

ICS 71.040.40; 71.100.40
G 77

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5562~5563—2019

水 处 理 剂 过硫酸氢钾复合粉和三聚磷酸钠 (2019)

2019-12-24 发布

2020-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 录

HG/T 5562—2019	水处理剂	过硫酸氢钾复合粉	(1)
HG/T 5563—2019	水处理剂	三聚磷酸钠	(13)

ICS 71.040.40
G 77

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 5562—2019

水 处 理 剂 过硫酸氢钾复合粉

Water treatment chemicals—Potassium peroxomonosulfate complex power

2019-12-24 发布

2020-07-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国化学标准化技术委员会水处理剂分技术委员会（SAC/TC63/SC5）归口。

本标准起草单位：中海油天津化工研究设计院有限公司、深圳翰脉环保科技有限公司、深圳市艾科尔特检测有限公司、成都润兴消毒药业有限公司、中国特种设备检测研究院、浙江水知音环保科技有限公司、天津正达科技有限责任公司、中国石油化工股份有限公司北京北化院燕山分院。

本标准主要起草人：朱传俊、杨晨、罗义锦、余京儒、金栋、俞明华、张全、王妍、张建枚。

水 处 理 剂

过硫酸氢钾复合粉

警示——过硫酸氢钾复合粉属于氧化性物质，因复配有含氯制剂带有刺激性气味。其对皮肤和眼睛等有刺激作用，操作人员进行作业时，应戴橡胶耐酸碱手套和防护眼镜、口罩，避免与皮肤直接接触。如果有不慎接触，应及时用大量水冲洗，严重时送医院治疗。本标准并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。

1 范围

本标准规定了水处理剂用过硫酸氢钾复合粉的要求、试验方法、检验规则、标志、标签、包装、运输和贮存。

本标准适用于以过硫酸氢钾复合盐、含氯消毒剂及增效剂等经混合、包装而成的复合消毒粉。本产品主要用于医疗污水消毒、工业用水和污水处理杀菌等。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 190 危险货物包装图示
- GB/T 191 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 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 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 22592 水处理剂 pH 值测定方法通则
- GB/T 22595 杀生剂能效的评价方法 异养菌
- WS/T 367—2012 医疗机构消毒技术规范

3 原料要求

单过硫酸氢钾复合盐（分子式： $2\text{KHSO}_5 \cdot \text{KHSO}_4 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4$ ；相对分子质量：614.7）中活性物质过硫酸氢钾含量 $w \geq 42.8\%$ 。

4 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

4.1

有效氯 available chlorine

衡量含氯消毒剂氧化能力的标志，是指与含氯消毒剂氧化能力相当的氯量（非指消毒剂所含氯量），其含量用 mg/L 或 % 浓度表示。

4.2

总有效氧氯 total available oxychloride

又称总有效氧氯含量（以 Cl 计）。本品溶于水后产生活性氧、次氯酸等，其总氧化能力相当的氯量，其含量用质量浓度表示。

5 技术要求

5.1 外观

白色颗粒或粉末，无可见外来杂质。

5.2 要求

过硫酸氢钾复合粉应符合表 1 的规定。

表 1

项 目	指 标
过硫酸氢钾的质量分数 $w_1/\%$	≥ 10.5
钾 (K) 的质量分数 $w_2/\%$	≥ 8.0
总有效氧氯的质量分数（以 Cl 计） $w_3/\%$	35~45
pH 值（10 g/L 水溶液，25 ℃）	3.0~6.0

5.3 稳定性

在产品贮存期内，总有效氧氯含量不得低于标准中标示值的下限值。产品经 37 ℃ 密封避光保存 3 个月，总有效氧氯的下降率小于 10%，总有效氧氯含量不低于 35.0%。

5.4 杀灭微生物指标

5.4.1 按 WS/T 367—2012 中的定量杀菌试验方法进行试验，其杀菌效果应符合以下要求：

- 总有效氧氯浓度 250 mg/L 的水溶液对金黄色葡萄球菌（ATCC6538）作用 5 min，杀灭对数值大于 5.00；
- 总有效氧氯浓度 250 mg/L 的水溶液对大肠杆菌（ATCC8099）作用 5 min，杀灭对数值大于 5.00；
- 总有效氧氯浓度 500 mg/L 的水溶液对白色念珠菌（ATCC10231）作用 5 min，杀灭对数值大于 4.00；
- 总有效氧氯浓度 3 000 mg/L 的水溶液对枯草杆菌黑色变种芽孢（ATCC9372）作用 15 min，杀灭对数值大于 5.00。

5.4.2 异氧菌杀生率按 GB/T 22595 进行试验，总有效氧氯浓度 5 mg/L 的水溶液的杀生率应不小于 99%。

6 试验方法

6.1 警示

本标准所用强酸、强碱均具有腐蚀性，使用者应注意；溅到身上时，用大量水冲洗，避免吸入或者接触皮肤。

6.2 过硫酸氢钾含量、钾含量的测定（仲裁法）

6.2.1 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（试样中含氮、钙元素，则用甲醛溶液掩蔽铵离子，用EDTA溶液掩蔽钙离子），再由钾含量计算得出过硫酸氢钾含量。

6.2.2 试剂或材料

6.2.2.1 硝酸。

6.2.2.2 高氯酸。

6.2.2.3 混合酸消化液：硝酸+高氯酸=4+1。

6.2.2.4 氢氧化钠溶液：400 g/L。

6.2.2.5 甲醛溶液：37%。

6.2.2.6 乙二胺四乙酸二钠（EDTA）溶液：40 g/L。

6.2.2.7 四苯硼钠乙醇溶液（0.1 mol/L）。

称取 3.4 g 四苯硼钠，溶于 50 mL 无水乙醇中，加水稀释至 100 mL。

6.2.2.8 四苯硼钾乙醇饱和溶液（1 g/L）。

称取 1 g 经少量无水乙醇浸泡、抽滤、干燥后的四苯硼钾沉淀，加入 50 mL 无水乙醇溶液，再加入 950 mL 水，摇匀后备用，用前过滤至溶液澄清。

6.2.2.9 酚酞指示液：10 g/L 乙醇溶液。

6.2.3 仪器设备

6.2.3.1 电热恒温干燥箱：温度能控制在 $120\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.2.3.2 玻璃砂坩埚： G_4 ，30 mL。

6.2.4 分析步骤

6.2.4.1 称取约 5 g 试样（试样需充分摇匀），精确至 0.2 mg。置于 250 mL 高型烧杯中，加入 20 mL~30 mL 混合酸消化液，盖上表面皿，摇匀。在电热板或低温电炉上缓缓加热煮沸 20 min 至冒白烟（建议在通风橱内），将表面皿略为移开，继续缓缓加热至溶液剩余约 5 mL。取下烧杯，稍微冷却，补加几毫升水，继续加热（此过程需要反复多次），至无明显白烟产生。若消化不完全，再补加几毫升混合酸消化液，继续加热消化，直至烧杯中的溶液无色透明，并浓缩至 1 mL~2 mL。取下烧

杯，冷却，加入 50 mL 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 500 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀。干过滤，弃去最初的 25 mL 滤液，保留滤液（试液 A）供测定过硫酸氢钾含量和钾含量用。

6.2.4.2 用移液管量取 25 mL 滤液，置于 150 mL 烧杯中，加入 20 mL 水。滴入 5 滴酚酞指示液，加入氢氧化钠溶液至滤液刚好呈红色（pH 值约为 8）。加入 10 mL 乙二胺四乙酸二钠（EDTA）溶液、5 mL 甲醛溶液，搅拌均匀，加热煮沸 5 min。取下，稍微冷却（若溶液产生沉淀则需过滤，收集所有滤液）。用恒温水浴加热溶液至 45℃，在搅拌下滴加 10 mL 四苯硼钠乙醇溶液（滴加时间约为 5 min），继续搅拌 1 min。然后在水流下迅速冷却至室温，放置 30 min。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 20 mL 四苯硼钾乙醇饱和溶液转移沉淀，并用 15 mL 四苯硼钾乙醇饱和溶液分 4 次洗涤沉淀（每次应抽干），于 120℃±2℃电热干燥箱中烘至恒量。

6.2.5 结果计算

6.2.5.1 过硫酸氢钾含量以质量分数 w_1 计，数值以%表示，按公式（1）计算：

$$w_1 = \frac{w w_2 M_1}{5M} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

w ——单过硫酸氢钾复合盐中活性物质过硫酸氢钾的质量分数（ $w \geq 0.428$ ，采用单过硫酸氢钾复合盐中过硫酸氢钾的质量分数）；

w_2 ——钾的质量分数，以%表示；

M_1 ——单过硫酸氢钾复合盐的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M_1 = 614.7$ ）；

M ——钾的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M = 39.10$ ）。

6.2.5.2 钾含量以质量分数 w_2 计，数值以%表示，按公式（2）计算：

$$w_2 = \frac{m_1 M / M_2}{m V_1 / V} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

m_1 ——沉淀的质量的数值，单位为克（g）；

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

M_2 ——四苯硼钾的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M_2 = 358.33$ ）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）；

V_1 ——移取试样的总体积的数值，单位为毫升（mL）（ $V = 25$ ）；

V ——试样的总体积的数值，单位为毫升（mL）（ $V = 500$ ）。

6.2.5.3 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 0.3%。

6.3 过硫酸氢钾含量、钾含量的测定——等离子体发射光谱仪法

6.3.1 方法提要

试样溶解后，用钇标准溶液作内标，在电感耦合等离子体发射光谱仪相应的波长处测量其光谱强度，采用内标法计算出钾含量，再经计算得出过硫酸氢钾含量。

6.3.2 试剂或材料

6.3.2.1 水：符合 GB/T 6682 一级水规格。

- 6.3.2.2 盐酸。
- 6.3.2.3 盐酸溶液：1+99。
- 6.3.2.4 钇标准贮备溶液：1 mL 溶液含钇（Y）1 mg。
准确称取 0.127 0 g 三氧化二钇（Y₂O₃），溶于少量盐酸中，用盐酸溶液稀释至 100 mL，摇匀。
- 6.3.2.5 钇标准溶液：1 mL 溶液含钇（Y）20 μg。
用移液管移取 20 mL 钇标准贮备溶液，置于 1 000 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。
- 6.3.2.6 钾标准储备溶液：1 000 μg/mL。

6.3.3 仪器设备

电感耦合等离子体发射光谱仪。

6.3.4 工作条件

- 参考工作条件：
- 频率：40.68 MHz；
 - 功率：1.10 kW；
 - 积分方式及时间：自动积分，5 s；
 - 冷却气流量：15 L/min；
 - 载气流量：0.50 L/min；
 - 辅助气流量：0.75 L/min；
 - 蠕动泵转速：15 r/min；
 - 观测高度：10 mm。

6.3.5 分析步骤

6.3.5.1 校准溶液的制备

采用盐酸溶液、钾标准储备液，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

6.3.5.2 测定

在仪器最佳的测定条件下，按表 2 给出的测定波长，钇内标校正谱线为 488.368 nm，同时采用 20 μg/mL 的钇标准使用溶液经蠕动泵内标管在线加入内标，与试液 A（可根据需要适当稀释）混合后导入进样系统。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。

6.3.6 结果计算

6.3.6.1 过硫酸氢钾含量以质量分数 w_1 计，数值以 % 表示，按公式（3）计算

$$w_1 = \frac{w w_2 M_1}{5M}$$

(9)

..... (3)

5

式中：

w ——单过硫酸氢钾复合盐中活性物质过硫酸氢钾的质量分数（ $w \geq 0.428$ ，采用单过硫酸氢钾复合盐中过硫酸氢钾的质量分数）；

w_2 ——钾的质量分数，以%表示；

M_1 ——单过硫酸氢钾复合盐的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M_1 = 614.7$ ）；

M ——钾的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M = 39.10$ ）。

6.3.6.2 钾含量以质量分数 w_2 计，数值以%表示，按公式（4）计算：

$$w_2 = \frac{n\rho V \times 10^{-6}}{m} \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

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（ $\mu\text{g/mL}$ ）；

V ——试样溶液的总体积的数值，单位为毫升（mL）（ $V = 500$ ）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

6.3.7 允许差

取其算术平均值为最终测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.5%。

6.4 总有效氧氯含量（以 Cl 计）的测定

6.4.1 方法提要

试样用水溶解，在微酸性条件下加入适量的碘化钾，析出等量碘。以淀粉为指示剂，用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定析出的碘。由试样消耗硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积计算出试样中总有效氧氯含量。

6.4.2 试剂或材料

6.4.2.1 本标准所用试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和 GB/T 6682 中规定的三级水。试验中所用标准滴定溶液、制剂及制品，在没有注明其他要求时，均按 GB/T 601、GB/T 603 的规定制备。

6.4.2.2 碘化钾。

6.4.2.3 硫酸溶液：体积分数 10%。

6.4.2.4 淀粉溶液：5 g/L。

6.4.2.5 硫代硫酸钠标准滴定溶液： $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \approx 0.1 \text{ mol/L}$ 。

按 GB/T 601 配制。

6.4.3 分析步骤

称取约 0.3 g 试样（试样需充分摇匀），精确至 0.2 mg。置于 250 mL 干燥的碘量瓶中，加入 100 mL 水溶解试样。加入 3 g 碘化钾，再加入 20 mL 硫酸溶液，摇匀，用水封住瓶口，于暗处放置 10 min。取出，用少许水冲洗塞和瓶内壁，用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定，滴至溶液呈现淡黄色，加入 3 mL 淀粉溶液，继续滴定至蓝色消失即为终点。同时做空白试验。

6.4.4 结果计算

总有效氧氯含量（以 Cl 计）以质量分数 w_3 计，数值以 % 表示，按公式（5）计算：

$$w_3 = \frac{(V - V_0)cM_3 \times 10^{-3}}{m} \times 100 \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

V ——试样消耗硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积的数值，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的体积的数值，单位为毫升（mL）；

c ——硫代硫酸钠标准滴定溶液的浓度的准确数值，单位为摩尔每升（mol/L）；

M_3 ——氯的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M_3 = 35.45$ ）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

6.4.5 允许差

取其算术平均值为最终测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 1%。

6.5 pH 值的测定

按 GB/T 22592 的规定执行。

6.6 产品稳定性试验

包装完好的水处理剂过硫酸氢钾复合粉，置 37℃（要求相对湿度 > 75%）恒温培养箱内 3 个月，于放置前、后分别测定总有效氧氯含量。经 37℃ 存放 3 个月的样本，总有效氧氯含量下降率 ≤ 10%，总有效氧氯含量不低于 35%。

6.7 消毒效果检测

按 WS/T 367—2012 规定的方法进行消毒效果检测，异氧菌杀生率按 GB/T 22595 执行。

7 检验规则

7.1 本标准规定的杀灭微生物指标项目和稳定性指标项目为型式检验项目，在正常生产情况下每 6 个月至少进行一次型式检验或依据客户要求而定。其余指标项目均为出厂检验项目，应逐批检验。

7.2 水处理剂过硫酸氢钾复合粉产品每批不超过 5 t。

7.3 按 GB/T 6678 确定采样单元数。

7.4 检验结果按 GB/T 8170 中修约值比较法进行判定。

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

8 标志、标签、包装、运输、贮存

8.1 水处理剂过硫酸氢钾复合粉产品的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、生产企业卫生许可证号、批准文号或生产日期、净质量、厂址、本标准编号、GB 190 规定的“氧化剂”标志以及 GB/T 191 规定的“怕雨”标志。

8.2 每批出厂的水处理剂过硫酸氢钾复合粉产品应附有质量检验报告和质量合格证。

8.3 水处理剂过硫酸氢钾复合粉产品采用塑料袋或二层牛皮纸袋外普通木箱或纸箱包装；也可采用塑料瓶或塑料螺纹口玻璃瓶外普通木箱或纸箱包装。每桶：1 000.0 g±30.0 g，5 000.0 g±50.0 g，25 000.0 g±250.0 g。或依顾客要求而定。

8.4 运输过程中应小心轻放，防止包装破损，不得雨淋、日晒。运输时应单独装运，严禁与酸类、易燃物、有机物、还原剂、自燃物品、遇湿易燃物品等混运。运输车辆装卸前后均应彻底清扫、洗净，严禁混入有机物、易燃物等杂质。

8.5 水处理剂过硫酸氢钾复合粉产品应贮存在阴凉、通风、干燥的库房内，防止日晒、雨淋，禁止与酸、碱、易燃物、有机物、还原剂等物质共贮存，贮存期为2年。
