

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2025 年 6 月 26 日 (26.06.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/129393 A1

(51) 国际专利分类号:
G01N 21/78 (2006.01) **G01N 21/01** (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/139509

(22) 国际申请日: 2023 年 12 月 18 日 (18.12.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳先进技术研究院 (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号 518055 (CN)。

(72) 发明人: 盛宗海 (SHENG, Zonghai); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号 518055 (CN)。胡德红 (HU, Dehong); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号 518055 (CN)。郑海荣 (ZHENG, Hairong); 中国广东省深圳市南山区西丽大学城学苑大道1068号 518055 (CN)。

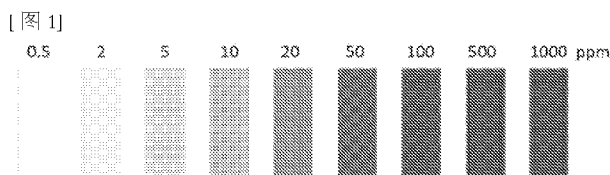
(74) 代理人: 北京市诚辉律师事务所 (BEIJING CHENGHUI LAW FIRM); 中国北京市朝阳区朝阳北路99号2号楼905 100123 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

(54) Title: SILICATE MEASUREMENT REAGENT, MEASUREMENT KIT, AND MEASUREMENT METHOD

(54) 发明名称: 一种硅酸根的检测试剂、检测试剂盒和检测方法



(57) Abstract: A silicate measurement reagent, a measurement kit, and a measurement method. The measurement reagent comprises a reagent 1, a reagent 2, and a reagent 3; the reagent 1 comprises a strongly acidic reagent and a weighting agent, and the mass ratio of the strongly acidic reagent to the weighting agent is (1-10):(2-10); the reagent 2 comprises molybdate and water, and the mass-to-volume ratio (g:mL) of molybdate to water is (1-50):(1-50); the reagent 3 comprises a masking agent, a reducing agent and water, and the mass-to-volume ratio (g:g:mL) of the masking agent to the reducing agent to water is (2-30):(10-50):(1-100). The measurement reagent has no special environmental requirements and no special three-waste pollution, and has low cost, the measurement steps are simple, no interference and more accurate measurement are achieved, the color development time is short, and the mobility is strong.

(57) 摘要: 一种硅酸根的检测试剂、检测试剂盒和检测方法; 检测试剂包括试剂1、试剂2和试剂3; 试剂1包括强酸性试剂和增重剂, 强酸性试剂与增重剂的质量比为(1 ~ 10):(2 ~ 10); 试剂2包括钼酸盐和水, 钼酸盐与水的质量体积比(g: mL)为(1 ~ 50):(1 ~ 50); 试剂3包括掩蔽剂、还原剂和水, 掩蔽剂、还原剂与水质量体积比(g: g: mL)为(2 ~ 30):(10 ~ 50):(1 ~ 100)。检测试剂无特殊环境要求, 无特殊三废污染, 成本低廉, 检测步骤简单无干扰且测定更为准确, 显色时间短且可移动性强。

CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

说明书

发明名称: 一种硅酸根的检测试剂、检测试剂盒和检测方法 技术领域

[0001] 本发明属于材料技术领域，具体涉及一种硅酸根的检测试剂、检测试剂盒和检测方法。

背景技术

[0002] 几乎所有的工业生产过程都要用水，水质好坏对生产过程或产品有不同的影响。水中硅含量也是水质常测参数，其含量过高不仅增加水垢的生成量而且增加水垢的硬度。循环冷却水中的二氧化硅超出限定浓度后，也会容易导致管道堵塞，甚至造成严重事故。为了防止事故的发生，需要实时对工业用水中的硅含量进行检测，硅含量过高时需要对工业用水进行除硅处理。

[0003] 硅酸根的检测方法也有很多，如重量法、滴定法以及分光光度法。重量法一般包括二次盐酸蒸干脱水法、一次盐酸蒸干脱水法、氯化法、聚环氧乙烷凝聚重量法、动物胶凝聚重量法。滴定法常用于广泛应用于水泥、冶金、新型无机材料、玻璃制品及其原料中二氧化硅的测定。分光光度法在水质检测行业应用的比较多，硅和磷酸盐在酸性环境下与钼酸盐反应，生成黄色的硅钼杂多酸配合物和组杂多酸配合物，柠檬酸等的加入可以破坏含磷配合物，而只留下显黄色的含硅化合物以定量测定。含硅量高时，留下的黄色就较深，其颜色深度与有效硅的浓度成正比，在一定范围内符合朗伯比尔定律，从而可以用比色法进行测定。但是该检测方法需要特定的设备、成本较高、操作繁琐、专业要求高、应急困难等，限制了其在快速检测中的应用。为了弥补上述检测的短板，近年来开发了快速、准确、携带方便、操作简单、快捷的硅酸根检测试剂盒。

[0004] 现有的硅酸根检测试剂盒都是基于硅钼黄或硅钼蓝的反应原理。在酸性溶液中，硅酸与钼酸铵生成黄色的硅钼杂多酸(硅钼黄法)，然后以草酸掩蔽磷，用抗坏血酸将其还原为硅钼蓝络合物(硅钼蓝法)，其颜色深度与有效硅的浓度成正比，在一定范围内符合朗伯比尔定律，从而可以用比色法进行测定。但在实际操作中，发现这些试剂盒一般假阳性比较高，无法消除砷、磷等元素的干扰。因

此提高试剂盒测量灵敏度并消除其他元素的干扰是目前需要解决的一个关键问题。并且，目前市售的硅酸根检测试剂盒或硅酸根检测试纸均需要多步操作，不适用野外作业，试剂储存期短，不易长期保存。因此，急需改进现有硅酸根的测定方法。

[0005] 公开号为CN115931757A的中国专利提供了一种用于测定硅酸根的试剂组合及其制备方法、测定硅酸根的方法，使用无危险的原料即可对硅酸根进行测定，降低了测定硅酸根的试剂成本以及增加实验人员安全性。但缺点在于无法消除砷、磷等元素的干扰。

[0006] 公开号为CN114371165A的中国专利通过设置酸化步骤、氧化步骤和显色步骤，屏蔽了生活污水、垃圾渗滤液或者浓度过高可稀释后的污水等高干扰废水中较高的色度和还原性物质的干扰，但这些都是污水的前处理步骤，对钼蓝显色法并没有改进，也无法消除砷、磷等元素的干扰。

[0007] 发明内容

[0008] 本发明的目的是为了克服现有技术存在的缺点和不足，而提供一种硅酸根的检测试剂、检测试剂盒和检测方法。

[0009] 本发明一方面提供一种硅酸根的检测试剂，所述检测试剂包括试剂1、试剂2和试剂3；

[0010] 所述试剂1包括强酸性试剂和增重剂，所述强酸性试剂与增重剂的质量比为(1 ~ 10):(2 ~ 10)；

[0011] 所述试剂2包括钼酸盐和水，所述钼酸盐与水的质量体积比(g: mL)为(1 ~ 50):(1 ~ 50)；

[0012] 所述试剂3包括掩蔽剂、还原剂和水，所述掩蔽剂、还原剂与水质量体积比(g: g: mL)为(2 ~ 30):(10 ~ 50):(1 ~ 100)。

[0013] 进一步地，所述强酸性试剂选自氨基磺酸、柠檬酸、羟基乙酸、苯磺酸、取代苯磺酸、三氯乙酸中的一种或多种的混合物；

[0014] 所述钼酸盐包括钼酸钠、钼酸铵、钼酸钾中的一种或多种；

[0015] 所述掩蔽剂包括柠檬酸、草酸、酒石酸、EDTA中的一种或多种；

[0016] 所述还原剂包括硫酸亚铁、抗坏血酸、氯化锡中的一种或多种；

- [0017] 所述增重剂包括氯化钠、硫酸钠、硫酸钾中的一种或多种。
- [0018] 进一步地，所述取代苯磺酸的取代基选自C1~C4烷基、氯、溴或碘；
- [0019] 优选地，所述取代苯磺酸包括邻C1~C4烷基苯磺酸、间C1~C4烷基苯磺酸、对C1~C4烷基苯磺酸、邻氯代苯磺酸、间氯代苯磺酸、对氯代苯磺酸、邻溴代苯磺酸、间溴代苯磺酸、对溴代苯磺酸；
- [0020] 优选地，所述取代苯磺酸选自对甲苯磺酸。
- [0021] 进一步地，所述强酸性试剂选自氨基磺酸；
- [0022] 所述钼酸盐选自钼酸铵；
- [0023] 所述掩蔽剂选自草酸；
- [0024] 所述还原剂选自抗坏血酸；
- [0025] 所述增重剂选自氯化钠。
- [0026] 本发明另一方面提供一种硅酸根的检测试剂盒，所述试剂盒包括上述的检测试剂。
- [0027] 进一步地，所述试剂盒还包括标准比色卡。
- [0028] 本发明另一方面提供上述检测试剂盒的制备方法，包括步骤：
- [0029] 制备试剂1：按照配比，将强酸性试剂和增重剂充分研磨，研磨后的混合组分能通过80目标标准筛，分装后，进行抽真空或通惰性气体密封；
- [0030] 制备试剂2：按照配比，将钼酸盐溶于水中；
- [0031] 制备试剂3：按照配比，将掩蔽剂和还原剂溶于水中。
- [0032] 进一步地，所述试剂1分装成每管0.1~0.5g。
- [0033] 进一步地，所述制备方法还包括标准比色卡的制备：采用二氧化硅储备液配制浓度为0mg/L、2.0mg/L、5.0mg/L、10.0mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L、200mg/L、500mg/L、1000mg/L硅酸根标准溶液，取各种硅酸根标准液1~5ml，分别加入至所述的试剂1中，摇匀，然后加入1~5滴试剂2，摇匀，然后加入1~5滴试剂3，摇匀，显色1~5min后，制得标准比色卡。
- [0034] 本发明还提供一种硅酸根的检测方法，采取上述的检测试剂盒进行检测，包括步骤：将1~5mL待测水样加入至试剂1中，摇匀，然后加入1~5滴试剂2，摇

匀，然后加入1~5滴试剂3，摇匀，显色1~5min后，与标准比色卡进行比对，确定待测水样中硅酸根的含量。

[0035] 本发明检测试剂盒保存在阴凉干燥处，保存温度最好低于26℃。若温度高于25℃，则应把未用过的试纸袋放到冰箱中的保鲜层中保存，并放入避光防潮的包装中保存。本发明检测试剂盒的有效使用期为一年左右。

[0036] 本发明的有益效果为：

[0037] 1、本发明硅酸根检测方法基于硅钼蓝法，是一种不需要仪器设备、生产及使用成本低的快速灵活的硅酸根快速检测方法。本发明试剂盒无特殊环境要求，无特殊三废污染，成本低廉，检测步骤简单无干扰且测定更为准确，显色时间短且可移动性强。本发明与传统方法或其他测定形式相比，使用更便捷，不需要专门技术人员进行测定。本发明所使用试剂都是普通的化学试剂，安全可靠，价格低廉。应用范围广，可用于测定化工污水、地表水、城市污水再生利用—景观环境用水以及城市杂用水等水体的硅酸根含量，尤其是环保硅酸根的监测中。

[0038] 2、本发明硅酸根检测试剂盒通过控制酸度，减少酸的投量，以减小磷的干扰，在用于水样中硅酸根检测时抗干扰能力强，检测时间短，只需5分钟即可完成，操作简单，并且试剂盒体积小，可随身携带。

附图说明

[0039] 图1为本发明检测试剂盒的标准比色卡；

[0040] 图2为实施例1的显色结果；

[0041] 图3为实施例2的显色结果；

[0042] 图4为实施例3的显色结果；

[0043] 图5为实施例4的显色结果。

具体实施方式

[0044] 为了更清楚地理解本发明，现参照下列实施例及附图进一步描述本发明。实施例仅用于解释而不以任何方式限制本发明。实施例中，各原始试剂材料均可商

购获得，未注明具体条件的实验方法为所属领域熟知的常规方法和常规条件，或按照仪器制造商所建议的条件。

- [0045] 本实施例提供一种硅酸根的检测试剂盒，其包括试剂1、试剂2、试剂3和标准比色卡，试剂1包括强酸性试剂和增重剂，所述强酸性试剂与增重剂的质量比为(1~10):(2~10)；试剂2包括钼酸盐和水，所述钼酸盐与水的质量体积比(g: mL)为(1~50):(1~50)；试剂3包括掩蔽剂、还原剂和水，所述掩蔽剂、还原剂与水质体积比(g: g: mL)为(2~30):(10~50):(1~100)。制备方法如下：
- [0046] 制备试剂1：按照配比，将强酸性试剂和增重剂充分研磨，研磨后的混合组分能通过80目标筛，分装后，进行抽真空或通惰性气体密封；优选地，将试剂1分装成每管0.1~0.5g；
- [0047] 制备试剂2：按照配比，将钼酸盐溶于水中；
- [0048] 制备试剂3：按照配比，将掩蔽剂和还原剂溶于水中。
- [0049] 标准比色卡制备：采用二氧化硅储备液配制浓度为0mg/L、2.0mg/L、5.0mg/L、10.0mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L、200mg/L、500mg/L、1000mg/L硅酸根标准溶液，取各种硅酸根标准液1~5ml，分别加入至所述的试剂1中，摇匀，然后加入1~5滴试剂2，摇匀，然后加入1~5滴试剂3，摇匀，显色1~5min后，制得标准比色卡。如果水中存在硅酸根则显示蓝绿色，颜色的深浅与水中硅酸根的浓度相关，与标准比色卡进行比对，确定待测水样中硅酸根的浓度。
- [0050] 其中，强酸性试剂选自氨基磺酸、柠檬酸、羟基乙酸、苯磺酸、取代苯磺酸、三氯乙酸中的一种或多种的混合物；优选地，所述取代苯磺酸的取代基选自C1~C4烷基、氯、溴或碘；优选地，所述取代苯磺酸包括邻C1~C4烷基苯磺酸、间C1~C4烷基苯磺酸、对C1~C4烷基苯磺酸、邻氯代苯磺酸、间氯代苯磺酸、对氯代苯磺酸、邻溴代苯磺酸、间溴代苯磺酸、对溴代苯磺酸；优选地，所述取代苯磺酸选自对甲苯磺酸。
- [0051] 钼酸盐包括钼酸钠、钼酸铵、钼酸钾中的一种或多种。
- [0052] 掩蔽剂包括柠檬酸、草酸、酒石酸、EDTA中的一种或多种。
- [0053] 还原剂包括硫酸亚铁、抗坏血酸、氯化锡中的一种或多种。

[0054] 增重剂包括氯化钠、硫酸钠、硫酸钾中的一种或多种，增重剂的添加方便粉末的称取。

[0055] 实施例1

[0056] 本实施例提供一种硅酸根的检测试剂盒，其包括试剂1、试剂2、试剂3和标准比色卡。

[0057] 制备试剂1：将氨基磺酸2g，氯化钠8g加入到研钵中，充分研磨至全部原材料均能通过80目标标准筛，然后分装成每管0.2g，进行抽真空或通惰性气体密封。

[0058] 制备试剂2：将钼酸铵0.5g溶于5mL水中。

[0059] 制备试剂3：将草酸1g，抗坏血酸4g溶于10mL水中。

[0060] 采用二氧化硅储备液配制浓度为0mg/L、0.1mg/L、0.2mg/L、0.5mg/L、1mg/L、2.0mg/L、5.0mg/L、10.0mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L、200mg/L、500mg/L、1000mg/L硅酸根标准溶液，取各种硅酸根标准液1~5ml，分别加入至所述的试剂1中，摇匀，然后加入1~5滴试剂2，摇匀，然后加入1~5滴试剂3，摇匀，显色1~5min后，制得标准比色卡。如果水中存在硅酸根则显示蓝绿色，颜色的深浅与水中硅酸根的浓度相关。

[0061] 所制备的标准比色卡如图1所示，显色结果如图2所示。

[0062] 实施例2

[0063] 本实施例提供一种检测试剂盒，其包括试剂1、试剂2、试剂3。

[0064] 制备试剂1：将氨基磺酸2g，氯化钠8g加入到研钵中，充分研磨至全部原材料均能通过80目标标准筛，然后分装成每管0.2g，进行抽真空或通惰性气体密封。

[0065] 制备试剂2：将钼酸铵0.5g溶于5mL水中。

[0066] 制备试剂3：将抗坏血酸4g溶于10mL水中。

[0067] 采用磷酸二氢钠储备液配制浓度为0mg/L、0.5mg/L、1mg/L、2mg/L、4mg/L、8mg/L、15mg/L、30mg/L、60mg/L、120mg/L、250mg/L磷酸根标准溶液，取各种磷酸根标准液1~5ml，分别加入至所述的试剂1中，摇匀，然后加入1~5滴试剂2，摇匀，然后加入1~5滴试剂3，摇匀，显色1~5min后，结果如图3所示。说明不加隐蔽剂，该试剂盒无法排除磷等元素的干扰。

[0068] 实施例3

[0069] 本实施例提供一种检测试剂盒，其包括试剂1、试剂2、试剂3。

[0070] 制备试剂1：将氨基磺酸2g，氯化钠8g加入到研钵中，充分研磨至全部原材料均能通过80目标筛，然后分装成每管0.2g，进行抽真空或通惰性气体密封。

[0071] 制备试剂2：将钼酸铵0.5g溶于5mL水中。

[0072] 制备试剂3：将草酸1g，抗坏血酸4g溶于10mL水中。

[0073] 采用磷酸二氢钠储备液配制浓度为0mg/L、0.1mg/L、0.2mg/L、0.5mg/L、1mg/L、2.0mg/L、5.0mg/L、10.0mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L、200mg/L、500mg/L磷酸根标准溶液，取各种磷酸根标准液1~5ml，分别加入至所述的试剂1中，摇匀，然后加入1~5滴试剂3，摇匀，然后加入1~5滴试剂2，摇匀，显色1~5min后，结果如图4所示。改变试剂的加样顺序，无法排除磷等元素的干扰。

[0074] 实施例4

[0075] 本实施例提供一种检测试剂盒，其包括试剂1、试剂2、试剂3。

[0076] 制备试剂1：每管中加入0.1M的盐酸溶液。

[0077] 制备试剂2：将钼酸铵0.5g溶于5mL水中。

[0078] 制备试剂3：将草酸1g，抗坏血酸4g溶于10mL水中。

[0079] 检测：采用二氧化硅储备液配制不同浓度的硅酸根标准溶液，取各种硅酸根标准液1~5ml，分别加入至所述的试剂1中，摇匀，然后加入1~5滴试剂2，摇匀，然后加入1~5滴试剂3，摇匀，显色1~5min后，结果如图5所示。说明其他酸也能满足要求，但硫酸、盐酸等是液体酸，腐蚀性比较强，不易运输，所以本发明没有选择液体酸。

[0080] 显然，上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例，而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种硅酸根的检测试剂，其特征在于，所述检测试剂包括试剂1、试剂2和试剂3；
所述试剂1包括强酸性试剂和增重剂，所述强酸性试剂与增重剂的质量比为(1 ~ 10):(2 ~ 10)；
所述试剂2包括钼酸盐和水，所述钼酸盐与水的质量体积比(g: mL)为(1 ~ 50):(1 ~ 50)；
所述试剂3包括掩蔽剂、还原剂和水，所述掩蔽剂、还原剂与水质体积比(g: g: mL)为(2 ~ 30):(10 ~ 50):(1 ~ 100)。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的检测试剂，其特征在于，所述强酸性试剂选自氨基磺酸、柠檬酸、羟基乙酸、苯磺酸、取代苯磺酸、三氯乙酸中的一种或多种的混合物；
所述钼酸盐包括钼酸钠、钼酸铵、钼酸钾中的一种或多种；
所述掩蔽剂包括柠檬酸、草酸、酒石酸、EDTA中的一种或多种；
所述还原剂包括硫酸亚铁、抗坏血酸、氯化锡中的一种或多种；
所述增重剂包括氯化钠、硫酸钠、硫酸钾中的一种或多种。
- [权利要求 3] 根据权利要求2所述的检测试剂，其特征在于，所述取代苯磺酸的取代基选自C1 ~ C4烷基、氯、溴或碘。
- [权利要求 4] 根据权利要求2所述的检测试剂，其特征在于，所述取代苯磺酸包括邻C1 ~ C4烷基苯磺酸、间C1 ~ C4烷基苯磺酸、对C1 ~ C4烷基苯磺酸、邻氯代苯磺酸、间氯代苯磺酸、对氯代苯磺酸、邻溴代苯磺酸、间溴代苯磺酸、对溴代苯磺酸；
所述取代苯磺酸选自对甲苯磺酸。
- [权利要求 5] 根据权利要求1所述的检测试剂，其特征在于，所述强酸性试剂选自氨基磺酸；
所述钼酸盐选自钼酸铵；
所述掩蔽剂选自草酸；
所述还原剂选自抗坏血酸；

所述增重剂选自氯化钠。

[权利要求 6] 一种硅酸根的检测试剂盒，其特征在于，所述试剂盒包括权利要求1所述的检测试剂。

[权利要求 7] 根据权利要求6所述的检测试剂盒，其特征在于，所述试剂盒还包括标准比色卡。

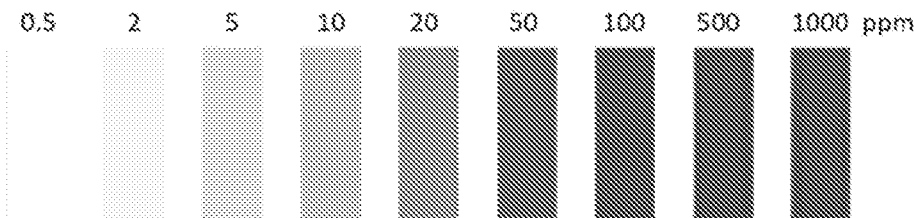
[权利要求 8] 权利要求6所述检测试剂盒的制备方法，其特征在于，包括步骤：
制备试剂1：按照权利要求1所述配比，将强酸性试剂和增重剂充分研磨，研磨后的混合组分能通过80目标准筛，分装后，进行抽真空或通惰性气体密封；
制备试剂2：按照权利要求1所述配比，将钼酸盐溶于水中；
制备试剂3：按照权利要求1所述配比，将掩蔽剂和还原剂溶于水中。

[权利要求 9] 根据权利要求8所述的制备方法，其特征在于，所述试剂1分装成每管0.1 ~ 0.5g。

[权利要求 10] 根据权利要求8所述的制备方法，其特征在于，所述制备方法还包括标准比色卡的制备：采用二氧化硅储备液配制浓度为0mg/L、2.0mg/L、5.0mg/L、10.0mg/L、20mg/L、50mg/L、100mg/L、200mg/L、500mg/L、1000mg/L硅酸根标准溶液，取各种硅酸根标准液1 ~ 5ml，分别加入至权利要求7所述的试剂1中，摇匀，然后加入1 ~ 5滴试剂2，摇匀，然后加入1 ~ 5滴试剂3，摇匀，显色1 ~ 5min后，制得标准比色卡。

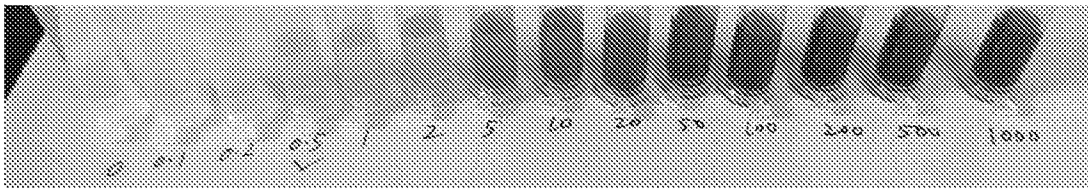
[权利要求 11] 一种硅酸根的检测方法，其特征在于，采取权利要求6所述的检测试剂盒进行检测，包括步骤：将1 ~ 5mL待测水样加入至试剂1中，摇匀，然后加入1 ~ 5滴试剂2，摇匀，然后加入1 ~ 5滴试剂3，摇匀，显色1 ~ 5min后，与标准比色卡进行比对，确定待测水样中硅酸根的浓度。

[图 1]



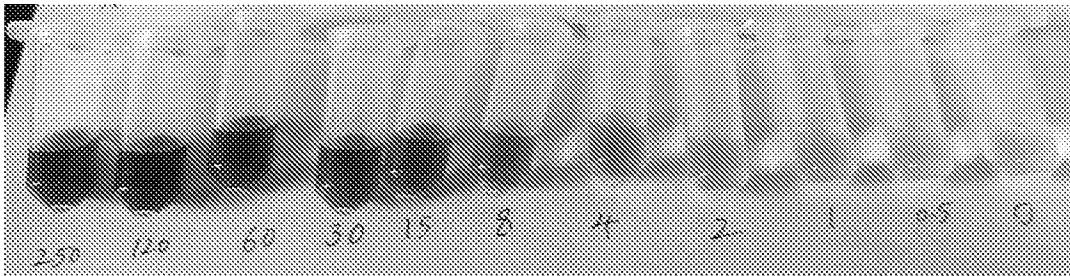
细则 26,
09.01.2024

[图 2]



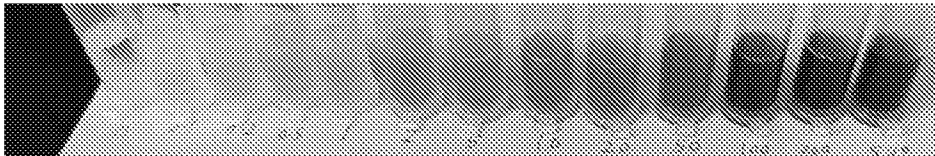
细则 26,
09.01.2024

[图 3]



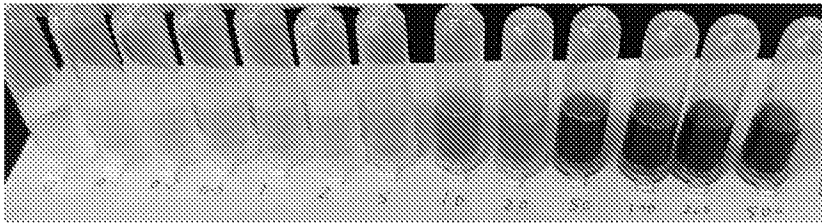
细则 26,
09.01.2024

[图 4]



细则 26,
09.01.2024

[图 5]



细则 26,
09.01.2024

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/139509

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01N21/78(2006.01)i; G01N21/01(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT, ENTXTC, VEN, CNKI, WEB OF SCIENCE: 硅酸, 离子, 硅酸根, 氧化硅, 还原剂, 氨基磺酸, 柠檬酸, 取代苯磺酸, 三氯乙酸, 掩蔽, 钼酸盐, 钼酸铵, 羟基乙酸, silicate, molybdate, sulfamic acid, citric acid, glycolic acid, benzene sulfonic acid, trichloroacetic acid, reducing agent

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 115931757 A (GUANGZHOU HUANTOU CONGHUA ENVIRONMENTAL PROTECTION ENERGY CO., LTD.) 07 April 2023 (2023-04-07) description, paragraphs [0003]-[0048]	1, 6-7, 11
Y	CN 115931757 A (GUANGZHOU HUANTOU CONGHUA ENVIRONMENTAL PROTECTION ENERGY CO., LTD.) 07 April 2023 (2023-04-07) description, paragraphs [0003]-[0048]	2-5, 8-10
Y	KR 20130107069 A (UNIST ACADEMY-INDUSTRY RESEARCH CORP.) 01 October 2013 (2013-10-01) description, paragraph [0072]	2-5, 8-10
A	CN 102226755 A (CHANGZHOU CAMPUS OF HOHAI UNIVERSITY) 26 October 2011 (2011-10-26) entire document	1-11
A	CN 106841182 A (BEIJING RESEARCH INSTITUTE OF CHEMICAL ENGINEERING AND METALLURGY) 13 June 2017 (2017-06-13) entire document	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 September 2024

Date of mailing of the international search report

14 September 2024

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/139509

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP H0315754 A (TORAY INDUSTRIES INC. et al.) 24 January 1991 (1991-01-24) entire document	1-11
A	KR 20230049266 A (C-MAC CO., LTD.) 13 April 2023 (2023-04-13) entire document	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/139509

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	115931757	A	07 April 2023	None			
KR	20130107069	A	01 October 2013	KR	101325725	B1	08 November 2013
CN	102226755	A	26 October 2011	None			
CN	106841182	A	13 June 2017	None			
JP	H0315754	A	24 January 1991	JPH	0760153	B2	28 June 1995
KR	20230049266	A	13 April 2023	None			

A. 主题的分类

G01N21/78(2006.01)i; G01N21/01(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:G01N

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNTEXT, ENTXTTC, VEN, CNKI, WEB OF SCIENCE, 硅酸, 离子, 硅酸根, 氧化硅, 还原剂, 氨基磺酸, 柠檬酸, 取代苯磺酸, 三氯乙酸, 掩蔽, 钼酸盐, 钼酸铵, 羟基乙酸, silicate, molybdate, sulfamic acid, citric acid, glycolic acid, benzene sulfonic acid, trichloroacetic acid, reducing agent

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 115931757 A (广州环投从化环保能源有限公司) 2023年4月7日 (2023 - 04 - 07) 说明书第[0003]-[0048]段	1,6-7,11
Y	CN 115931757 A (广州环投从化环保能源有限公司) 2023年4月7日 (2023 - 04 - 07) 说明书第[0003]-[0048]段	2-5,8-10
Y	KR 20130107069 A (UNIST ACADEMY IND RES CORP) 2013年10月1日 (2013 - 10 - 01) 说明书第[0072]段	2-5,8-10
A	CN 102226755 A (河海大学常州校区) 2011年10月26日 (2011 - 10 - 26) 全文	1-11
A	CN 106841182 A (核工业北京化工冶金研究院) 2017年6月13日 (2017 - 06 - 13) 全文	1-11
A	JP H0315754 A (TORAY INDUSTRIES 等) 1991年1月24日 (1991 - 01 - 24) 全文	1-11

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2024年9月14日

国际检索报告邮寄日期

2024年9月14日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

戴翀

电话号码 (+86) 010-62085646

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	KR 20230049266 A (C MAC CO LTD) 2023年4月13日 (2023 - 04 - 13) 全文	1-11

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/139509

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	115931757	A	2023年4月7日	无	
KR	20130107069	A	2013年10月1日	KR	101325725 B1 2013年11月8日
CN	102226755	A	2011年10月26日	无	
CN	106841182	A	2017年6月13日	无	
JP	H0315754	A	1991年1月24日	JPH	0760153 B2 1995年6月28日
KR	20230049266	A	2023年4月13日	无	