

# 团 体 标 准

T/EERT XXXX—2024

## 生活饮用水用聚氯化铝

Polyaluminium chloride for treatment of drinking water

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2024 - XX - XX 发布

2024 - XX - XX 实施

浙江省生态与环境修复技术协会 发布

# 目 次

前言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 示性式 ..... 1

5 要求 ..... 1

6 试验方法 ..... 2

7 检验规则 ..... 6

8 标志、包装、运输、贮存 ..... 6

## 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。

**本文件中的某些内容可能涉及专利，文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。**

本文件由浙江省生态与环境修复技术协会提出。

本文件由浙江省生态与环境修复技术协会标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：XXX、XXX、XXX。

本文件主要起草人：XXX、XXX、XXX。

本文件为首次发布。

# 生活饮用水用聚氯化铝

## 1 范围

本文件规定了生活饮用水用聚氯化铝的术语和定义、要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于浙江省生活饮用水用聚氯化铝的技术评价，不适用于定制聚氯化铝。

## 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 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 试验方法中所用试剂及制品的制备
- GB 1886.9 食品添加剂 盐酸
- GB/T 4294 氢氧化铝
- 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 8946 塑料编织袋通用技术要求
- GB 15892—2020 生活饮用水用聚氯化铝
- GB/T 22596 水处理剂 铁含量测定方法通则
- GB/T 29341 水处理剂用铝酸钙

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 示性式



## 5 要求

### 5.1 原料要求

- 5.1.1 盐酸应符合 GB 1886.9 中的相关规定。
- 5.1.2 氢氧化铝应符合 GB/T 4294 中的相关规定。
- 5.1.3 铝酸钙粉应符合 GB/T 29341 中 I 型铝酸钙的相关规定

### 5.2 技术要求

#### 5.2.1 外观

液体为无色至微黄色透明液体，固体为白色至微黄色颗粒或粉末。

#### 5.2.2 理化指标

理化指标应符合表1的规定。

表 1 理化指标

分析项目	指标	
	液体	固体
氧化铝 (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) 的质量分数/%	≥10.0	≥29.0
盐基度/%	45.0~90.0	
密度 (20 °C) / (g/cm <sup>3</sup> )	≥1.20	—
不溶物的质量分数/%	≤0.1	
pH 值 (10 g/L水溶液)	3.5~5.0	
铁 (Fe) 的质量分数/%	≤0.2	
砷 (As) 的质量分数/%	≤0.00005	
铅 (Pb) 的质量分数/%	≤0.0001	
镉 (Cd) 的质量分数/%	≤0.00005	
汞 (Hg) 的质量分数/%	≤0.00001	
铬 (Cr) 的质量分数/%	≤0.0005	
铜 (Cu) 的质量分数/%	≤0.001	
氨氮 (以N计) 的质量分数/%	≤0.02	
总有机碳 (TOC) 的质量分数/mg/L	≤100	
注：表中所列产品的不溶物、铁、氨氮、TOC、砷、铅、镉、汞、铬、铜的质量分数均按Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 质量分数为10.0%计，当Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 质量分数大于10.0%时，应将实际质量分数折算成Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 的质量分数为10.0%，计算出相应的质量分数。		

## 6 试验方法

警示：本试验方法中所使用的部分试剂具有毒性或腐蚀性，操作时应小心谨慎！必要时需在通风橱中操作。如溅到皮肤或眼睛上应立即用水冲洗，严重者应立即就医。

### 6.1 试验用试剂和制品

6.1.1 本文件试验方法中，原子吸收光谱仪、原子荧光光谱仪和非分散红外吸收 TOC 分析仪应使用优级纯试剂，水应符合 GB/T 6682 中二级水的规定；其他试验方法应使用分析纯试剂和符合 GB/T 6682 规定的三级水。

6.1.2 试验用标准滴定溶液、杂质标准溶液、制剂及制品，当未注明其他要求时，均应按 GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603 的规定制备。

### 6.2 检测方法

#### 6.2.1 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颜色。

#### 6.2.2 氧化铝 (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 的质量分数测定

按GB 15892—2020的6.2.1规定执行。

#### 6.2.3 盐基度的测定

按GB 15892—2020的6.3规定执行。

#### 6.2.4 密度的测定

按GB 15892—2020的6.4规定执行。

#### 6.2.5 不溶物的质量分数测定

按GB 15892—2020的6.5规定执行。

#### 6.2.6 pH值的测定

按GB 15892—2020的6.6规定执行。

#### 6.2.7 铁(Fe)的质量分数测定

按GB/T 22596规定执行。

#### 6.2.8 砷(As)的质量分数测定

按GB 15892—2020的6.8.1规定执行。

#### 6.2.9 铅(Pb)的质量分数测定

按GB 15892—2020的6.9规定执行。

#### 6.2.10 镉(Cd)的质量分数测定

按GB 15892—2020的6.10规定执行。

#### 6.2.11 汞(Hg)的质量分数测定

按GB 15892—2020的6.11.1规定执行。

#### 6.2.12 铬(Cr)的质量分数测定

按GB 15892—2020的6.12规定执行。

#### 6.2.13 氨氮(以N计)的质量分数测定

##### 6.2.13.1 方法提要

将样品进行预蒸馏,吸收完全的氨氮与纳氏试剂反应生成红棕色络合物,于420 nm波长处测定其吸光度。

##### 6.2.13.2 试剂或材料

6.2.13.2.1 无氨的水。

6.2.13.2.2 轻质氧化镁(MgO):不含碳酸盐,在500 °C下加热氧化镁10 min以上除去碳酸盐。

6.2.13.2.3 硼酸溶液:20 g/L。

6.2.13.2.4 盐酸溶液:1+10。

6.2.13.2.5 氢氧化钠溶液:40 g/L。

6.2.13.2.6 酒石酸钾钠溶液:500 g/L。

6.2.13.2.7 氨氮标准贮备溶液:0.1 mg/mL(以N计)。称取0.382 g于100 °C~105 °C干燥至恒量的氯化铵,加水溶解后转移至1000 mL容量瓶中,用无氨的水稀释至刻度。

6.2.13.2.8 氨氮标准溶液:10 µg/mL(以N计)。移取25 mL,氨氮标准贮备溶液置于250 mL,容量瓶中,用无氨的水稀释至刻度,摇匀。此溶液现用现配。

6.2.13.2.9 纳氏试剂。

6.2.13.2.10 溴百里酚蓝指示液:1 g/L。

##### 6.2.13.3 仪器、设备

6.2.13.3.1 分光光度计:配有2 cm的吸收池。

6.2.13.3.2 氨氮蒸馏装置:由500 mL凯氏烧瓶或蒸馏烧瓶、氮球、直形冷凝管和导管组成,冷凝管末端可连接一段适当长度的滴管,使出口尖端浸入吸收液液面下。

##### 6.2.13.4 校准曲线的绘制

6.2.13.4.1 分别移取 0.00 mL、0.50 mL、1.00 mL、2.00 mL、4.00 mL、6.00 mL、8.00 mL、10.00 mL 氨氮标准溶液置于八个 50 mL 比色管中,对应的氨氮质量分别为 0.0 μg、5.0 μg、10.0 μg、20.0 μg、40.0 μg、60.0 μg、80.0 μg 和 100 μg, 加入无氨的水至刻度。

6.2.13.4.2 加入 1.00 mL 酒石酸钾钠溶液, 摇匀, 再加入 2.00 mL 纳氏试剂, 摇匀, 静置 10 min。

6.2.13.4.3 用分光光度计在 420 nm 波长处, 以空白为参比用 2 cm 吸收池测定其吸光度。

6.2.13.4.4 以测得的吸光度为纵坐标, 对应的氨氮的质量 (μg) 为横坐标, 绘制校准曲线并计算回归方程。

### 6.2.13.5 分析步骤

#### 6.2.13.5.1 试液的制备

称取 3 g 液体试样或 1 g 固体试样, 精确至 0.2 mg, 用无氨的水溶解后转移至 250 mL, 容量瓶并稀释至刻度, 摇匀。此溶液为试液 A。

#### 6.2.13.5.2 预蒸馏

在接收瓶中加入 50 mL 硼酸溶液, 确保冷凝管出口在硼酸溶液液面之下。将试液 A 全部转移至烧瓶中, 加两至三滴溴百里酚蓝指示液, 用氢氧化钠溶液和盐酸溶液调节 pH 值至 6.0 (呈黄色)~7.4 (呈蓝色) 之间。加入 0.25 g 轻质氧化镁及数粒玻璃珠, 立即连接氮球和冷凝管。加热蒸馏, 待馏出液约至 200 mL 时, 停止蒸馏, 加水定容至 250 mL。

#### 6.2.13.5.3 测定

移取 20.00 mL, 馏出液置于 50 mL, 比色管中, 加入无氨的水至刻度, 按 6.2.13.4.2~6.2.13.4.3 进行测定。

### 6.2.13.6 结果计算

氨氮含量以质量分数  $w$  计, 数值以%表示, 按式 (1) 计算:

$$w = \frac{m \times 10^{-6}}{m_0 V / V_0} \times 100 \quad (1)$$

式中:

$m$ ——由校准曲线查得或回归方程计算出的氨氮的质量的数值, 单位为微克 (μg);

$m_0$ ——试料的质量的数值, 单位为克 (g);

$V$ ——移取馏出液的体积的数值, 单位为毫升 (mL), ( $V=20$ );

$V_0$ ——馏出液的总体积的数值, 单位为毫升 (mL), ( $V_0=250$ )。

### 6.2.14 总有机碳 (TOC) 的测定

#### 6.2.14.1 方法提要

将试样注入高温燃烧管中, 其中的有机碳经催化氧化生成二氧化碳, 进入非分散红外检测器进行测定。

#### 6.2.14.2 试剂或材料

6.2.14.2.1 无二氧化碳的水。

6.2.14.2.2 磷酸( $H_3PO_4$ ): 优级纯。

6.2.14.2.3 邻苯二甲酸氢钾 ( $C_8H_5O_4K$ ): 优级纯。

6.2.14.2.4 磷酸溶液: 1+9。

6.2.14.2.5 有机碳 (以 C 计) 标准贮备溶液: 1000 mg/L。准确称取 2.1255 g 预先在 110 °C~120 °C 下干燥至恒重的邻苯二甲酸氢钾, 用无二氧化碳的水完全溶解, 转移至 1000 mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摇匀。此溶液在 4 °C 条件下可保存 2 个月。

6.2.14.2.6 有机碳（以 C 计）标准溶液：100 mg/L。移取 25.00 mL 有机碳标准贮备溶液于 250 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。此浓液在 4 °C 条件下可保存 1 周。

6.2.14.2.7 载气：氧气，纯度大于 99.99 %，也可使用高纯空气。

### 6.2.14.3 仪器设备

非分散红外吸收 TOC 分析仪。

### 6.2.14.4 分析步骤

#### 6.2.14.4.1 校准曲线的绘制

分别移取 0.00 mL、2.00 mL、5.00 mL、10.00 mL、20.00 mL、40.00 mL、100.00 mL 有机碳标准溶液于 7 个 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀，此系列标准溶液中有机碳的质量浓度分别为 0.0 mg/L、2.0 mg/L、5.0 mg/L、10.0 mg/L、20.0 mg/L、40.0 mg/L、100.0 mg/L。

按 TOC 分析仪说明书设定条件参数，在仪器最佳工作状态下，依次测定各溶液的响应值。

以有机碳的质量浓度（mg/L）为横坐标、相对应的响应值为纵坐标，绘制校准曲线并计算回归方程。

系列标准溶液的浓度可根据仪器的差异进行适当调整。

#### 6.2.14.4.2 空白试验

用无二氧化碳的水代替试样，按照 6.2.14.4.1 的测试条件测定其响应值。每次试验应先检测无二氧化碳的水的 TOC 含量，测定值应不超过 0.5 mg/L。

#### 6.2.14.4.3 样品测定

移取适量体积的试样注入 TOC 分析仪，按照 6.2.14.4.1 的测试条件测定其响应值。

### 6.2.14.5 结果计算

总有机碳含量以质量浓度  $\rho$  计，数值以毫克每升（mg/L）表示，按公式（2）计算：

$$\rho = \rho_0 f \dots \dots \dots (2)$$

式中：

$\rho_0$ ——从校准曲线查得或由回归方程计算出的有机碳的质量浓度的数值。单位为毫克每升（mg/L）。

$f$ ——试样的稀释倍数。

### 6.2.14.6 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算术平均值的 10 %。

## 6.2.15 铜（Cu）的质量分数测定

### 6.2.15.1 方法提要

使用火焰原子吸收光谱法，在 324.7 nm 波长处以空气-乙炔火焰测定铜原子的吸光度，求出铜的含量。

### 6.2.15.2 试剂或材料

6.2.15.2.1 硝酸溶液：1+1。

6.2.15.2.2 铜标准贮备溶液：1 mg/mL。

6.2.15.2.3 铜标准使用溶液：50  $\mu$ g/mL（以 N 计）。移取 5 mL 铜标准贮备溶液置于 100 mL 容量瓶中，加入 2 mL 硝酸溶液，用水稀释至刻度，摇匀。

### 6.2.15.3 仪器、设备

6.2.15.3.1 原子吸收光谱仪。

6.2.15.3.2 铜空心阴极灯。

#### 6.2.15.4 分析步骤

##### 6.2.15.4.1 校准曲线的绘制

分别移取0.00 mL、1.00 mL、2.00 mL、3.00 mL、4.00 mL铜标准使用溶液置于五个50 mL容量瓶中，加入1 mL硝酸溶液用水至刻度，摇匀。此标准系列铜含量为0.00 mg/L、1.00 mg/L、2.00 mg/L、3.00 mg/L、4.00 mg/L。仪器稳定后，在其最佳工作条件下，于324.7 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，相对应的铜含量为横坐标，绘制标准曲线并计算回归方程。

##### 6.2.15.4.2 测定

称取2 g液体试样于100 ml烧杯内，精确至0.2 mg，加20 ml水和2 ml硝酸溶液，盖上表面皿煮沸，保持微沸至体积减少到约10 ml，冷至室温后全部转移至50 ml容量瓶中，用水稀释至刻度线，摇匀。按绘制标准曲线的方法测定其吸光度，由标准曲线或回归方程查得或计算出铜的质量浓度。

#### 6.2.15.5 结果计算

铜含量以质量分数 $w$ 计，数值以%表示，按式（3）计算：

$$w = \frac{\rho V \times 10^{-6}}{m} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$\rho$ ——由校准曲线查得或回归方程计算出的铜的质量浓度，单位为微克（ $\mu\text{g/ml}$ ）；

$m$ ——试料的质量的数值，单位为克（g）；

$V$ ——试液的体积，单位为毫升（mL）（ $V=50$ ）。

## 7 检验规则

7.1 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2个月至少进行一次型式检验。其中氧化铝（ $\text{Al}_2\text{O}_3$ ）、密度、盐基度、铁（Fe）、不溶物、pH值应逐批检验。

7.2 若需判定每批聚氯化铝的混凝性能，参见GB 15892—2020的附录A。

7.3 每批产品液体应不超过200 t，固体应不超过60 t。

7.4 按GB/T 6678规定确定采样单元数。

7.5 液体产品采样时，应将采样器深入桶内，从上、中、下部位采样量不少于100 mL。将所采样品混匀，从中取出约800 mL，分装于两个清洁、干燥的玻璃瓶中，密封。

7.6 贮罐装运的液体产品采样时，应用采样器从罐的上、中、下部位采样。每个部位采样量不少于250 mL。将所采样品混匀，取出约800 mL，分装于两个清洁、干燥的玻璃瓶中，密封。

7.7 固体产品采样时，应将采样器垂直插入到袋深的四分之三处采样，每袋所采样品不少于100 g。将所采样品混匀，用四分法缩分至约500g，分装于两个清洁、干燥的玻璃瓶中，密封。

7.8 在密封的样品瓶上粘标签，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3个月备查。

7.9 按GB/T 8170中修约值比较法进行判定。

7.10 检验结果中如果有一项指标不符合本标准要求时，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标准要求时，整批产品为不合格。

## 8 标志、包装、运输、贮存

8.1 聚氯化铝的外包装上应有涂刷牢固清晰的标志，注明生产厂名、产品名称、商标、净质量、批号和生产日期、标准编号以及GB/T 191规定的“怕雨”标志。

8.2 每批出厂的聚氯化铝都应附有合格质量检验报告并注明商标、净质量、批号和生产日期。

- 8.3 氯化铝（液体）运输采用标准贮罐车装运或采用聚乙烯塑料桶包装和运输，应专车专用。
- 8.4 氯化铝（固体）采用双层包装,内包装采用食品级聚乙烯薄膜袋，厚度不小于 0.05 mm,包装容积应大于外包装，外包装的性能和检验方法应符合 GB/T 8946 的规定。每袋净质量 25 kg、50 kg（或依顾客要求而定）。
- 8.5 氯化铝在运输过程中应避免雨淋；避免撞击，以免泄漏。
- 8.6 氯化铝应贮存于阴凉、干燥处，防止雨淋、泄漏；自生产之日起液体产品贮存期为 8 个月，固体产品贮存期为 12 个月。
-