

HJ

中华人民共和国国家生态环境标准

HJ 51—2024
代替 HJ/T 51—1999

水质 全盐量的测定 重量法

Water quality—Determination of total salt—Gravimetric method

本电子版为正式标准文本，由生态环境部环境标准研究所审校排版。

2024-12-25 发布

2025-07-01 实施

生态环境部 发布

目 次

前言	II
1 适用范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 方法原理	1
5 干扰及消除	1
6 试剂和材料	1
7 仪器和设备	2
8 样品	2
9 分析步骤	2
10 结果计算与表示	3
11 准确度	3
12 质量保证和质量控制	4



前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》，防治生态环境污染，改善生态环境质量，规范水中全盐量的测定方法，制定本标准。

本标准规定了测定地表水、地下水、生活污水和工业废水中全盐量的重量法。

本标准是对《水质 全盐量的测定 重量法》(HJ/T 51—1999)的修订。

本标准首次发布于1999年，原起草单位为原农业部环境保护科研监测所和原保定市环保监测站。本次为第一次修订，修订的主要内容如下：

- 修改了适用范围、术语和定义、样品采集和保存等内容的表述；
- 增加了方法原理、检出限、测定下限、质量保证和质量控制等内容；
- 完善了干扰及消除的方法、结果计算与结果表示等内容。

本标准自实施之日起，《水质 全盐量的测定 重量法》(HJ/T 51—1999)废止。

本标准由生态环境部生态环境监测司、法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位：江苏省南京环境监测中心。

本标准验证单位：长江水利委员会水文局长江下游水环境监测中心、江苏省地质调查研究院、辽宁省大连生态环境监测中心、福建省厦门市环境监测站、江苏省泰州环境监测中心、江苏华测品标检测技术有限公司。

本标准生态环境部2024年12月25日批准。

本标准自2025年7月1日起实施。

本标准由生态环境部解释。

水质 全盐量的测定 重量法

1 适用范围

本标准规定了测定水中全盐量的重量法。

本标准适用于地表水、地下水、生活污水和工业废水中全盐量的测定。

取样体积 100 mL 时,方法检出限为 25 mg/L,测定下限为 100 mg/L。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用标准,仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用标准,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本标准。其他文件被新文件废止、修改、修订的,新文件适用于本标准。

HJ 91.1 污水监测技术规范

HJ 91.2 地表水环境质量监测技术规范

HJ 164 地下水环境监测技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

全盐量 total salt

经孔径 0.45 μm 滤膜过滤后的滤液,蒸干后用过氧化氢去除有机物,于 $105\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘干至恒重的残渣重量。

3.2

恒重 constant weight

连续两次烘干称重的质量差值不大于 0.5 mg。

4 方法原理

样品经孔径 0.45 μm 的滤膜过滤,滤液蒸干后使用过氧化氢溶液去除残渣中有机物,剩余残渣于 $105\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘干至恒重,重量法定量。

5 干扰及消除

钙、镁的氯化物易吸水,硫酸盐结晶水不易去除,使测定结果偏高。加入 0.1 g~0.2 g 无水碳酸钠,可消除总质量浓度不大于 1 000 mg/L 的钙和镁氯化物、硫酸盐等干扰;减少取样量、加快称重速度也可减少因盐类在空气中易吸水对测定的影响。

6 试剂和材料

除非另有说明,分析时均使用符合国家标准的分析纯试剂,实验用水为新制备的去离子水或蒸馏水。

6.1 无水碳酸钠(Na_2CO_3)。

6.2 氯化钠(NaCl):优级纯。

使用前 105℃~110℃烘干 4 h,置于干燥器中冷却至室温。

6.3 硫酸镁(MgSO_4):优级纯。

使用前 105℃~110℃烘干 4 h,置于干燥器中冷却至室温。

6.4 氯化钙(CaCl_2):优级纯。

使用前 105℃~110℃烘干 4 h,置于干燥器中冷却至室温。

6.5 过氧化氢(H_2O_2): $\rho=1.11\text{ g/mL}$, $w\in[25\%,30\%]$ 。

6.6 过氧化氢溶液。

将过氧化氢(6.5)和水按 1:1 体积比混合。

6.7 全盐量标准溶液: $\rho=20.0\text{ g/L}$ 。

准确称取 5 g 氯化钠(6.2)、2.5 g 硫酸镁(6.3)和 2.5 g 氯化钙(6.4)(均精确至 0.000 1 g)于 100 mL 烧杯中,用水溶解后转移至 500 mL 容量瓶,用水定容、摇匀,4℃以下冷藏避光密封,可保存 180 d,也可购置市售标准溶液。

7 仪器和设备

7.1 采样瓶:500 mL 具塞玻璃瓶或具盖聚乙烯瓶。

7.2 过滤装置:配真空泵、过滤杯、过滤头、集液瓶、固定夹。

7.3 滤膜:孔径 0.45 μm 微孔滤膜。

7.4 蒸发皿:容积不小于 125 mL,陶瓷材质。

7.5 烘箱:温度可控在 105℃ \pm 2℃。

7.6 水浴锅:具控温功能,可升温至 100℃,配环形盖。

7.7 干燥器:用硅胶作干燥剂。

7.8 分析天平:实际分度值 0.1 mg。

7.9 一般实验室常用仪器和设备。

8 样品

8.1 样品采集与保存

按照 HJ 91.1、HJ 91.2 和 HJ 164 相关规定采集和运输样品,采集后可在现场按照 8.2 步骤过滤。样品或滤液 4℃以下冷藏,14 d 内完成分析。

注:采样时应尽量避免开表面浮油。

8.2 试样制备

样品充分混匀后用过滤装置(7.2)经孔径 0.45 μm 的滤膜(7.3)过滤,弃去初滤液 10 mL~15 mL,收集滤液待测。

注:样品具有腐蚀性时,使用砂芯玻璃容器和聚四氟乙烯材质滤膜进行过滤。

9 分析步骤

9.1 蒸发皿恒重

蒸发皿(7.4)中加入 0.1 g~0.2 g 无水碳酸钠(6.1),放入烘箱(7.5)中,初次于 105℃ \pm 2℃烘干

2 h,取出蒸发皿置于干燥器(7.7)中冷却至室温,用分析天平(7.8)称重并记录,之后于 $105\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 烘干、冷却、称重,每次烘干时间至少 1 h,反复操作,直至恒重。恒重后,取最后 2 次称量均值为已恒重的蒸发皿总质量 m_0 。

注:酸性样品会与碳酸钠发生反应导致测定结果偏低,恒重时蒸发皿中不加无水碳酸钠;样品如容易恒重,蒸发皿中可不加无水碳酸钠。

9.2 试样测定

量取 100 mL 试样(8.2)于已恒重的蒸发皿中(若试样不易烘干恒重,可酌情减少取样体积),平稳放置于水浴锅(7.6)环形盖上,水浴液面不接触蒸发皿底部,设置水浴锅温度 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$,用蒸气浴蒸干试样。取下蒸发皿稍冷,滴加 0.2 mL~0.5 mL 过氧化氢溶液(6.6)润湿残渣,慢慢旋转蒸发皿至气泡消失,再置于蒸气浴上蒸干,反复冷却、滴加过氧化氢溶液、蒸干,直至气泡不再产生且残渣完全变白或颜色稳定不变。将蒸发皿放入烘箱中,按照 9.1 步骤,烘干至恒重,恒重后,取最后 2 次称量均值为已恒重的蒸发皿和残渣的总质量 m 。

注:过氧化氢溶液的滴加应少量多次,每次润湿残渣即可,以防有机物与过氧化氢反应时泡沫过多引起飞溅,导致测定结果偏低。

9.3 空白试验

量取 100 mL 实验用水,经 $0.45\text{ }\mu\text{m}$ 滤膜过滤后,按照 9.2 相同操作步骤测定实验室空白试样。

10 结果计算与表示

10.1 结果计算

样品中全盐量的质量浓度,按照公式(1)计算。

$$\rho = \frac{m - m_0}{V} \times 10^6 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- ρ ——样品中全盐量的质量浓度,mg/L;
- m ——已恒重的蒸发皿和残渣的总质量,g;
- m_0 ——已恒重的蒸发皿总质量,g;
- V ——取样体积,mL;
- 10^6 ——换算系数。

10.2 结果表示

测定结果小于 1.00×10^3 mg/L 时保留至整数位,测定结果大于或等于 1.00×10^3 mg/L 时保留 3 位有效数字。

11 准确度

11.1 精密度

6 家实验室分别对全盐量平均测定浓度为 220 mg/L 和 638 mg/L 的地表水、平均测定浓度为 446 mg/L 和 2.36×10^3 mg/L 的地下水、平均测定浓度为 1.47×10^3 mg/L 的生活污水、平均测定浓度为 3.32×10^3 mg/L 的工业废水统一样品重复测定 6 次;实验室内相对标准偏差分别为 2.6%~7.2%、

0.47%~3.4%、1.2%~5.5%、0.42%~5.5%、0.62%~3.4%、0.26%~3.2%；实验室间相对标准偏差分别为7.4%、3.7%、7.5%、3.6%、2.6%、2.7%；重复性限分别为：37 mg/L、38 mg/L、40 mg/L、178 mg/L、89 mg/L、182 mg/L；再现性限分别为：57 mg/L、75 mg/L、100 mg/L、288 mg/L、135 mg/L、304 mg/L。

11.2 正确度

6家实验室分别对全盐量质量浓度为300 mg/L、750 mg/L、 1.50×10^3 mg/L的统一标准溶液重复测定6次：相对误差范围分别为-2.0%~1.0%、-0.8%~0.8%、-1.5%~0.5%，相对误差最终值分别为-0.2%±2.4%、0.1%±1.3%、-0.2%±1.6%。

6家实验室对全盐量加标浓度为300 mg/L的地表水、加标浓度为500 mg/L的地下水、加标浓度为 1.00×10^3 mg/L的生活污水统一样品重复测定6次：加标回收率范围分别为90.0%~111%、90.2%~111%、89.4%~111%；加标回收率最终值分别为99.0%±6.6%、98.4%±10.6%、100%±7.4%。

12 质量保证和质量控制

12.1 每批次样品至少测定1个实验室空白，测定结果应低于方法检出限。

12.2 每20个或每批次样品(少于20个)至少测定1个平行样，测定结果相对偏差应在±20%以内。

12.3 每批次样品至少测定1个标准样品或空白加标，标准样品测定值应在其给出的不确定度范围内，空白加标回收率应在80%~120%之间。