
4	6.27	6.99	6.34	6.81	6.82	6.70	6.89	6.65	6.89	8.09
5	6.65	6.96	6.14	6.08	6.18	6.04	6.32	6.43	6.52	7.85
平均值	6.36	6.96	6.25	6.40	6.48	6.34	6.49	6.84	6.75	8.20

[0072] 表4:实验样本

[0073]

	基础 pH	2天	4天	7天	9天	11天	18天	30天	36天	45天

[0074]

1	11.60	12.36	12.50	12.54	12.54	12.63	12.66	12.60	12.50	12.63
2	11.68	12.25	12.49	12.62	12.61	12.63	12.66	12.61	12.50	12.62
3	11.61	12.32	12.50	12.51	12.56	12.61	12.64	12.56	12.50	12.61
4	11.58	12.41	12.49	12.52	12.54	12.62	12.67	12.54	12.50	12.60
5	11.66	12.31	12.49	12.57	12.58	12.61	12.62	12.54	12.47	12.55
平均值	11.63	12.33	12.49	12.55	12.57	12.62	12.65	12.57	12.49	12.60

[0075] 表5:比较样本

[0076]

	基础 pH	2天	4天	7天	9天	11天	18天	30天	36天	45天
1	11.51	12.26	12.39	12.44	12.44	12.45	12.49	12.42	12.38	12.49
2	11.49	12.23	12.32	12.41	12.43	12.44	12.49	12.42	12.35	12.45
3	11.57	12.26	12.33	12.44	12.44	12.50	12.51	12.44	12.37	12.49
4	11.56	12.23	12.38	12.43	12.44	12.48	12.50	12.45	12.37	12.49
5	11.52	12.21	12.29	12.42	12.43	12.49	12.50	12.45	12.37	12.49
平均值	11.53	12.24	12.34	12.43	12.44	12.47	12.50	12.44	12.37	12.48

[0077] 如表3-5所示,所有的实验样品的测量的平均pH始终大于所有的比较样品的测得的平均pH值,并且始终比所有的对照样品显著更大。因此,与对照样品和比较样品相比,实验样品相对较高的平均pH值显然归因于黑色素材料的存在。还发现黑色素根据周围环境的情况通过增加或降低pH来调节自身。

[0078] 此外,如图3清楚所示,对照样品的合成纤维织物(对照组;最右边的照片所示),即使被浸没在水中持续三个月的时间之后基本上仍是完整的。具有惰性形式的比较样品的合成纤维织物(比较组;显示在照片的中间)显示出纤维的轻微破坏。与此相反,设置有含黑色素形式的实验样品的合成纤维织物(实验组;最左边的照片所示)表现出合成纤维的显著分解和降解。纤维的降解被认为是由于黑色素材料的存在,由微生物,如真菌在织物表面上的生长造成。就是说,黑色素材料促进利用合成纤维作为生长碳源的微生物生长。因此,发现黑色素在水中的存在促进水生生物(例如微生物),这反过来促进通常污染水体的合成纤维的降解。

[0079] 实验5

[0080] 在另一个实验中,制备三组蒸馏水容器。第一组容器仅包括黑色素形式。第二组容器包括碳酸氢盐(HCO_3^-)存在下的黑色素形式。第三组容器包括在葡萄糖($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$)存在下的黑色素形式。然后将容器全部封闭并观察一段时间。

[0081] 在八(8)天后,第一组烧瓶显示没有可见的颜色变化。第二组烧瓶的水似乎具有不连续的黄色色调,而第三组烧瓶的水具有更深的黄色色调。使用分光光度计测量每个样品吸收的光量。分光光度法在第二组和第三组中均显示180nm至300nm范围内的吸收光谱,在第二组中观察到较弱的峰,由此表明第二组和第三组烧瓶中存在有机化合物。

[0082] 在二十二(22)天后,第一组烧瓶仍然没有显示颜色的可见变化。第二组烧瓶的水

看起来加深了其黄色色调,而第三组烧瓶的水表现出乳状外观,从而表明有可从葡萄糖合成的氨基酸和其它有机化合物存在。分光光度法显示第三组在180nm至300nm范围内的吸收光谱,在约280nm处具有峰,其与色氨酸的存在相容。第三组烧瓶没有表现出恶臭。

[0083] 由CO₂或葡萄糖产生可食用有机化合物指数地增加了生产食品的能力,更特别地,没有被农药和除草剂污染的食品,其在没有使用肥料的情况下产生,并且已不浪费任何水而产生。因此,可以显著减少对作物或杀死动物以产生这些可食用的复杂有机分子的需要,从而显著降低对不可再生自然资源的压力。在另一方面,这样的有机化合物可以被干燥并用作生物燃料。

[0084] 本领域技术人员将理解,在不脱离本发明的广义发明构思的情况下,可以对上述实施方式和实施例作出改变。因此,应当理解,本发明不限于所公开的特定实施方式,而是旨在覆盖由所附权利要求限定的本发明的精神和范围内的修改。

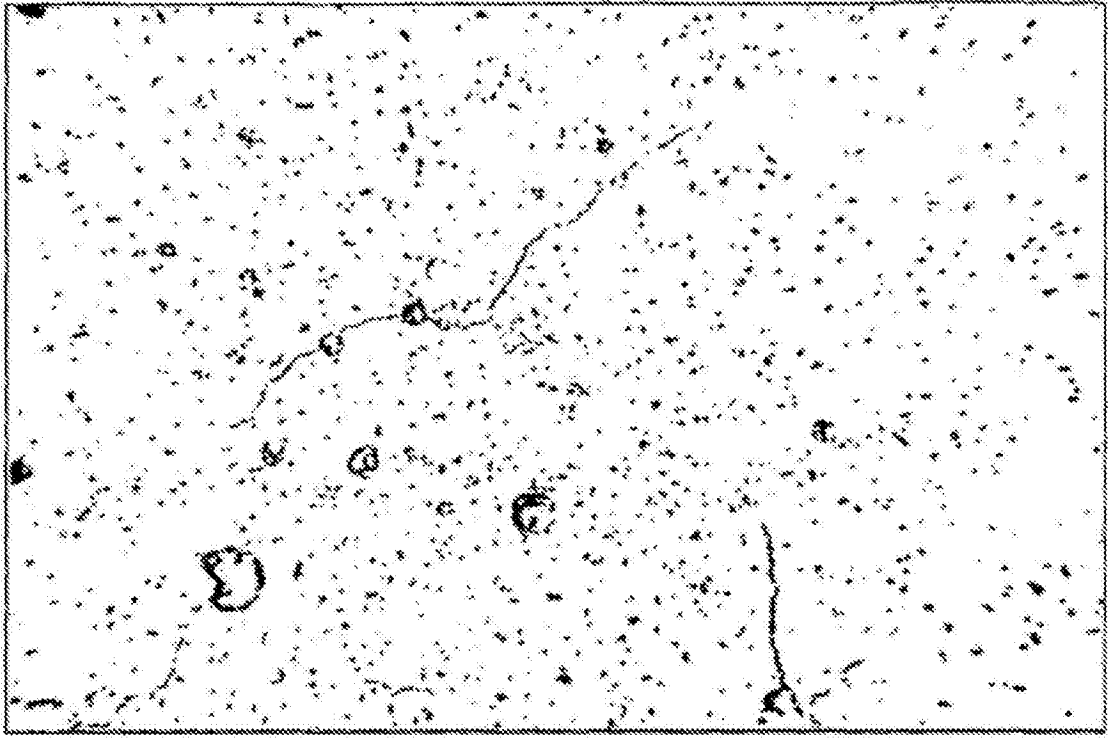


图1

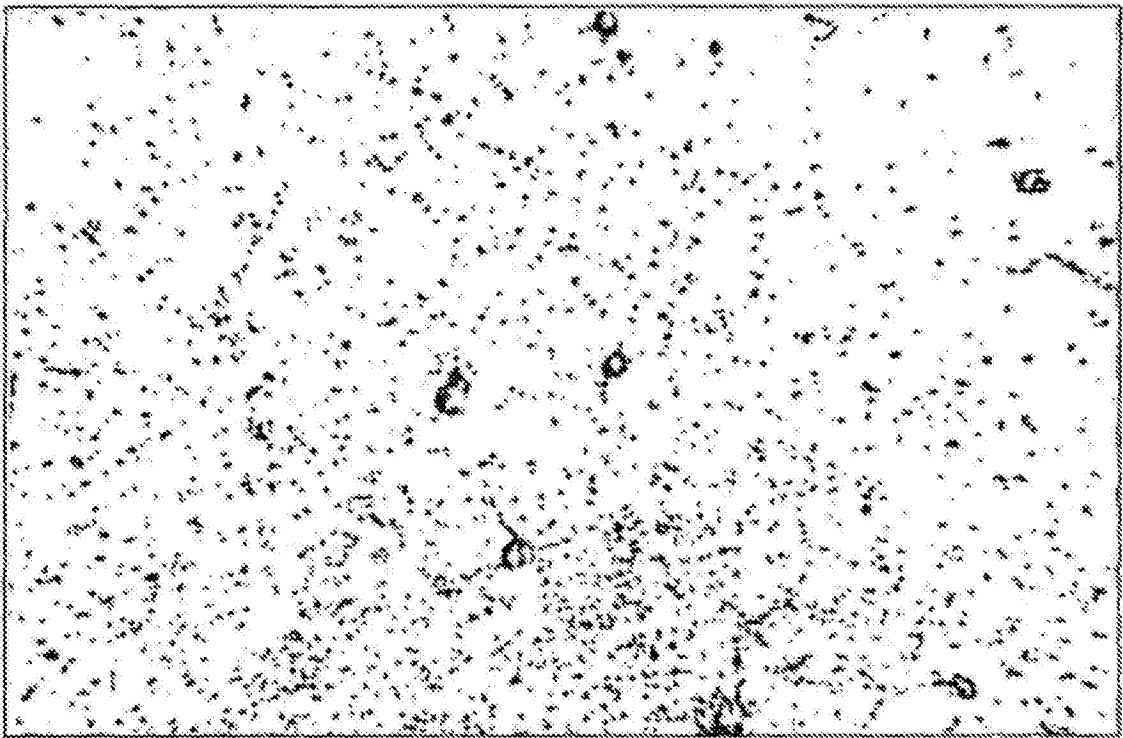


图2



图3