



中华人民共和国国家标准

GB/T 16632—2019
代替 GB/T 16632—2008

水处理剂阻垢性能的测定 碳酸钙沉积法

Determination of scale inhibition performance of water treatment chemicals—
Calcium carbonate precipitation method

2019-08-30 发布

2020-07-01 实施

国家市场监督管理总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 16632—2008《水处理剂阻垢性能的测定 碳酸钙沉积法》，与 GB/T 16632—2008 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 碳酸氢钠标准溶液改为现用现配(见 4.4, 2008 年版的 4.7)；
- 增加了用实际工况水作为试验用水的规定(见第 6 章)；
- 水处理剂试样溶液的加入量由“5.0 mL”修改为“一定量的”(见 7.1.2、7.1.3, 2008 年版的 6.1)；
- 试验步骤中将“冷至室温后”过滤修改为“趁热”过滤(见第 8 章, 2008 年版的第 7 章)。

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(SAC/TC 63)归口。

本标准起草单位：河南清水源科技股份有限公司、广州特种承压设备检测研究院、杭州市特种设备检测研究院、南京御水科技有限公司、深圳准诺检测有限公司、山东泰和水处理科技股份有限公司、江苏省特种设备安全监督检验研究院苏州分院、中海油天津化工研究设计院有限公司、嘉善绿野环保材料厂、杭州明珠水处理技术有限公司、天津正达科技有限责任公司。

本标准主要起草人：敬元元、谢海垣、熊伟东、陈伟、李海天、王宁宁、严浩、李琳、朱春莲、杜昊、胡三木、邵宏谦。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 16632—1996、GB/T 16632—2008。

水处理剂阻垢性能的测定 碳酸钙沉积法

1 范围

本标准规定了水处理剂抑制碳酸钙沉积的阻垢性能的测定方法——碳酸钙沉积法。

本标准适用于循环冷却水系统中同等条件下水处理剂抑制碳酸钙沉积的阻垢性能的评定,也适用于水处理剂抑制碳酸钙垢配方的筛选。

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/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 6682 分析实验室用水规格和试验方法

3 方法提要

以实际工况用水或含有一定量碳酸氢根和钙离子的配制水和水处理剂制备成试液。在加热条件下,促使碳酸氢钙加速分解为碳酸钙。达到平衡后测定试液中的钙离子浓度,钙离子浓度愈大,表明该水处理剂的阻垢性能愈好。

4 试剂或材料

4.1 本标准所用试剂和水,除非另有规定,应使用分析纯试剂和符合 GB/T 6682 三级水的规定。试验中所需标准滴定溶液、制剂及制品,在没有特殊注明时,均按 GB/T 601、GB/T 603 的规定制备。

4.2 氢氧化钾溶液:200 g/L。

4.3 硼砂缓冲溶液:pH≈9,称取 3.80 g 十水四硼酸钠($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)溶于水中并稀释到 1 L。

4.4 碳酸氢钠标准溶液:1 mL 约含 18.3 mg HCO_3^- ,按下列步骤配制并标定:

- 制备:称取 25.2 g 碳酸氢钠置于 100 mL 烧杯中,用水溶解,全部转移至 1 000 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。该溶液现用现配。
- 标定:移取 5.00 mL 碳酸氢钠标准溶液置于 250 mL 锥形瓶中,加约 50 mL 水,3 滴~5 滴溴甲酚绿-甲基红指示液,用盐酸标准滴定溶液滴定至溶液由浅蓝色变为紫色即为终点。
- 计算:碳酸氢根离子(HCO_3^-)含量以质量浓度 ρ_1 计,按式(1)计算:

$$\rho_1 = \frac{V_1 c M}{V} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

ρ_1 ——碳酸氢根离子(HCO_3^-)的质量浓度,单位为毫克每毫升(mg/mL);

V_1 ——滴定中消耗的盐酸标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升(mL);

- c ——盐酸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 ——碳酸氢根离子(HCO_3^-)摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol)($M=61.00$);
 V ——所取碳酸氢钠标准溶液的体积的数值,单位为毫升(mL)($V=5$)。

4.5 氯化钙标准溶液:1 mL 约含有 6.0 mg Ca^{2+} ,按下列步骤制备并标定:

- 制备:称取 16.7 g 无水氯化钙置于 100 mL 烧杯中,用水溶解,全部转移至 1 000 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。
- 标定:移取 2.00 mL 氯化钙标准溶液置于 250 mL 锥形瓶中,加约 80 mL 水、5 mL 氢氧化钾溶液和约 0.1 g 钙-羧酸指示剂,用乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液滴定至溶液由紫红色变为亮蓝色即为终点。
- 计算:钙离子(Ca^{2+})的含量以质量浓度 ρ_2 计,按式(2)计算:

$$\rho_2 = \frac{V_1 c M}{V} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- ρ_2 ——钙离子(Ca^{2+})的质量浓度,单位为毫克每毫升(mg/mL);
 V_1 ——滴定中消耗乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液体积的数值,单位为毫升(mL);
 c ——乙二胺四乙酸二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 ——钙离子(Ca^{2+})摩尔质量的数值,单位为克每摩尔(g/mol)($M=40.08$);
 V ——所取氯化钙标准溶液体积的数值,单位为毫升(mL)($V=2$)。

4.6 盐酸标准滴定溶液: $c(\text{HCl})$ 约 0.1 mol/L。

4.7 乙二胺四乙酸二钠标准滴定溶液: $c(\text{EDTA})$ 约 0.01 mol/L。

4.8 溴甲酚绿-甲基红指示液。

4.9 钙-羧酸指示剂:称取 0.2 g 钙-羧酸指示剂[2-羟基-1(2-羟基-4-磺基-1-萘偶氮)-3-萘甲酸]与 100 g 氯化钾混合研磨均匀,贮存于磨口瓶中。

5 仪器设备

5.1 恒温水浴:带搅拌装置,温度可控制在 $(80 \pm 1)^\circ\text{C}$ 。

5.2 锥形瓶:500 mL,配有安装直径 5 mm~10 mm、长约 300 mm 玻璃管的胶塞。

6 试验用水

试验水样:配制水或实际工况用水。

7 试样溶液的制备

7.1 试液的制备

7.1.1 水处理剂试样溶液:1.00 mL 含有 0.500 mg 水处理剂(以干基计)。

7.1.2 实际工况用水:在 500 mL 容量瓶中加入 250 mL 试验水样,用移液管加入一定量水处理剂试样溶液,摇匀。用水稀释至刻度,摇匀。

7.1.3 配制水:在 500 mL 容量瓶中加入 250 mL 水,用滴定管加入一定体积的氯化钙标准溶液,使钙离子的量为 120 mg。用移液管加入一定量水处理剂试样溶液,摇匀。然后加入 20 mL 硼砂缓冲溶液,摇匀。用滴定管缓慢加入一定体积的碳酸氢钠标准溶液(边加边摇动),使碳酸氢根离子的量为 366 mg,用水稀释至刻度,摇匀。

7.2 空白试液的制备

在另一 500 mL 容量瓶中,除不加水处理剂试样溶液外,按 7.1.2 或 7.1.3 步骤操作。

8 试验步骤

将试液和空白试液分别置于两个洁净的锥形瓶中,浸入 $(80\pm 1)^{\circ}\text{C}$ 的恒温水浴中(试液的液面不得高于水浴的液面),恒温放置 10 h。趁热用中速定量滤纸干过滤。待滤液冷却后,移取 25.00 mL 滤液置于 250 mL 锥形瓶中,加水至约 80 mL,加 5 mL 氢氧化钾溶液和约 0.1 g 钙-羧酸指示剂。用乙二醇四乙酸二钠标准滴定溶液滴定至溶液由紫红色变为亮蓝色即为终点。按式(2)分别计算试液和空白试液钙离子的质量浓度。

9 结果计算

水处理剂阻垢性能以 η 计,数值以%表示,按式(3)计算:

$$\eta = \frac{\rho_4 - \rho_3}{\rho - \rho_3} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

ρ_4 ——加入水处理剂的试液试验后的钙离子(Ca^{2+})质量浓度的数值,单位为毫克每毫升(mg/mL);

ρ_3 ——未加水处理剂的空白试液试验后的钙离子(Ca^{2+})质量浓度的数值,单位为毫克每毫升(mg/mL);

ρ ——实际工况水中或配制水中钙离子(Ca^{2+})质量浓度的数值,单位为毫克每毫升(mg/mL)。

10 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 2%。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
水处理剂阻垢性能的测定
碳酸钙沉积法

GB/T 16632—2019

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: www.spc.org.cn

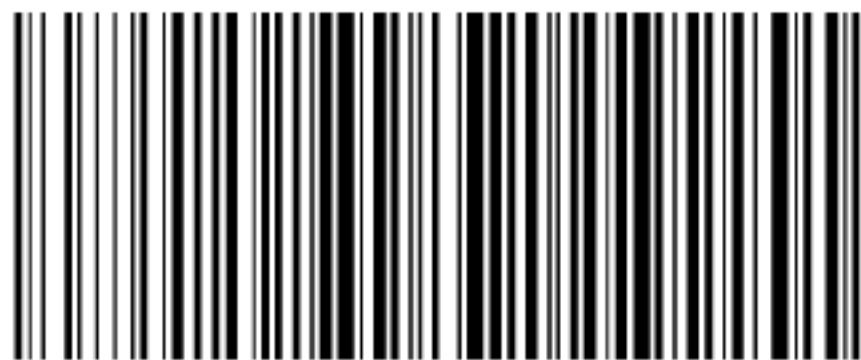
服务热线: 400-168-0010

2019年7月第一版

*

书号: 155066 · 1-63424

版权专有 侵权必究



GB/T 16632-2019