HJ

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 595—2010

水质　彩色显影剂总量的测定 169 成色剂分光光度法（暂行）

Water quality—Determination of the total amount of the color developing agent—169 Coupler spectrophotometry

2010-10-21 发布　　2011-01-01 实施

环　境　保　护　部　发布

HJ 595—2010

中华人民共和国国家环境保护标准

水质　彩色显影剂总量的测定

169 成色剂分光光度法（暂行）

HJ 595—2010

*

中国环境科学出版社出版发行

（100062　北京东城区广渠门内大街 16 号）

网址：http://www.cesp.com.cn

电话：010-67112738

北京市联华印刷厂印刷

版权所有　违者必究

*

2010 年 12 月第　1　版　　开本　880×1230　1/16

2010 年 12 月第 1 次印刷　　印张　1

字数　40 千字

统一书号：135111・114

定价：15.00 元

中华人民共和国环境保护部
公　告

2010 年　第 77 号

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》，保护环境，保障人体健康，现批准《环境空气　臭氧的测定　紫外光度法》等六项标准为国家环境保护标准，并予发布。

标准名称、编号如下：

一、环境空气　臭氧的测定　紫外光度法（HJ 590—2010）；

二、水质　五氯酚的测定　气相色谱法（HJ 591—2010）；

三、水质　硝基苯类化合物的测定　气相色谱法（HJ 592—2010）；

四、水质　单质磷的测定　磷钼蓝分光光度法（暂行）（HJ 593—2010）；

五、水质　显影剂及其氧化物总量的测定　碘-淀粉分光光度法（暂行）（HJ 594—2010）；

六、水质　彩色显影剂总量的测定　169 成色剂分光光度法（暂行）（HJ 595—2010）。

以上标准自 2011 年 1 月 1 日起实施，由中国环境科学出版社出版，标准内容可在环境保护部网站（bz.mep.gov.cn）查询。

自以上标准实施之日起，由原国家环境保护局批准、发布的下述三项国家环境保护标准废止，标准名称、编号如下：

一、环境空气　臭氧的测定　紫外分光光度法（GB/T 15438—1995）；

二、水质　五氯酚的测定　气相色谱法（GB 8972—88）；

三、工业废水　总硝基化合物的测定　气相色谱法（GB 4919—85）。

特此公告。

2010 年 10 月 21 日

目　　次

前　言 iv
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　试剂和材料 2
6　仪器和设备 2
7　样品 3
8　分析步骤 3
9　结果计算 3
10　注意事项 4
附录 A（资料性附录）　常用的彩色显影剂的种类和化学结构式 5

前　言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国水污染防治法》，保护环境，保障人体健康，规范废水中彩色显影剂总量的监测方法，制定本标准。

本标准规定了测定废水中彩色显影剂总量的 169 成色剂分光光度法。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准由环境保护部科技标准司组织制订。

本标准起草单位：北京市环境保护监测中心。

本标准环境保护部 2010 年 10 月 21 日批准。

本标准自 2011 年 1 月 1 日起实施。

本标准由环境保护部解释。

水质　彩色显影剂总量的测定　169 成色剂分光光度法

1　适用范围

本标准规定了测定水中彩色显影剂总量的 169 成色剂分光光度法。

本标准适用于洗印废水中彩色显影剂总量的测定。

当使用 20 mm 比色皿，取样体积为 20.0 ml 时，方法检出限为 1.03×10^{-6} mol/L，相当于对氨基二乙苯胺盐酸盐（TSS）0.27 mg/L；测定下限为 4.12×10^{-6} mol/L，相当于对氨基二乙苯胺盐酸盐（TSS）1.08 mg/L；测定上限为 8.55×10^{-5} mol/L，相当于对氨基二乙苯胺盐酸盐（TSS）25.0 mg/L。

2　规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB/T 6682　分析实验室用水规格和试验方法

3　术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

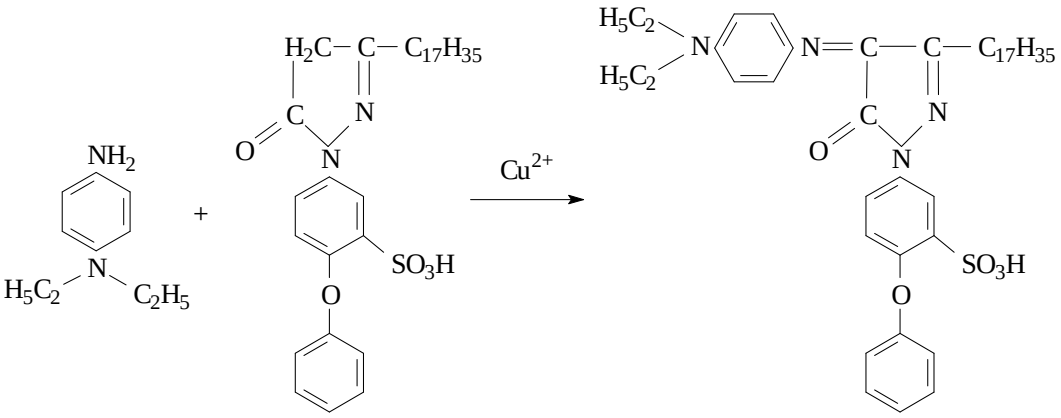
彩色显影剂：使感光材料经曝光后产生的潜影显现成可见影像，并与乳剂层的成色剂作用生成有机染料的药剂。常用的彩色显影剂包括对氨基二乙苯胺盐酸盐（TSS），2-氨基-5-二乙基氨基甲苯盐酸盐（CD-2）、4-氨基-*N*-乙基-*N*-（β-甲磺酰胺乙基）间甲苯胺硫酸盐（CD-3）、4-氨基-*N*-乙基-*N*（β-羟乙基）间甲苯胺硫酸盐（CD-4）等，结构式见附录 A。

4　方法原理

洗印废水中的彩色显影剂可被氧化剂氧化，其氧化物在碱性溶液中遇到水溶性成色剂时，立即偶合形成染料。不同结构的显影剂（TSS，CD-2，CD-3，CD-4）与 169 成色剂偶合成染料时，其最大吸收的光谱波长均在 550 nm 处，其吸光度与彩色显影剂含量符合朗伯-比耳定律。

本方法不包括黑白显影剂。

以 TSS 为例，化学反应式如下：



（TSS）　　（169 成色剂）　　（品红染料）

5　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。实验用水符合 GB/T 6682，三级。

5.1　氢氧化钠（NaOH）：优级纯。

5.2　硫酸铜（$CuSO_4 \cdot 5H_2O$）：分析纯。

5.3　无水碳酸钠（Na_2CO_3）：分析纯。

5.4　亚硝酸钠（$NaNO_2$）：分析纯。

5.5　氯化铵（NH_4Cl）：分析纯。

5.6　亚硫酸钠（Na_2SO_3）：分析纯。

5.7　169 成色剂。

5.8　169 成色剂溶液：w= 0.5%。

称取 0.5 g 169 成色剂（5.7）置于有 100 ml 蒸馏水的烧杯中，在搅拌下，加入 1～2 粒氢氧化钠（5.1），使其完全溶解，摇匀，转移至棕色试剂瓶中。

5.9　混合氧化剂溶液。

将 0.5 g 硫酸铜（5.2），5.0 g 无水碳酸钠（5.3），5.0 g 亚硝酸钠（5.4）以及 5.0 g 氯化铵（5.5）依次溶解于水，稀释至 100 ml，摇匀，贮存于棕色试剂瓶中。

5.10　彩色显影剂 TSS 标准溶液：ρ=0.10 mg/ml。

精确称取 0.100 g 照相级的彩色显影剂 TSS，溶解于少量蒸馏水中，预先溶入 0.1 g Na_2SO_3（5.6）作保护剂，移入 1 000 ml 容量瓶中，用水稀释至标线，摇匀，贮于聚乙烯瓶中。此标准溶液每毫升含 0.10 mg 彩色显影剂 TSS，临用现配。

注：显影剂标准溶液建议选用 TSS，TSS 在生产中使用最多，相对分子质量（262.33）居中，且较稳定。

6　仪器和设备

6.1　可见分光光度计：配有光程为 10 mm 的比色皿。

6.2　具塞比色管：50 ml。

7 样品

7.1 样品的采集

彩色显影剂不稳定，易被氧化成醌类化合物。采样充满棕色玻璃瓶，样品应避免光、热和剧烈振动。

7.2 样品的保存

样品采集后应尽快分析，若不能当天测定，应按 1 000 ml 样品中加入 0.1 g 亚硫酸钠的比例加入亚硫酸钠作保护剂，于 0～4℃冷藏保存，保存期不超过 48 h。

8 分析步骤

8.1 校准曲线的绘制

取 6 支 50 ml 具塞比色管，按表 1 配制校准系列。

表 1 彩色显影剂校准系列

管号	0	1	2	3	4	5
彩色显影剂 TSS 标准溶液/ml	0.00	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
彩色显影剂 TSS 含量/μg	0.00	100	200	300	400	500

分别向每支比色管中加入 1.0 ml 169 成色剂溶液（5.8），用水稀释至标线，摇匀，再分别加入 1.0 ml 混合氧化剂溶液（5.9），摇匀。在 5 min 内，于波长 550 nm 处，用光程为 10 mm 的比色皿，以水为参比，测量吸光度。以吸光度对彩色显影剂含量（μg）绘制校准曲线。校准曲线截距为 a，斜率为 b，校准方程为 $y=a+bx$。

注：生成的品红染料在 8 min 之内吸光度是稳定的，故宜在染料生成后 5 min 之内测定。

8.2 样品测定

8.2.1 样品测定

取适量水样（小于 20 ml）置于 50 ml 的比色管中，加 1.0 ml 169 成色剂溶液（5.8），加水稀释至标线，以下步骤同校准曲线的制作，以水为参比，测定吸光度 A。

8.2.2 样品空白的测定

取水样体积同 8.2.1，置于 50 ml 的比色管中，直接加水稀释至标线，摇匀，再加入 1.0 ml 混合氧化剂溶液（5.9），摇匀。在 5 min 内，于波长 550 nm 处，用光程为 10 mm 的比色皿，以水为参比，测量吸光度 A_0。

9 结果计算

水样中彩色显影剂总量ρ按照式（1）计算。

$$\rho = \frac{(A - A_0) - a}{b \times V} \quad (1)$$

式中：ρ——水样中彩色显影剂总量，mg/L；

A——水样的吸光度值；

A_0——样品空白的吸光度值；

V——水样体积，ml；

a——标准曲线截距；

b——标准曲线斜率。

10 注意事项

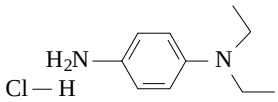
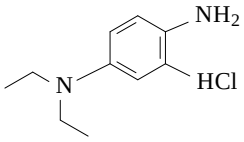
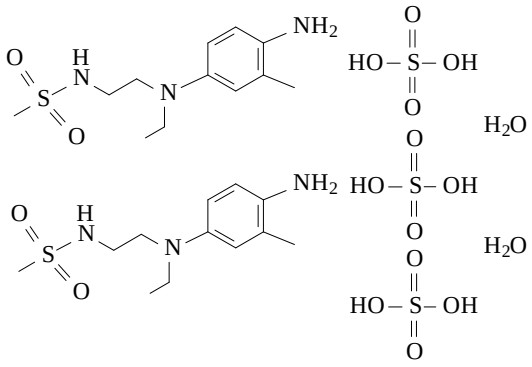
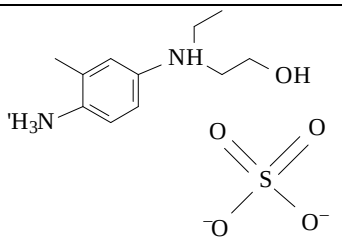
10.1 由于六价铬干扰测定，故应避免用硫酸-铬酸洗液洗涤采样容器和玻璃器皿。

10.2 用过的比色皿及比色管应及时用酸洗涤，否则蓝色难以洗净。具塞比色管用（1+1）盐酸溶液洗涤，比色皿用（1+4）盐酸溶液加 1/3 体积乙醇的混合液洗涤。

附　录　A
（资料性附录）
常用的彩色显影剂的种类和化学结构式

常用的彩色显影剂的种类和化学结构式见表 A.1。

表 A.1　常用的彩色显影剂的种类和化学结构式一览表

名称	别名	分子式	相对分子质量	化学结构式
对氨基二乙苯胺盐酸盐	TSS	$C_{10}H_{16}N_2 \cdot HCl$	262.33	
2-氨基-5-二乙基氨基甲苯盐酸盐	CD-2	$C_{11}H_{18}N_2 \cdot HCl$	214.74	
4-氨基-*N*-乙基-*N*-（β-甲磺酰胺乙基）间甲苯胺硫酸盐	CD-3	$2(C_{12}H_{21}N_3O_2S) \cdot 3(H_2SO_4) \cdot 2(H_2O)$	873.01	
4-氨基-*N*-乙基-*N*（β-羟乙基）间甲苯胺硫酸盐	CD-4	$C_{11}H_{18}N_2O \cdot H_2SO_4$	292.35