

水质 色度的测定

Water quality—Determination of colority

1 主题内容与适用范围

本标准规定了两种测定颜色的方法。本标准测定经 15 min 澄清后样品的颜色。pH 值对颜色有较大影响,在测定颜色时应同时测定 pH 值。

1.1 铂钴比色法参照采用国际标准 ISO 7887—1985《水质 颜色的检验和测定》。铂钴比色法适用于清洁水、轻度污染并略带黄色调的水,比较清洁的地面水、地下水和饮用水等。

1.2 稀释倍数法适用于污染较严重的地面水和工业废水。

两种方法应独立使用,一般没有可比性。

样品和标准溶液的颜色色调不一致时,本标准不适用。

2 定义

本标准定义取自国际照明委员会第 17 号出版物(CIE publication No. 17),采用下述几条。

2.1 水的颜色

改变透射可见光光谱组成的光学性质。

2.2 水的表观颜色

由溶解物质及不溶性悬浮物产生的颜色,用未经过滤或离心分离的原始样品测定。

2.3 水的真实颜色

仅由溶解物质产生的颜色,用经 0.45 μm 滤膜过滤器过滤的样品测定。

2.4 色度的标准单位,度:在每升溶液中含有 2 mg 六水合氯化钴(II)和 1 mg 铂〔以六氯铂(IV)酸的形式〕时产生的颜色为 1 度。

3 铂钴比色法

3.1 原理

用氯铂酸钾和氯化钴配制颜色标准溶液,与被测样品进行目视比较,以测定样品的颜色强度,即色度。

样品的色度以与之相当的色度标准溶液(3.2.3)的度值表示。

注:此标准单位导出的标准度有时称为“Hazen 标”或“Pt-Co 标”〔GB 3143 《液体化学产品颜色测定法(Hazen 单位——铂-钴色号)》〕,或毫克铂/升。

3.2 试剂

除另有说明外,测定中仅使用光学纯水(3.2.1)及分析纯试剂。

3.2.1 光学纯水:将 0.2 μm 滤膜(细菌学研究所采用的)在 100 mL 蒸馏水或去离子水中浸泡 1 h,用它过滤 250 mL 蒸馏水或去离子水,弃去最初的 250 mL,以后用这种水配制全部标准溶液并作为稀释水。

3.2.2 色度标准储备液,相当于 500 度:将 1.245 ± 0.001 g 六氯铂(IV)酸钾(K_2PtCl_6)及 1.000 ± 0.001 g 六水氯化钴(II)($CoCl_2 \cdot 6H_2O$)溶于约 500 mL 水(4.1)中,加 100 ± 1 mL 盐酸($\rho = 1.18$ g/mL)并在 1 000 mL 的容量瓶内用水稀释至标线。

将溶液放在密封的玻璃瓶中,存放在暗处,温度不能超过 30℃。本溶液至少能稳定 6 个月。

3.2.3 色度标准溶液:在一组 250 mL 的容量瓶中,用移液管分别加入 2.50,5.00,7.50,10.00,12.50,15.00,17.50,20.00,30.00 及 35.00 mL 储备液(3.2.2),并用水(3.2.1)稀释至标线。溶液色度分别为:5,10,15,20,25,30,35,40,50,60 和 70 度。

溶液放在严密盖好的玻璃瓶中,存放于暗处,温度不能超过 30℃。这些溶液至少可稳定 1 个月。

3.3 仪器

3.3.1 常用实验室仪器和以下仪器。

3.3.2 具塞比色管,50 mL。规格一致,光学透明玻璃底部无阴影。

3.3.3 pH 计,精度 ± 0.1 pH 单位。

3.3.4 容量瓶,250 mL。

3.4 采样和样品

所用与样品接触的玻璃器皿都要用盐酸或表面活性剂溶液加以清洗,最后用蒸馏水或去离子水洗净、沥干。

将样品采集在容积至少为 1 L 的玻璃瓶内,在采样后要尽早进行测定。如果必须贮存,则将样品贮于暗处。在有些情况下还要避免样品与空气接触。同时要避免温度的变化。

3.5 步骤

3.5.1 试料

将样品倒入 250 mL(或更大)量筒中,静置 15 min,倾取上层液体作为试料进行测定。

3.5.2 测定

将一组具塞比色管(3.3.2)用色度标准溶液(3.2.3)充至标线。将另一组具塞比色管用试料(3.5.1)充至标线。

将具塞比色管放在白色表面上,比色管与该表面应呈合适的角度,使光线被反射自具塞比色管底部向上通过液柱。

垂直向下观察液柱,找出与试料色度最接近的标准溶液。

如色度 ≥ 70 度,用光学纯水(3.2.1)将试料适当稀释后,使色度落入标准溶液范围之内再行测定。

另取试料测定 pH 值。

3.6 结果的表示

以色度的标准单位(3)报告与试料最接近的标准溶液的值,在 0~40 度(不包括 40 度)的范围内,准确到 5 度。40~70 度范围内,准确到 10 度。

在报告样品色度的同时报告 pH 值。

稀释过的样品色度(A_0),以度计,用下式计算:

$$A_0 = \frac{V_1}{V_0} A_1$$

式中: V_1 —— 样品稀释后的体积, mL;

V_0 —— 样品稀释前的体积, mL;

A_1 —— 稀释样品色度的观察值, 度。

4 稀释倍数法

4.1 原理

将样品用光学纯水(3.2.1)稀释至用目视比较与光学纯水相比刚好看不见颜色时的稀释倍数作为表达颜色的强度,单位为倍。

同时用目视观察样品,检验颜色性质:颜色的深浅(无色,浅色或深色),色调(红、橙、黄、绿、蓝和紫等),如果可能包括样品的透明度(透明、混浊或不透明)。用文字予以描述。

结果以稀释倍数和文字描述相结合表达。

4.2 试剂

4.2.1 光学纯水(3.2.1)。

4.3 仪器

4.3.1 实验室常用仪器及具塞比色管(3.3.1)、pH计(3.3.3)。

4.4 采样和样品

同 3.4 条

4.5 步骤

4.5.1 试料

同第 3.5.1 条。

4.5.2 测定

分别取试料(4.5.1)和光学纯水(4.2.1)于具塞比色管中,充至标线,将具塞比色管放在白色表面上,具塞比色管与该表面应呈合适的角度,使光线被反射自具塞比色管底部向上通过液柱。垂直向下观察液柱,比较样品和光学纯水,描述样品呈现的色度和色调,如果可能包括透明度。

将试料用光学纯水逐级稀释成不同倍数,分别置于具塞比色管并充至标线。将具塞比色管放在白色表面上,用上述相同的方法与光学纯水进行比较。将试料稀释至刚好与光学纯水无法区别为止,记下此时的稀释倍数。

稀释的方法:试料的色度在 50 倍以上时,用移液管计量吸取试料于容量瓶中,用光学纯水稀至标线,每次取大的稀释比,使稀释后色度在 50 倍之内。

试料的色度在 50 倍以下时,在具塞比色管中取试料 25 mL,用光学纯水稀至标线,每次稀释倍数为 2。

试料或试料经稀释至色度很低时,应自具塞比色管倒至量筒适量试料并计量,然后用光学纯水稀至标线,每次稀释倍数小于 2。记下各次稀释倍数。

另取试料测定 pH 值。

5 结果的表示

将逐级稀释的各次倍数相乘,所得之积取整数值,以此表达样品的色度。

同时用文字描述样品的颜色深浅、色调,如果可能,包括透明度。

在报告样品色度的同时,报告 pH 值。

附加说明:

本标准由国家环境保护局标准处提出。

本标准由中国纺织大学负责起草。

本标准主要起草人奚旦立、陈季华。

本标准委托中国环境监测总站负责解释。