

ICS 71.100.80
G 77
备案号: 47116—2014

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 4672—2014

水 处 理 剂 聚 氯 化 铁

Water treatment chemicals—Poly ferric chloride

2014-10-29 发布

2015-04-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 示性式	1
4 要求	1
5 试验方法	2
5.1 通则	2
5.2 铁(Fe^{3+})含量的测定	2
5.3 亚铁(Fe^{2+})含量的测定	3
5.4 盐基度含量的测定	4
5.5 水不溶物含量的测定	4
5.6 密度的测定	5
5.7 锌含量的测定	5
5.8 砷含量的测定	6
5.9 铅含量的测定	8
5.10 汞含量的测定	9
5.11 镉含量的测定	10
5.12 铬含量的测定	11
6 检验规则	11
7 标志、包装、运输和贮存	12

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：惠州市斯瑞尔环境化工有限公司、深圳市中润水工业技术发展有限公司、广东慧信环保有限公司、衡阳市建衡实业有限公司、山东中科天泽净水材料有限公司、嘉善海峡净水灵化工有限公司、河南科泰净水材料有限公司、嘉善绿野环保材料厂、成都市助测净水剂工业有限责任公司、海南宜净环保有限公司、四川华石环保科技有限公司。

本标准主要起草人：丁德才、李润生、谭铭卓、何青峰、刘庆运、沈萍、周秋涛、俞明华、郭勇、潘文秀、周涌、肖晋宜。

水 处 理 剂 聚 氯 化 铁

警告：“水处理剂 聚氯化铁”属于 GB 6944—2012 规定的第 8 类腐蚀性物质，本标准所使用的强酸、强碱具有腐蚀性，使用时应避免吸入或接触皮肤。溅到身上应立即用大量水冲洗，严重时应立即就医。

1 范围

本标准规定了“水处理剂 聚氯化铁”的要求，试验方法，检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于“水处理剂 聚氯化铁”。该产品主要用于工业用水、废水和污水以及污泥处理。

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 危险货物包装标志

GB/T 601—2002 化学试剂 标准滴定溶液的制备

GB/T 602—2002 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备 (neq ISO 6353-1: 1982)

GB/T 603—2002 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备 (neq ISO 6353-1: 1982)

GB/T 610—2008 化学试剂 砷测定通用方法 (neq ISO 6353-1: 1982)

GB/T 6678 化工产品采样总则

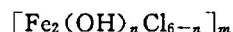
GB/T 6680 液体化工产品采样通则

GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法 (mod ISO 3696: 1987)

GB 6944—2012 危险货物分类和品名编号

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

3 示性式



式中：0 < n < 2，1 < m < 10。

4 要求

4.1 外观：红褐色液体。

4.2 “水处理剂 聚氯化铁”按相应的试验方法测定，应符合表 1 的要求。

表 1

指标项目		指 标	检 验 方 法
铁(Fe ³⁺)的质量分数/%	≥	8.0	5.2
亚铁(Fe ²⁺)的质量分数/%	≤	0.2	5.3
盐基度的质量分数/%		5.0~30.0	5.4
水不溶物的质量分数/%	≤	0.3	5.5
密度(20℃)/(g/cm ³)	≥	1.20	5.6
锌(Zn)的质量分数/%	≤	0.1	5.7
砷(As)的质量分数/%	≤	0.000 5	5.8
铅(Pb)的质量分数/%	≤	0.002	5.9
汞(Hg)的质量分数/%	≤	0.000 05	5.10
镉(Cd)的质量分数/%	≤	0.001	5.11
铬(Cr)的质量分数/%	≤	0.005	5.12

5 试验方法

5.1 通则

本标准所用试剂，除非另有规定，仅使用分析纯试剂。

试验中所需标准溶液、杂质标准溶液、制剂及制品，在没有注明其他要求时，均按 GB/T 601—2002、GB/T 602—2002、GB/T 603—2002 的规定制备。

5.2 铁 (Fe³⁺) 含量的测定

5.2.1 方法提要

在酸性条件下，3 价铁和碘化钾反应析出碘，以淀粉作指示剂，用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定。

5.2.2 试剂和材料

5.2.2.1 水：符合 GB/T 6682—2008 中三级水的规格。

5.2.2.2 碘化钾。

5.2.2.3 硝酸银溶液：17 g/L。

5.2.2.4 盐酸溶液：1+1。

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

5.2.2.6 淀粉指示液：10 g/L。

5.2.3 仪器、设备

坩埚式过滤器：滤板孔径为 5 μm~15 μm。

5.2.4 分析步骤

5.2.4.1 试验溶液的制备

称取约 20 g 试样，精确至 0.2 mg。置于 250 mL 烧杯中，加入约 100 mL 水，搅拌。用预先于 105℃~110℃干燥至恒重的坩埚式过滤器抽滤，用水洗涤残渣至洗液中不含氯离子（用硝酸银溶液检查）。将滤液和洗涤液移入 500 mL 容量瓶中，加水至刻度，摇匀。此溶液为试液 A。试液 A 用于

铁 (Fe³⁺)、亚铁 (Fe²⁺) 含量的测定。

保留坩埚和残渣，用于水不溶物含量的测定。

5.2.4.2 测定

移取 25 mL 试液 A，置于 250 mL 碘量瓶中。加入 25 mL 水、3 g 碘化钾和 10 mL 盐酸溶液，盖好瓶塞，水封，摇匀，于暗处放置 30 min。用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定至淡黄色。加入 3 mL 淀粉指示液，继续滴定至蓝色消失。

同时做空白试验。

5.2.5 结果计算

铁 (Fe³⁺) 含量以质量分数 w_1 计，数值以 % 表示，按公式 (1) 计算：

$$w_1 = \frac{(V - V_0)cM \times 10^{-3}}{mV_1/V_A} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

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)；
- V₀——空白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浓度的准确数值，单位为摩尔每升 (mol/L)；
- M——铁的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔 (g/mol)(M=55.85)；
- m——试料的质量的数值，单位为克 (g)；
- V₁——移取试液 A 的体积的数值，单位为毫升 (mL)(V₁=25)；
- V_A——试液 A 的总体积的数值，单位为毫升 (mL)(V_A=500)。

5.2.6 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 0.2 %。

5.3 亚铁 (Fe²⁺) 含量的测定

5.3.1 方法提要

在硫酸和磷酸介质中，以二苯胺磺酸钠为指示剂，用重铬酸钾标准滴定溶液滴定。

5.3.2 试剂和材料

5.3.2.1 水：符合 GB/T 6682 中三级水的规格。

5.3.2.2 磷酸。

5.3.2.3 硫酸溶液：1+5。

5.3.2.4 重铬酸钾标准滴定溶液： $c\left(\frac{1}{6}K_2Cr_2O_7\right) \approx 0.05 \text{ mol/L}$ 。

移取 100 mL GB/T 601—2002 中的重铬酸钾标准滴定溶液，置于 200 mL 容量瓶中，以水稀释至刻度，摇匀。临用前配制。

5.3.2.5 二苯胺磺酸钠指示液：5 g/L。

5.3.3 分析步骤

移取 100 mL 试液 A 于 250 mL 锥形瓶中，加入 20 mL 硫酸溶液、5 mL 磷酸和 3 滴~4 滴二苯胺磺酸钠指示剂，用重铬酸钾标准滴定溶液滴定至蓝紫色。

5.3.4 结果计算

亚铁含量以质量分数 w_2 计，数值以 % 表示，按公式 (2) 计算：

$$w_2 = \frac{VcM \times 10^{-3}}{mV_1/V_A} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- V——消耗重铬酸钾标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升 (mL)；
- c——重铬酸钾标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升 (mol/L)；

HG/T 4672—2014

M ——亚铁的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol)($M=55.85$);

m ——试料的质量的数值,单位为克(g);

V_1 ——移取试液 A 的体积的数值,单位为毫升(mL)($V_1=100$);

V_A ——试液 A 的总体积的数值,单位为毫升(mL)($V_A=500$)。

5.3.5 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 %。

5.4 盐基度含量的测定

5.4.1 方法提要

在试样中加过量盐酸,使聚合态铁解聚,以氟化钠作掩蔽剂,以氢氧化钠标准滴定溶液滴定过量的盐酸。

5.4.2 试剂和材料

5.4.2.1 水:符合 GB/T 6682 中三级水的规格。

5.4.2.2 氟化钠溶液:40 g/L。

称取 20 g 氟化钠于 500 mL 聚乙烯烧杯中,以 200 mL 不含二氧化碳的蒸馏水溶解,稀释至 500 mL。加入 2 滴酚酞指示液,并用氢氧化钠溶液(4 g/L)或盐酸溶液(1+1)调节至微红色。滤去不溶物,贮于聚乙烯瓶中。

5.4.2.3 盐酸标准溶液: $c(\text{HCl})\approx 0.5\text{ mol/L}$ 。

5.4.2.4 氢氧化钠标准滴定溶液: $c(\text{NaOH})\approx 0.25\text{ mol/L}$ 。

5.4.2.5 酚酞指示液:10 g/L 乙醇溶液。

5.4.3 分析步骤

称取适量试样(试样中的铁含量为 0.25 mg~0.45 mg),精确至 0.2 mg。置于 250 mL 锥形瓶中,加入 10.00 mL 盐酸标准溶液,盖上表面皿,置于电炉上加热至沸,约 10 s 后立即取下,冷却至室温。加入 30 mL 氟化钠溶液,摇匀。加入 5 滴酚酞指示液,立即用氢氧化钠标准滴定溶液滴定至溶液呈现微红色即为终点。同时用不含二氧化碳的水做空白试验。

5.4.4 结果计算

盐基度含量以质量分数 w_3 计,数值以 % 表示,按公式(3)计算:

$$w_3 = \frac{(V_0 - V)cM_1 \times 10^{-3}/M_1}{mw_1/(M_2/3)} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

V_0 ——空白试验消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

V ——测定试样消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

c ——氢氧化钠标准滴定溶液的实际浓度的准确数值,单位为摩尔每升(mol/L);

m ——试料的质量的数值,单位为克(g);

w_1 ——5.2 测得的铁(Fe^{3+})含量的质量分数;

M_1 ——氢氧根(OH^-)的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol)($M=17.00$);

M_2 ——铁(Fe^{3+})的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol)($M=55.85$)。

5.4.5 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 0.5 %。

5.5 水不溶物含量的测定

5.5.1 方法提要

试样用水溶解后,经过滤、洗涤、烘干至恒重,计算出水不溶物含量。

5.5.2 仪器、设备

电热恒温干燥箱:温度可控制为 105 °C~110 °C。

5.5.3 分析步骤

将 5.2.4.1 中保留的坩埚和残渣放入电热恒温干燥箱内，在 105℃～110℃ 下干燥至恒重。

5.5.4 结果计算

水不溶物含量以质量分数 w_4 计，数值以 % 表示，按公式 (4) 计算：

$$w_4 = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100 \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- m_1 ——坩埚式过滤器连同残渣的质量的数值，单位为克 (g)；
- m_2 ——坩埚式过滤器的质量的数值，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 密度的测定

5.6.1 方法提要

由密度计在被测样品中达到平衡状态时所浸没的深度读出该液体的密度。

5.6.2 仪器、设备

- 5.6.2.1 密度计：分度值为 0.001 g/cm³。
- 5.6.2.2 恒温水浴：可控温度 20℃±0.1℃。
- 5.6.2.3 量筒：250 mL 或 500 mL。

5.6.3 分析步骤

将试样缓慢注入清洁、干燥的量筒内，不得有气泡。将量筒置于 20℃ 的恒温水浴中。待温度恒定后，将清洁、干燥的密度计缓缓地放入试样中。其下端应离筒底 2 cm 以上，不能与筒壁接触，密度计的上端露在液面外的部分所沾液体不得超过 2 分度～3 分度。待密度计在试样中稳定后，读出密度计弯月面下缘的刻度（标有读弯月面上缘刻度的密度计除外），即为 20℃ 时试样的密度。

5.7 锌含量的测定

5.7.1 方法提要

用原子吸收光谱法，在波长 213.9 nm 处以空气-乙炔火焰测定锌原子的吸光度，求出锌含量。

5.7.2 试剂和材料

- 5.7.2.1 水：符合 GB/T 6682 中二级水的规格。
- 5.7.2.2 盐酸：优级纯。
- 5.7.2.3 盐酸溶液：1+1。
- 5.7.2.4 锌标准贮备溶液：0.1 mg/mL。
- 5.7.2.5 锌标准溶液：0.01 mg/mL。

移取 10.00 mL 锌标准贮备溶液于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。该溶液现用现配。

5.7.3 仪器、设备

- 5.7.3.1 原子吸收光谱仪。
- 5.7.3.2 锌空心阴极灯。

5.7.4 分析步骤

5.7.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00 mL、2.00 mL、4.00 mL、6.00 mL、8.00 mL、10.00 mL 锌标准溶液于 6 个 100 mL 容量瓶中，加入 4.0 mL 盐酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。此标准系列的锌含量分别为 0.00 mg、0.02 mg、0.04 mg、0.06 mg、0.08 mg、0.10 mg。在仪器最佳工作状态下，于 213.9 nm 波长处，以试剂空白调零，测其吸光度。以测定的吸光度为纵坐标、相对应的锌含量为横坐标，绘制

HG/T 4672—2014

校准曲线或计算回归方程。

5.7.4.2 测定

称取约 1.0 g 试样，精确至 0.2 mg。置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。此溶液为试液 B。从试液 B 中移取 5.00 mL 该溶液，置于 100 mL 容量瓶中，加入适量水，再加入 4.0 mL 盐酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。按校准曲线测定的步骤操作，测其吸光度。

5.7.4.3 结果计算

锌质量分数以 w_5 计，数值以 % 表示，按公式 (5) 计算：

$$w_5 = \frac{m_1 \times 10^{-3}}{mV/V_B} \times 100 \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中：

m_1 ——从工作曲线上查得的或回归方程计算出的锌的质量的数值，单位为毫克 (mg)；

m ——试料质量的数值，单位为克 (g)；

V ——移取试液 B 的体积的数值，单位为毫升 (mL) ($V=5$)；

V_B ——试液 B 的总体积的数值，单位为毫升 (mL) ($V_B=100$)。

5.7.4.4 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 0.005 %

5.8 砷含量的测定

5.8.1 二乙基二硫代氨基甲酸银法 (仲裁法)

5.8.1.1 方法提要

在酸性溶液中，用碘化钾和氯化亚锡将 As (V) 还原为 As (III)，加锌粒与酸作用产生新生态氢，使 As (III) 进一步还原为砷化氢，砷化氢气体被二乙基二硫代氨基甲酸银-三乙胺三氯甲烷溶液吸收，生成紫红色产物，用分光光度计测定。

5.8.1.2 试剂和材料

5.8.1.2.1 水：符合 GB/T 6682 中三级水的规格。

5.8.1.2.2 无砷锌。

5.8.1.2.3 碘化钾。

5.8.1.2.4 三氯甲烷。

5.8.1.2.5 硫酸溶液：1+1。

5.8.1.2.6 氯化亚锡盐酸溶液：400 g/L。

5.8.1.2.7 砷标准贮备溶液：0.1 mg/mL。

5.8.1.2.8 砷标准溶液：0.001 mg/mL。

移取 10.00 mL 砷标准贮备溶液于 1 000 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀。该溶液现用现配。

5.8.1.2.9 二乙基二硫代氨基甲酸银-三乙胺三氯甲烷溶液 (以下称吸收液)。

称取 1.0 g 二乙基二硫代氨基甲酸银，研碎后，边研磨边加入 100 mL 三氯甲烷。然后加入 18 mL 三乙胺，再用三氯甲烷稀释至 1 000 mL，摇匀。静置过夜。用脱脂棉过滤，保存于棕色瓶中，置冰箱中保存。

5.8.1.2.10 乙酸铅棉花。

5.8.1.3 仪器、设备

5.8.1.3.1 定砷器：见 GB 610—2008 中 4.2.2.3 条的规定。

5.8.1.3.2 分光光度计：带有 1 cm 吸收池。

5.8.1.4 分析步骤

5.8.1.4.1 校准曲线的绘制

移取 0.00 mL、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL、4.00 mL、5.00 mL 砷标准溶液，置于 6 个定砷器中。各加水至约 50 mL，加入 4 mL 硫酸溶液、1 g 碘化钾、2 mL 氯化亚锡盐酸溶液，摇匀，放置 15 min。

移取 5 mL 吸收液注入吸收管内，迅速向定砷瓶中加入 3 g 无砷锌，立即连接好定砷器各部分，勿使漏气，在室温（室温低于 15℃ 时可用 25℃~30℃ 水浴温热）下反应 45 min。取下吸收管，用三氯甲烷将吸收液体积补充至 5 mL。

在 510 nm 波长下，用 1 cm 吸收池，以试剂空白为参比，测量各溶液的吸光度。

以砷含量（mg）为横坐标、对应的吸光度为纵坐标，绘制校准曲线或计算回归方程。

5.8.1.4.2 测定

称取 1 g 试样，精确至 0.2 mg。置于定砷器中，加水至约 50 mL，使试料溶解。以下操作按 5.8.1.4.1 所述，从“加入 4 mL 硫酸溶液……”开始，到“测量各溶液的吸光度”为止。

5.8.1.5 结果计算

砷含量以质量分数 w_6 计，数值以 % 表示，按公式（6）计算：

$$w_6 = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中：

m ——由校准曲线查得或回归方程计算出的砷的质量的数值，单位为毫克（mg）；

m_0 ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

5.8.1.6 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 0.000 05 %。

5.8.2 砷斑法

5.8.2.1 方法提要

在酸性溶液中，用碘化钾和氯化亚锡把 As（V）还原为 As（III），加锌粒与酸作用产生新生态氢，使 As（III）进一步还原为砷化氢，砷化氢气体与溴化汞试纸作用产生棕黄色斑点，与标准色斑目视比较。

5.8.2.2 试剂和材料

5.8.2.2.1 水：符合 GB/T 6682 中三级水的规格。

5.8.2.2.2 无砷锌。

5.8.2.2.3 碘化钾。

5.8.2.2.4 硫酸溶液：1+1。

5.8.2.2.5 氯化亚锡盐酸溶液：400 g/L。

5.8.2.2.6 砷标准贮备溶液：0.1 mg/mL。

5.8.2.2.7 砷标准溶液：0.001 mg/mL。

配制方法同 5.8.1.2.8。

5.8.2.2.8 溴化汞试纸。

5.8.2.2.9 乙酸铅棉花。

5.8.2.3 仪器、设备

定砷器：符合 GB/T 610—2008 中 4.1.2.2 条的规定。

5.8.2.4 分析步骤

称取 1.00 ± 0.01 g 试样，置于定砷器的广口瓶中。加水至约 50 mL，使试料溶解。加入 4 mL 硫酸溶液、1 g 碘化钾及 2 mL 氯化亚锡盐酸溶液，摇匀，放置 15 min。加入 3 g 无砷锌，立即将已装好乙酸铅棉花及溴化汞试纸的玻璃管塞紧于广口瓶上，于暗处放置 1 h。溴化汞试纸所呈黄色不得深于标准色。

标准色斑的制备：用移液管移取 5 mL 砷标准溶液，置于定砷器的广口瓶中，与试样同时同样处理。

5.9 铅含量的测定

5.9.1 方法提要

向试样中加入硝酸和过氧化氢，使试样中的铅溶解，然后采用电加热原子吸收光谱法测定铅含量。

5.9.2 试剂和材料

5.9.2.1 水：符合 GB/T 6682 中二级水的规格。

5.9.2.2 过氧化氢：优级纯。

5.9.2.3 硝酸：优级纯。

5.9.2.4 硝酸溶液：1+1。

5.9.2.5 铅标准贮备液：0.1 mg/mL。

5.9.2.6 铅标准溶液：0.001 mg/mL。

移取 10.00 mL 铅标准贮备液，放入 1 000 mL 容量瓶中，加 20 mL 硝酸溶液，并用水稀释至刻度，摇匀。

5.9.3 仪器、设备

5.9.3.1 原子吸收光谱仪：配有铅空心阴极灯。

5.9.3.2 微量进液装置：装有按钮式 5 μ L~500 μ L 微量液体流量计或自动进样器。

5.9.3.3 电加热原子吸收分析装置：带电加热方式，可进行反向接地补偿。

5.9.3.4 发热炉：石墨或耐高温金属制。

5.9.4 分析步骤

5.9.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00 mL、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL 铅标准溶液于 4 个 50 mL 容量瓶中，加入 1 mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。用微量进液装置将配好的试样注入发热炉，经干燥、灰化、原子化后，在 283.3 nm 处测其吸光度。以铅含量 (μ g/L) 为横坐标、相应的吸光度为纵坐标，绘制校准曲线并计算回归方程。

5.9.4.2 测定

称取 3 g 试样置于 250 mL 烧杯中，精确至 0.2 mg。加水溶解后转移至 1 000 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。此溶液为试液 C。

移取 50 mL 试液 C，置于 250 mL 烧杯中。加水至 100 mL，小心加入 2.0 mL 过氧化氢和 2.0 mL 硝酸溶液，加热蒸发至溶液体积约为 40 mL。冷却至室温，将溶液完全转移至 100 mL 容量瓶中，加水稀释至刻度，摇匀。此溶液为试液 D。用与测定标准溶液相同的工作条件测定试液 D 的吸光度。

5.9.4.3 结果计算

铅含量以质量分数 w_1 计，数值以 % 表示，按公式 (7) 计算：

$$w_1 = \frac{\rho V_D \times 10^{-9}}{m_0 V/V_C} \times 100 \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中：

- ρ ——从校准曲线上查出或回归方程计算出的铅的质量浓度的数值，单位为微克每升 (μ g/L)；
- V_D ——试液 D 的总体积的数值，单位为毫升 (mL) ($V_D=100$)；
- m_0 ——试料的质量的数值，单位为克 (g)；
- V ——移取试液 C 的体积的数值，单位为毫升 (mL) ($V=50$)；
- V_C ——试液 C 的总体积的数值，单位为毫升 (mL) ($V_C=1000$)。

5.9.4.4 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0.0003%。

5.10 汞含量的测定

5.10.1 方法提要

在酸性介质中，将试样中的汞氧化成2价汞离子，用氯化亚锡将汞离子还原成汞原子，用冷原子吸收法测定汞。

5.10.2 试剂和材料

5.10.2.1 水：符合GB/T 6682中二级水的规格。

5.10.2.2 硫酸：优级纯。

5.10.2.3 硝酸：优级纯。

5.10.2.4 盐酸：优级纯。

5.10.2.5 硫酸-硝酸混合液。

将200 mL硫酸缓慢加入300 mL水中，同时不断搅拌。冷却后加入100 mL硝酸，混匀。

5.10.2.6 硫酸溶液：1+71。

5.10.2.7 盐酸溶液：1+11。

5.10.2.8 高锰酸钾溶液：10 g/L。

5.10.2.9 盐酸羟胺溶液：100 g/L。

5.10.2.10 氯化亚锡溶液：50 g/L。

称取5.0 g氯化亚锡，置于200 mL烧杯中。加入10 mL盐酸溶液及适量水使其溶解，稀释至100 mL，混匀。

5.10.2.11 汞标准贮备液：0.1 mg/mL。

5.10.2.12 汞标准溶液：0.1 μg/mL。

移取汞标准贮备液10.00 mL于100 mL容量瓶中，用硫酸溶液稀释至刻度。再从中移取10.00 mL上述溶液于1000 mL容量瓶中，用硫酸溶液稀释至刻度。

5.10.3 仪器、设备

5.10.3.1 原子吸收光谱仪或测汞仪。

5.10.3.2 汞空心阴极灯。

5.10.4 分析步骤

5.10.4.1 校准曲线的绘制

在6个50 mL容量瓶中，依次加入汞标准溶液0.00 mL、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL、4.00 mL、5.00 mL，加水至40 mL。加入3 mL硫酸-硝酸混合液和1 mL高锰酸钾溶液，摇匀，静置15 min。再滴加盐酸羟胺溶液至试液红色恰好消失，用水稀释至刻度，摇匀。

在波长253.7 nm处，用氯化亚锡溶液还原后的试剂空白所产生的汞蒸气为参比，测出以氯化亚锡溶液还原后各标准试液所产生的汞蒸气的吸光度。

以汞含量(μg)为横坐标、对应的吸光度为纵坐标，绘制校准曲线。

5.10.4.2 测定

称取5 g试样，精确至0.2 mg。加水溶解后移入100 mL容量瓶中，稀释至刻度，摇匀。此溶液为试液E。

移取10 mL试液E于50 mL容量瓶中。以下按校准曲线的绘制中加入汞标准溶液以后的步骤进行操作，测出以氯化亚锡还原后试样溶液所产生汞蒸气的吸光度。

5.10.4.3 结果计算

汞含量以质量分数 w_s 计，数值以%表示，按公式(8)计算：

$$w_8 = \frac{m \times 10^{-6}}{m_0 V/V_E} \times 100 \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中：

- m ——从标准曲线上查得或回归方程计算出的汞的质量的数值，单位为毫克（ μg ）；
 m_0 ——试料的质量的数值，单位为克（ g ）；
 V ——移取试液 E 的体积的数值，单位为毫升（ mL ）（ $V=10$ ）；
 V_E ——试液 E 的总体积的数值，单位为毫升（ mL ）（ $V_E=100$ ）。

5.10.4.4 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 0.000 002 %。

5.11 镉含量的测定

5.11.1 方法提要

用原子吸收光谱法，在波长 228.8 nm 处，以空气-乙炔火焰测定镉原子的吸光度，求出镉含量。

5.11.2 试剂和材料

- 5.11.2.1 水：符合 GB/T 6682 中二级水的规格。
 5.11.2.2 硝酸：优级纯。
 5.11.2.3 硝酸溶液：1+1。
 5.11.2.4 镉标准贮备溶液：0.1 mg/mL。
 5.11.2.5 镉标准溶液：0.01 mg/mL。

移取 10 mL 镉标准贮备溶液于 100 mL 容量瓶中，加入 2 mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。

5.11.3 仪器、设备

- 5.11.3.1 原子吸收光谱仪。
 5.11.3.2 镉空心阴极灯。

5.11.4 分析步骤

5.11.4.1 分别移取 0.00 mL、0.50 mL、1.0 mL、1.50 mL 镉标准溶液于 4 个 50 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。此标准系列含镉量为 0.000 mg、0.005 mg、0.010 mg、0.015 mg。在仪器最佳工作条件下，于 228.8 nm 波长处，以空白调零，测其吸光度。以测定的吸光度为纵坐标、相对应的镉含量吸光度为横坐标，绘制校准曲线或计算回归方程。

5.11.4.2 移取 5.00 mL 试液 E 于 50 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。按校准曲线的同等仪器条件，以空白调零，测其吸光度，从校准曲线查得或回归方程计算出镉的含量。

5.11.5 结果计算

镉含量以质量分数 w_9 计，数值以 % 表示，按公式（9）计算：

$$w_9 = \frac{m \times 10^{-3}}{m_0 V/V_E} \times 100 \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中：

- m ——从校准曲线查得或回归方程计算出的镉的质量的数值，单位为毫克（ mg ）；
 m_0 ——试料的质量的数值，单位为克（ g ）；
 V ——移取试液 E 的体积的数值，单位为毫升（ mL ）（ $V=5$ ）；
 V_E ——试液 E 的总体积的数值，单位为毫升（ mL ）（ $V_E=100$ ）。

5.11.6 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 0.000 05 %。

5.12 铬含量的测定

5.12.1 方法提要

采用电加热原子吸收光谱法，在波长 357.9 nm 处测定铬原子的吸光度，求出铬含量。

5.12.2 试剂与材料

5.12.2.1 水：符合 GB/T 6682 中二级水的规格。

5.12.2.2 硝酸溶液：1+1。

5.12.2.3 铬标准贮备溶液：0.1 mg/mL。

5.12.2.4 铬标准溶液：0.001 mg/mL。

移取 10.00 mL 铬标准贮备溶液于 1 000 mL 容量瓶中，加入 20 mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。

5.12.3 仪器、设备

5.12.3.1 原子吸收光谱仪：铬空心阴极灯。

5.12.3.2 微量进液装置：装有按钮式 5 μ L~500 μ L 微量液体流量计或自动进样器。

5.12.3.3 电加热原子吸收分析装置：带电加热方式，可进行反向接地补偿。

5.12.3.4 发热炉：石墨或耐高温金属制。

5.12.4 分析步骤

5.12.4.1 分别移取 0.00 mL、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL 铬标准溶液于 4 个 50 mL 容量瓶中，加入 1 mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。用微量进液装置将配好的试样注入发热炉，经干燥、灰化、原子化后，在 429.0 nm 处测其吸光度。以铬标准溶液的质量浓度（单位为 μ g/L）为横坐标、相应的吸光度为纵坐标，绘制校准曲线并计算回归方程。

5.12.4.2 用与测定标准溶液相同的工作条件测定试液 D 的吸光度，由校准曲线或回归方程得出铬的质量浓度。

5.12.5 结果计算

铬含量以质量分数 w_{10} 计，数值以 % 表示，按公式 (10) 计算：

$$w_{10} = \frac{\rho V_D \times 10^{-9}}{m_0 V / V_C} \times 100 \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中：

ρ ——从校准曲线上查出或回归方程计算出的铬的质量浓度的数值，单位为微克每升 (μ g/L)；

V_D ——试液 D 的总体积的数值，单位为毫升 (mL) ($V_D=100$)；

m_0 ——试料的质量的数值，单位为克 (g)；

V ——移取试液 C 的体积的数值，单位为毫升 (mL) ($V=50$)；

V_C ——试液 C 的总体积的数值，单位为毫升 (mL) ($V_C=1\ 000$)。

5.12.6 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 0.000 1 %。

6 检验规则

6.1 本标准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 3 个月至少进行 1 次型式检验。其中铁、亚铁、盐基度、水不溶物、密度等指标项目应逐批检验。

6.2 每批产品不超过 100 t。

6.3 按 GB/T 6678 的规定确定采样单元数。按 GB/T 6680 的规定采样，从贮槽、船舱、槽车的顶部进口插入液层的上、中、下三部分或从出料口分前、中、后三段采取 500 mL 以上样品，混合均匀。将采取的样品分装于两个洁净、干燥的塑料瓶中，密封。试剂瓶上粘贴标签，注明生产厂名称、产品名称、产品批号、采样时间和采样者姓名。一瓶供检验用，另一瓶备查，保存期为 2 个月。

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

6.5 如果检验结果中有一项不符合本标准要求，应加倍抽取样品重新核验，核验结果仍有一项不符合本标准要求时，整批产品为不合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 “水处理剂 聚氯化铁”包装容器上应有牢固清晰的标志，内容包括：生产厂名、产品名称、商标、净质量、产品批号、生产日期、本标准编号以及符合 GB 190 规定的腐蚀性物质的标识。

7.2 每批出厂的“水处理剂 聚氯化铁”应附有质量检验报告和质量合格证。

7.3 聚氯化铁采用耐腐蚀槽车和聚乙烯塑料桶包装。

7.4 “水处理剂 聚氯化铁”在运输过程中应有遮盖物，防止雨淋，避免撞击。

7.5 聚氯化铁溶液应贮存在专用耐腐蚀贮罐或槽车中，贮存期为 6 个月。
