ICS 71.100.99
CCS G77

HG

中 华 人 民 共 和 国 化 工 行 业 标 准

HG/T XXXXX—XXXX

水处理剂 单过硫酸氢钾泡腾片

Water treatment chemicals—Effervescent tablets of potassium peroxomonosulfate

（报批稿）

XXXX－XX－XX 发布　　XXXX－XX－XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部　　发 布

工业和信息化部标准报批公示

前　　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则　第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国化学标准化技术委员会水处理剂分技术委员会（SAC/TC 63/SC 5）归口。

本文件起草单位：上海泰缘生物科技股份有限公司、深圳翰脉环保科技有限公司、江苏永荣生物发展有限公司、浙江金科日化新材料股份有限公司、蓝保（厦门）水处理科技有限公司、中海油天津化工研究设计院有限公司、天津市创嘉生物技术有限公司、东北大学、翱图（开封）环保科技有限公司、葱博（广东）农业科技有限公司、山东华实药业有限公司、山东能洁动保科技有限公司、天津正达科技有限责任公司。

本文件主要起草人：王妍、宋海鹏、王海蓉、张高峰、魏洪涛、陈嘉宾、包卫华、苏裕心、牛建、杨谊兴、吴明松、李沛泓、陈海畴、侯臣、席鹏飞、魏一帆、吕春蓉。

工业和信息化部标准报批公示

水处理剂 单过硫酸氢钾泡腾片

1 范围

本文件规定了水处理剂单过硫酸氢钾泡腾片的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于以单过硫酸氢钾复合盐为主要有效成分的单过硫酸氢钾泡腾片。

注：该产品主要用于工业用水、工业废水、医疗污水、生活污水、养殖废水、景观及娱乐用水以及污泥等的氧化处理、杀菌灭藻及消毒。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191-2008 包装储运图示标志
GB/T 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备
GB/T 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备
GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备
GB/T 6678 化工产品采样总则
GB/T 6682-2008 分析实验室用水规格和试验方法
GB 6944 危险货物分类和品名编号
GB/T 8170-2008 数值修约规则与极限数值的表示和判定
GB/T 21621 危险品 金属腐蚀性试验方法
GB/T 22592 水处理剂 pH值测定方法通则
GB/T 23946 无机化工产品中铅含量测定通用方法 原子吸收光谱法
HG/T 6071-2022 水处理剂用单过硫酸氢钾复合盐

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

单过硫酸氢钾泡腾片 effervescent tablets of potassium peroxomonosulfate

以单过硫酸氢钾复合盐为主要成分，以酸性物质和碳酸盐为辅料，遇水可产生气体而呈泡腾状的片剂。

4 要求

4.1 产品所用原料单过硫酸氢钾复合盐应符合 HG/T 6071-2022 中表 1 的规定。
4.2 外观:白色或类白色片状固体。
4.3 水处理剂单过硫酸氢钾泡腾片应符合表 1 要求。

表 1

项目	指标

活性氧（以O计）的质量分数/%	≥	2.25
单过硫酸氢钾复合盐的质量分数/%	≥	50.0
钾（K）的质量分数/%	≥	15.0
水分的质量分数/%	≤	0.50
pH值/（10g/L水溶液）		2.0~5.0
氯化物（以Cl计）的质量分数/%	≤	2.0
砷（As）的质量分数/%	≤	0.00005
铅（Pb）的质量分数/%	≤	0.0005
溶解时限（20℃±5℃）/s	≤	600

5 试验方法

警告：本试验方法中使用的强酸、强碱具有腐蚀性，使用时避免吸入或接触皮肤。溅到身上应立即用大量水冲洗，严重者应立即就医。

5.1 通则

本文件所用的试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和GB/T 6682-2008中规定的三级水。试验中所需标准滴定溶液、杂质测定用标准溶液和试剂，在没有注明其他规定时，均按GB/T 601、GB/T 602及GB/T 603的规定制备。

5.2 外观

在自然光下，于白色衬底的表面皿或白瓷板上用目视法判定外观。

5.3 活性氧及单过硫酸氢钾复合盐含量的测定

5.3.1 方法提要

将试样溶解在水中，加入过量碘化钾，在酸性介质中用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定。

5.3.2 试剂或材料

5.3.2.1 碘化钾。
5.3.2.2 硫酸溶液：1+3。
5.3.2.3 硫代硫酸钠标准滴定溶液：$c(Na_2S_2O_3)$约0.1mol/L。
5.3.2.4 淀粉指示液：10g/L。

5.3.3 试验步骤

取20片试样研磨成细粉，称取约10g粉末样品，精确至0.2mg，加水充分溶解后定容至1000mL容量瓶中，摇匀。此为试液A。移取50mL试液A置于250mL干燥的碘量瓶中，加入适量水溶解，加入10mL硫酸溶液、2.0g碘化钾，摇匀，盖上瓶盖，水封。在室温不高于25℃条件下于暗处放置20min。用少量水冲洗碘量瓶瓶塞和内壁，用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定至溶液呈淡黄色，加入约2mL淀粉指示液，继续滴定至无色，保持30s不变色即为滴定终点。

同时做空白试验。

5.3.4 结果计算

5.3.4.1 活性氧含量以氧（O）的质量分数（w_1）计，数值以%表示，按式（1）计算：

$$w_1 = \frac{(V - V_0)cM \times 10^{-3}}{m(V_2/V_1)} \times 100 \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

V——试样消耗的硫代硫酸钠标准滴定溶液体积的数值，单位为毫升（mL）；

V_0——空白溶液消耗硫代硫酸钠标准滴定溶液体积的数值，单位为毫升（mL）；

c——硫代硫酸钠标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升（mol/L）；

M——氧（$\frac{1}{2}$O）的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（M=8.000）；

V_1——试液A的总体积的数值，单位为毫升（mL）（V_1=1000）；

V_2——移取试液A的体积的数值，单位为毫升（mL）（V_2=50）；

m——试料的质量的数值，单位为克（g）；

5.3.4.2　单过硫酸氢钾复合盐的含量以质量分数（w_2）计，数值以%表示，按式（2）计算：

$$w_2 = \frac{w_1}{k} \times 100 \quad \cdots\cdots (2)$$

式中：

w_1——活性氧的质量分数；

k——活性氧换算成单过硫酸氢钾复合盐含量的经验系数（k=0.045）。

5.3.5　允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值：活性氧不大于0.1%，单过硫酸氢钾复合盐不大于2%。

5.4　钾（K）含量的测定

5.4.1　重量法（仲裁法）

5.4.1.1　方法提要

在中性介质中，钾离子与四苯硼钠进行反应，生成稳定的四苯硼钾沉淀。经过滤、干燥、称量后，根据生成的四苯硼钾的质量，确定钾含量。

5.4.1.2　试剂或材料

5.4.1.2.1　混合酸消化液：硝酸+高氯酸=4+1。

5.4.1.2.2　氢氧化钠溶液：400g/L。

5.4.1.2.3　四苯硼钠乙醇溶液：称取 3.4g 四苯硼钠溶于 50mL 无水乙醇中，加水稀释至 100mL。

5.4.1.2.4　四苯硼钾乙醇饱和溶液(1g/L)：称取 1g 经少量无水乙醇浸泡、抽滤、干燥后的四苯硼钾沉淀，加 50mL 无水乙醇溶液，950mL 水，摇匀后备用，用前过滤至溶液澄清。

5.4.1.2.5　酚酞指示液：10g/L 乙醇溶液。

5.4.1.3　仪器设备

5.4.1.3.1　电热恒温干燥箱：温度能控制在 120 ℃±2 ℃。

5.4.1.3.2　玻璃砂坩埚：G_4，30mL。

5.4.1.4　试验步骤

取10片试样研磨成细粉，称取约4g粉末样品，精确至0.2mg。置于250mL高型烧杯中，加混合酸消化液20 mL～30mL、20mL水，盖上表面皿，摇匀。在电热板或低温电炉上缓缓加热煮沸20min，将表面皿略微移开，继续缓缓加热至溶液剩余约5mL左右。取下烧杯，冷却后加入50mL温水，煮沸，充分搅拌使杯上的盐类溶解，用中速定量滤纸过滤，并将烧杯壁附着的沉淀全部转移至滤纸上，定量转移至

500mL容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀。干过滤，弃去最初的25mL滤液，保留滤液（此为试液B）供重量法或电感耦合等离子体法测定钾含量用。

用移液管量取25mL试液B，置于150mL烧杯中，加20mL水，五滴酚酞指示液，用氢氧化钠溶液调至溶液刚好呈微红色（pH值约为8）。用恒温水浴加热溶液至45℃，在搅拌下滴加10mL四苯硼钠乙醇溶液（滴加时间约为5min），继续搅拌1min，然后在水流下迅速冷却至室温，放置30min。用预先在120℃±2 ℃电热干燥箱中干燥至质量恒定的玻璃砂坩埚抽滤。用20mL四苯硼钾乙醇饱和溶液转移沉淀，并用15mL四苯硼钾乙醇饱和溶液分四次洗涤沉淀（每次应抽干），于120 ℃±2 ℃电热干燥箱中烘至恒量。

5.4.1.5　结果计算

钾含量以质量分数（w_3）计，数值以%表示，按式（3）计算：

$$w_3 = \frac{m_1 \, M / M_1}{m \, V_1 / V} \times 100 \qquad (3)$$

式中：

m_1——沉淀的质量的数值，单位为（g）；

V_1——移取试液B的体积的数值，单位为毫升（mL）（V_1＝25）；

V——试样溶液的总体积的数值，单位为毫升（mL）（V＝500）；

M——钾（K）的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（M＝39.10）；

M_1——四苯硼钾的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（M_1＝358.33）；

m——试料的质量的数值，单位为（g）。

5.4.1.6　允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.5 %。

5.4.2　电感耦合等离子体发射光谱法

5.4.2.1　方法提要

试样溶解后，在等离子体发射光谱仪相应的波长处测量其光谱强度并计算出钾元素的含量。

5.4.2.2　试剂或材料

5.4.2.2.1　水：GB/T 6682—2008，一级水。

5.4.2.2.2　盐酸。

5.4.2.2.3　盐酸溶液：1+99。

5.4.2.2.4　钾标准贮备溶液：1000 μ g/mL。

5.4.2.3　仪器设备

电感耦合等离子体发射光谱仪。

5.4.2.4　工作条件

参考工作条件：

——频率 40.68MHz；

——功率 1.10kW；

——积分方式及时间:自动积分，5s；

——冷却气流量 15L/min；

——载气流量 0.50L/min；

——辅助气流量 0.75L/min；

——蠕动泵转速 15r /min；
——观测高度 10mm。

5.4.2.5 试验步骤

5.4.2.5.1 校准溶液的制备

采用盐酸溶液、钾标准贮备液按表2所示配制成系列校准溶液。

表 2

元素	推荐波长(nm)	标准 1（μg/mL）	标准 2（μg/mL）	标准 3（μg/mL）	相关系数
钾	766.491	10.00	50.00	100.00	＞0.999

5.4.2.5.2 测定

在仪器最佳的测定条件下，按表2给出的测定波长，将试液B（可根据需要适当稀释）导入进样系统。利用标准曲线法测定元素钾的光谱强度。计算机根据所输入的样品量等相关信息，自动计算出元素钾的质量浓度。

5.4.2.6 结果计算

钾含量以质量分数（w_3）计，数值以%表示，按式（4）计算：

$$w_3 = \frac{n\rho V \times 10^{-6}}{m} \times 100 \quad \cdots\cdots (4)$$

式中：

n——稀释倍数；

ρ——由校准曲线或回归方程得出的钾的质量浓度的数值，单位为微克每毫升（μg/mL）；

V——试样溶液总体积的数值，单位为毫升（mL）（V=500）；

m——试料的质量的数值，单位为克（g）。

5.4.2.7 允许差

取平行测定结果的算术平均值为最终测定结果，两次平行测定结果的相对标准偏差不大于2.0%。

5.5 水分的测定

5.5.1 方法提要

试样在65℃±2℃的真空干燥箱中放置2h后取出，置于干燥器中恒量后称重。

5.5.2 仪器设备

5.5.2.1 真空干燥箱：温度能控制在 65℃±2℃。
5.5.2.2 称量瓶：d 50mm×30mm。

5.5.3 试验步骤

使用预先于65℃±2℃、—0.04Mpa（表压）下干燥至恒量的称量瓶称取约10g试样，精确至0.2mg，置于真空干燥箱中，从室温开始加热，于65℃±2℃、真空—0.04Mpa（表压）干燥2h，取出放入干燥器中至恒量，称重。

5.5.4 结果计算

水分的含量以质量分数（w_4）计，数值以%表示，按式（5）计算：

$$w_4 = \frac{m_1 - m_0}{m} \times 100 \quad (5)$$

式中：

m_1——干燥前试样与称量瓶质量的数值，单位为克（g）；

m_0——干燥后试样与称量瓶质量的数值，单位为克（g）；

m—— 试料的质量的数值，单位为克（g）。

5.5.5 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果。平行测定结果的绝对差值不大于0.02%。

5.6 pH 值的测定

按GB/T 22592的规定执行。

5.7 氯化物（以 Cl 计）含量的测定

5.7.1 方法提要

将试样碳化后置于700℃马弗炉中灼烧，冷却至室温后用水溶解。在酸性条件下，采用电位滴定法，用硝酸银标准滴定溶液滴定至出现电位突跃点，通过突跃点所消耗的硝酸银标准滴定溶液的体积算出氯离子含量。

5.7.2 试剂或材料

5.7.2.1 无水碳酸钠。
5.7.2.2 硝酸溶液：1+3。
5.7.2.3 氢氧化钠溶液：40g/L。
5.7.2.4 硝酸银标准滴定溶液：$c(AgNO_3)$约 0.05mol/L。
5.7.2.5 溴酚蓝指示液：1g/L。

5.7.3 仪器设备

5.7.3.1 马弗炉：温度可控制在 700℃±50℃。
5.7.3.2 铂坩埚：30mL。
5.7.3.3 电位计：精度为 2mV/格，量程为-500mV～+500mV。
5.7.3.4 电极：银/氯化银参比电极、银电极或复合银电极。
5.7.3.5 微量滴定管：分度值为 0.02mL 或 0.01mL。
5.7.3.6 电磁搅拌器。

5.7.4 试验步骤

5.7.4.1 试样溶液的制备

取10片试样研磨成细粉，称取约2g粉末样品，精确至0.2mg，置于干燥的铂坩埚中，加入1g无水碳酸钠和5mL水，混匀，在水浴上缓缓加热分解，直至蒸干。再将铂坩埚置于700℃马弗炉中灼烧10min。取出，冷却后，用约40mL水将残渣溶解转移至100mL烧杯中，放入电磁搅拌磁子，将烧杯置于电磁搅拌器上，开启搅拌器，加入2滴溴酚蓝指示液，滴加硝酸溶液或氢氧化钠溶液至试验溶液恰呈黄色。把电极插入溶液中，将电极与电位计连接，调整电位计零点，记录起始电位值。用硝酸银标准滴定溶液滴定，逐次加入0.1mL，记录每次加入后硝酸银标准滴定溶液的总体积及其对应的电位值E，计算出连续增加的电位值$\triangle_1E$和$\triangle_1E$之间的差值$\triangle_2E$。$\triangle_1E$的最大值即为滴定的终点。终点后再记录一个电位值E。

同时做空白试验。

也可使用自动电位滴定仪，当滴定至出现完整的突跃曲线后停止滴定。

5.7.4.2 结果计算

氯化物（以Cl计）的含量以质量分数（w_5）计，数值以%表示，按式（6）计算：

$$w_5=\frac{[(V-V_0)/1000]cM}{m}\times 100 \cdots\cdots (6)$$

式中：

V——滴定试样溶液消耗的硝酸银标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

V_0——滴定空白试验溶液消耗的硝酸银标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

c——硝酸银标准滴定溶液实际浓度的准确数值，单位为摩尔每升（mol/L）；

M——氯的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（M=35.45）。

m——试料的质量的数值，单位为克（g）。

5.7.4.3 允许差

取平行测定结果的算术平均值为最终测定结果，两次平行测定结果绝对差值不大于0.05%。

5.8 砷（As）含量的测定

5.8.1 原理

试样经加酸处理后，加入硫脲使五价砷预还原为三价砷，再加入硼氢化钾使还原生成砷化氢，由氩气载入石英原子化器中分解为原子态砷，在砷空心阴极灯的发射光激发下产生原子荧光，其荧光强度在固定条件下与被测溶液中的砷浓度成正比，与标准系列比较定量。

5.8.2 试剂或材料

5.8.2.1 水：GB/T 6682-2008，二级水。

5.8.2.2 盐酸：优级纯。

5.8.2.3 硝酸：优级纯。

5.8.2.4 盐酸溶液：1＋19。

5.8.2.5 硝酸溶液：1＋1。

5.8.2.6 硫脲溶液：50g/L。

5.8.2.7 硼氢化钾－氢氧化钠溶液：称取 5.0g 氢氧化钠和 20.0g 硼氢化钾于聚乙烯烧杯中，用水溶解并稀释至 1000mL，贮存于聚乙烯瓶中。

5.8.2.8 砷标准储备液：0.1mg/mL。

5.8.2.9 砷标准溶液：1μg/mL。移取 10.00mL 砷标准贮备液于 100mL 容量瓶中，加 10.0mL 盐酸，用水稀释至刻度，混匀。移取 10.00mL 此溶液置于 100mL 容量瓶中，加 10.0mL 盐酸，用水稀释至刻度，混匀。此溶液现用现配。

5.8.3 仪器设备

5.8.3.1 原子荧光光谱仪：配有砷空心阴极灯。

5.8.3.2 玻璃仪器：用硝酸溶液（1+4）浸泡 24h 以上，用水冲洗后备用。

5.8.4 校准曲线的绘制

5.8.4.1 分别移取 0.00mL（空白）、2.00mL、4.00mL、6.00mL、8.00mL、10.00mL 砷标准溶液于六个 100mL 容量瓶中，分别加入 10mL 盐酸，20mL 硫脲溶液，用水稀释至刻度，摇匀。此系列溶液中砷的质量浓度分别为 0μg/L、20μg/L、40μg/L、60μg/L、80μg/L、100μg/L。

5.8.4.2 仪器稳定后，以硼氢化钾-氢氧化钠溶液为还原剂，以盐酸溶液为载流溶液，在仪器最佳工作条件下测定其荧光值。以测得的荧光值为纵坐标，相对应的砷的质量浓度（μg/L）为横坐标绘制校准曲线并计算回归方程。

注：使用原子荧光光谱仪测定时，所需的硼氢化钾溶液浓度、载流溶液浓度、待测样品溶液和硼氢化钾溶液间的酸碱度以及各种元素校准曲线线性范围、样品溶液的酸度会因仪器的型号不同而有差异，使用者可根据仪器型号

选择最佳测试条件。

5.8.5 试验步骤

取 10 片试样研磨成细粉，称取约 2g 粉末样品，精确至 0.2mg，置于 100mL 烧杯中，加 30mL 水、1mL 硝酸溶液，盖上表面皿煮沸约 1min，冷至室温后转移至 100mL 容量瓶中，分别加入 10mL 盐酸，20mL 硫脲溶液，用水稀释至刻度，摇匀。按 5.8.4.2 的步骤进行测定，由校准曲线或回归方程得出砷的质量浓度。

5.8.6 结果计算

砷含量以质量分数（w_7）计，数值以%表示，按式(7)计算：

$$w_7 = \frac{\rho V \times 10^{-9}}{m} \times 100 \quad \cdots\cdots (7)$$

式中：

ρ——由校准曲线查得或回归方程计算出的砷的质量浓度的数值，单位为微克每升（μg/L）；

V——试样溶液总体积的数值，单位为毫升（mL）（V=100）；

m——试料的质量的数值，单位为克（g）。

5.8.7 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，平行测定结果的绝对差值不大于0.00005%。

5.9 铅（Pb）含量的测定

按照GB/T 23946规定的方法进行测定。

5.10 溶解时限的测定

5.10.1 方法提要

将试样放入水中，测定其完全溶解或分散在水中所用的时间。

5.10.2 试验步骤

量取200mL温度为20℃±5℃的水置于250mL烧杯中。取1片试样，投入水中并开始计时，随即有许多气泡放出。当气泡停止逸出且试样完全溶解或分散在水中时停止计时，并记录时间。平行测定6次。

5.10.3 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于30s。

6 检验规则

6.1 本文件规定的全部指标项目为型式检验项目，在正常生产情况下每三个月至少进行一次型式检验，其中外观、活性氧、单过硫酸氢钾复合盐、水分、pH、溶解时限指标项目为出厂检验项目，应逐批检验。

6.2 每批产品应不超过 32t。

6.3 按 GB/T 6678 的规定确定采样单元数。将采样器自包装的中心垂直插入至料层深度的 3/4 处采取样品。将采出的样品混匀用四分法缩分。分装于两个洁净、干燥的棕色瓶中，密封。在密封的样品瓶上贴上标签，注明：生产厂名、产品名称、批号、采样日期和采样者姓名。一瓶供检验用，另一瓶保存三个月备查。

6.4 采用 GB/T 8170-2008 规定的修约值比较法判定检验结果是否符合要求。

6.5 检验结果中如有一项指标不符合本文件要求时，应重新自两倍量的包装单元中采样核验。核验结果仍有一项不符合本文件要求时，整批产品为不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 单过硫酸氢钾泡腾片的外包装上应涂刷牢固的标志，内容包括：生产厂名、产品名称、商标、批号或生产日期、净质量、厂址、主要成分、本文件编号以及 GB/T 191-2008 规定的“怕晒”、“怕雨”标志。根据需要按 GB/T 21621 和 GB 6944 对产品进行腐蚀性判定并依据判定结果确定对应的标志。

7.2 每批出厂的单过硫酸氢钾泡腾片产品应附有质量检验报告和质量合格证。

7.3 单过硫酸氢钾泡腾片内包装采用聚乙烯或复合铝箔等材质，应保证密封、避光。

7.4 运输时应严防雨淋、曝晒和受潮，禁止与碱性物质、还原性物质混运。

7.5 产品应贮存在阴凉、通风、干燥的库房内，禁止与碱性物质、还原性物质混贮，产品贮存期为二年。

工业和信息化部标准报批公示