

紫外可见分光光度计在水质检测领域 的应用技术方案

北京普析通用仪器有限责任公司

二〇一七年七月

1 方法依据

本方案的方法依据主要有以下几个标准：

《生活饮用水卫生标准》GB 5749-2006

《地表水环境质量标准》GB 3838-2002

《地下水质量标准》GB/T 14848-93

2 紫外可见分光光度计产品介绍

● T6 新世纪紫外可见分光光度计



主要特点：

- 1、超低的杂散光：国内首次在经济型紫外可见分光光度计上实现万分之五的杂散光指标。
- 2、出色的稳定性：选材精良，稳定耐用。
 - 采用先进的步进电机细分驱动技术，保证了仪器长时间免维护工作。
 - 全密封的单色器结构及所有光学镜面表面均涂有保护膜，双重保护保证仪器的光学件不受气体和环境的影响。
 - 精心选择的钨灯、氘灯光源，保证光源的长期稳定可靠。
 - 整机采用全模具化生产，提高仪器耐候性。
- 3、灵活的扩展性：硬件方便拆卸，软件灵活升级。
 - 丰富的扩展功能，能满足各种用户的不同需求。
 - 开放式的样品仓设计，可方便的进行各种附件应用和实验。
 - 强大的应用软件
 - 多样的打印输出形式
 - 方便的互联网在线升级系统

4、人性化的整体设计：自动化程度高，维护方便。

- 极快的扫描速度，提高用户工作效率。
- 自动波长定位、自动换灯、自动波长校准、自动样品池切换功能。
- 内置的比色皿存放架
- 自动的灯寿命检测系统
- 方便的可清洗防尘过滤网
- 简便的拆卸方式

5、强大而便捷的软件分析助手——UVWin5.0

- 四大常规测量功能
- 推陈出新的三维谱图功能
- 针对各行各业定制的分析软件包
- 软件遵循 GLP 规范

技术参数：

| | | | |
|-------|---------------|-------|---------------------------------------|
| 光学系统 | 双光束比例监测 | 光度范围 | -0.3Abs~3AAbs |
| 波长范围 | 190 nm~1100nm | 光度准确度 | ±0.002 (0 Abs~0.5 Abs) |
| | | | ±0.004(0.5 Abs~1 Abs) |
| | | | ±0.3%(0~100%T) |
| 波长准确度 | ±1.0nm | 光度重复性 | ≤0.001 (0 Abs~0.5 Abs) |
| | | | ≤0.002 (0.5 Abs~1 Abs) |
| | | | ≤0.15%(0~100%T) |
| 波长重复性 | ≤0.2nm | 基线平直度 | ±0.002 (200 nm~1000nm) |
| 光谱带宽 | 2.0nm±0.4nm | 噪声 | ≤0.15% (500nm、250nm, P~P) 开机预热半小时后 |
| 杂散光 | ≤0.05% | 基线漂移 | ≤0.35%/h 500nm, 开机预热 2 小时后 |

2.1 检测指标

根据所提供的检测项目，各项目的指标限值可见下表：

| 序号 | 项目 | GB3838 地表水分类标准限量值 (mg/L) | | | | | GB5749 生活饮用水 限量值 (mg/L) |
|----|--------------|--------------------------|----------------|---------------|--------------|--------------|----------------------------|
| | | I类 | II类 | III类 | IV类 | V类 | |
| 1 | 铬(六价) | 0.01 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.1 | 0.05 |
| 2 | 挥发酚 | 0.002 | 0.002 | 0.005 | 0.01 | 0.1 | 0.002 |
| 3 | 阴离子表面活性剂 | 0.2 | 0.2 | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| 4 | 硫化物 | 0.05 | 0.1 | 0.2 | 0.5 | 1 | 0.02 |
| 5 | 总磷(以P计) | 0.02(湖、库 0.01) | 0.1(湖、库 0.025) | 0.2(湖、库 0.05) | 0.3(湖、库 0.1) | 0.4(湖、库 0.2) | / |
| 6 | 总氮(湖、库, 以N计) | 0.2 | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | / |
| 7 | 水合肼 | 0.01 | / | / | / | / | / |
| 8 | 吡啶 | 0.2 | / | / | / | / | / |
| 9 | 丁基黄原酸 | 0.005 | / | / | / | / | / |
| 10 | 甲醛 | 0.9 | / | / | / | / | 0.9(使用臭氧消毒时) |
| 11 | 氯化氰(以CN计) | / | / | / | / | / | 0.07 |
| 12 | 亚硝酸盐 | / | / | / | / | / | 1 |

2.2 检测项目分析

| 序号 | 检测项目 | 参考标准 | 检测方法 | 方法检出限(mg/L) | 波长(nm) | 前处理器皿及附件 | 比色皿(mm) | 标准溶液 | 所需试剂 |
|----|------|------------------------------------|--------------------------------------|-------------|--------|--|---------|---------|--------------------------------------|
| 1 | 六价铬 | GB/T 7467-1987 GB/T 5750.6-2006 | 二苯碳酰二肼分光光度法 | 0.004、1.0 | 540 | 具塞比色管(50mL) 水样有颜色时需电炉煮沸处理 | 10、30 | 六价铬标准溶液 | 二苯碳酰二肼, 丙酮, 硫酸 |
| 2 | 甲醛 | HJ 601-2011 | 乙酰丙酮分光光度法 | 0.05 | 414 | 全玻璃蒸馏器(500mL) (基质复杂水样需蒸馏处理) 具塞比色管(25mL) 恒温水浴(60±2)℃ | 10 | 甲醛标准溶液 | 硫酸、乙酰丙酮、乙酸铵、冰乙酸 |
| | | GB/T 5750.10-2006 | 4-氨基-3-联氨-5-巯基-1,2,4-三氮杂茂(AHMT)分光光度法 | 0.05 | 550 | 具塞比色管(10mL) | 10 | 甲醛标准溶液 | 乙二胺四乙酸二钠, 氢氧化钾, 高锰酸钾, 氢氧化钠, AHMT, 盐酸 |
| 3 | 挥发酚类 | HJ 503-2009 | 4-氨基安替吡啉分光光度法 萃取法(地表水、地下水、饮用水) | 0.0003 | 460 | 全玻璃蒸馏器(500mL), 分液漏斗(500mL), 具塞比色管(10mL), 容量瓶(250mL), 电炉或加热套 | 30 | 酚标准溶液 | 苯酚, 4-氨基安替吡啉, 铁氰化钾 |

| 序号 | 检测项目 | 参考标准 | 检测方法 | 方法检出限(mg/L) | 波长(nm) | 前处理器皿及附件 | 比色皿(mm) | 标准溶液 | 所需试剂 |
|----|----------|-------------------|---------------------|-------------|--------|---|---------|--------------|--|
| | | GB/T 5750.4-2006 | 4-氨基安替吡啉三氯甲烷萃取分光光度法 | 0.002 | 460 | | 20 | 酚标准溶液 | |
| | | GB/T 5750.4-2006 | 4-氨基安替吡啉直接分光光度法 | 0.1 | 510 | 全玻璃蒸馏器(500mL), 分液漏斗(500mL), 容量瓶(250mL), 具塞比色管(50mL), 电炉或加热套 | 20 | 酚标准溶液 | |
| 4 | 阴离子合成洗涤剂 | GB/T 7494-1987 | 亚甲蓝分光光度法 | 0.05 | 625 | 分液漏斗(250mL), 容量瓶(50mL) | 10 | 直链烷基苯磺酸钠标准溶液 | 三氯甲烷, 亚甲蓝, 硫酸, 磷酸二氢钠, 氢氧化钠, 十二烷基苯磺酸钠, 酚酞, 乙醇 |
| | | GB/T 5750.4-2006 | 亚甲蓝分光光度法 | 0.05 | 650 | 分液漏斗(250mL), 比色管(25mL) | 30 | 十二烷基苯磺酸钠标准溶液 | |
| | | GB/T 5750.4-2006 | 二氮杂菲萃取分光光度法 | 0.025 | 510 | 分液漏斗(250mL), 比色管(10mL) | 30 | 十二烷基苯磺酸钠标准溶液 | |
| 5 | 氯化氰 | GB/T 5750.10-2006 | 异烟酸-巴比妥酸分光光度法 | 0.01 | 600 | 具塞比色管(25mL) | 10 | 氰化物标准溶液 | 异烟酸、巴比妥酸、氢氧化钠、无水磷酸二氢钾、磷酸氢二钠、氯胺 T |

| 序号 | 检测项目 | 参考标准 | 检测方法 | 方法检出限(mg/L) | 波 长 (nm) | 前处理器皿及附件 | 比 色 皿 (mm) | 标准溶液 | 所需试剂 |
|----|-------|------------------|------------------|-------------|----------|---|------------|-----------|--|
| 6 | 硫化物 | GB/T 16489-1996 | 亚甲基蓝分光光度法 | 0.005 | 665 | 酸化-吹气-吸收装置、氮气流量计、容量瓶（100mL、250mL、500mL、1000mL）、具塞比色管（100mL） | 10 | 硫化钠标准溶液 | 氮气、硫酸、磷酸、N,N-二甲基对苯二胺盐酸盐、硫酸铁铵、抗坏血酸、乙二胺四乙酸二钠、乙酸锌、乙酸钠 |
| | | GB/T 5750.5-2006 | N,N-二乙基对苯二胺分光光度法 | 0.02 | 665 | 碘量瓶（250 mL）、具塞比色管（50 mL）、磨口洗气瓶（125 mL）、高纯氮气钢瓶 | 30 | 硫化钠标准溶液 | 盐酸、乙酸、乙酸锌、氢氧化钠、硫酸、N,N-二乙基对苯二胺硫酸盐、氯化铁、抗坏血酸、乙二胺四乙酸二钠 |
| 7 | 亚硝酸盐氮 | GB/T 5750.5-2006 | 重氮偶合分光光度法 | 0.001 | 540 | 具塞比色管（50 mL） | 10、30 | 亚硝酸盐氮标准溶液 | 氢氧化铝、对氨基苯磺酰胺、盐酸-N-(1-萘)-乙二胺、三氯甲烷 |
| 8 | 吡啶 | GB/T 5750.8-2006 | 巴比妥酸分光光度计 | 0.05 | 580 | 具塞比色管（25 mL） 全玻璃蒸馏器（500 mL） 电炉或加热套 | 20 | 吡啶标准溶液 | 盐酸、氰化钾、氯胺 T、氢氧化钠、巴比妥酸 |
| 9 | 水合肼 | GB/T 5750.8-2006 | 对二甲胺基苯甲醛分光光度法 | 0.005 | 460 | 具塞比色管（25 mL） | 30 | 肼标准使用液 | 盐酸、对二甲胺基苯甲醛 |
| 10 | 丁基黄原酸 | GB/T 5750.8-2006 | 铜试剂亚铜分光光度法 | 0.002 | 436 | 分液漏斗（1000mL） 具塞比色管（10 mL） | 30 | 丁基黄原酸标准溶液 | 环己烷、二乙基二硫代氨基甲酸钠、盐酸羟胺、冰乙酸、乙酸钠、硫酸铜、氢氧化铵、盐酸 |

| 序号 | 检测项目 | 参考标准 | 检测方法 | 方法检出限(mg/L) | 波长(nm) | 前处理器皿及附件 | 比色皿(mm) | 标准溶液 | 所需试剂 |
|----|------|---------------|-----------------|-------------|---------|--------------------------|---------|---------|------------------------------------|
| 11 | 总磷 | GB 11893-1989 | 钼酸铵分光光度法 | 0.01 | 700 | 蒸气消毒器或压力锅 具塞比色管(50mL) | 30 | 磷标准溶液 | 硫酸、硝酸、高氯酸、 硫酸、氢氧化钠、过硫酸钾、抗坏血酸、酚酞 |
| 12 | 总氮 | HJ 636-2012 | 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法 | 0.05 | 220、275 | 高压蒸汽灭菌器 具塞比色管(25mL) | 10 | 硝酸钾标准溶液 | 氢氧化钠、过硫酸钾、 盐酸、硫酸 |