

甲亚胺-H 光谱法测定生活饮用水中硼含量

常帅, 胡玉鑫, 王刚, 高岚岳, 李晶, 皮静波

(中国医科大学环境应激与慢病防控教育部重点实验室, 沈阳 110000)

摘要: 硼是生活饮用水中的一项无机非金属毒理指标, 动物毒理实验能够证实硼具有发育毒性, 因此硼是生活饮用水水质安全评价的重要参数之一。根据生活饮用水卫生标准 GB 5749-2022, 生活饮用水中硼的质量浓度限值为 1.0 mg/L。实验采用甲亚胺-H 光谱法测定桶装饮用水中的硼含量, 结果表明: 样品中硼的含量为 0.4565 mg/L, 符合硼的卫生标准。

关键词: 生活饮用水; 硼; 甲亚胺-H 光谱法

中图分类号: R-331

文献标识码: A

Determination of Borate Content in Drinking Water by Azomethine-H Spectroscopy

Chang Shuai, Hu yuxin, Wang gang, Gao lanyu, Li jin, Pi jingbo

(Key Laboratory of Environmental Stress and Chronic Disease Prevention and Control, Ministry of Education, China Medical University, Shenyang 110000)

Abstract: Boron is an inorganic non-metallic toxicity indicator in drinking water, and animal toxicity experiments can confirm its developmental toxicity. Therefore, boron is an important parameter for evaluating the safety of drinking water quality. According to the hygiene standard for drinking water, GB 5749-2022, the mass concentration limit for boron in drinking water is 1.0 mg/L. We used the azomethine-H spectroscopy to determine the boron content in barreled drinking water. The results showed that the boron content in the sample was 0.4565 mg/L, which meet the hygiene standards for boron.

Keywords: Drinking water, Boron, Azomethine-H spectroscopy

1 样品部分

本次检测的样品为桶装饮用水。

2 实验部分

2.1 实验原理

在酸性条件下，甲亚胺-H 能够与硼形成黄色配合物，且显色程度与硼的浓度成正比。

2.2 实验试剂

2.2.1 乙酸铵缓冲溶液（pH=5.6）：称取 75.0 g 乙酸铵和 5.0 g 乙二胺四乙酸二钠，溶于 110 mL 水中，并加入 37.5 mL 乙酸。

2.2.2 甲亚胺-H 溶液:称取 0.5 g 甲亚胺-H、2.0 g 抗坏血酸，加入 100 mL 水，微热(不超过 50 ℃)使其完全溶解，此溶液需要现用现配。

2.2.3 硼标准储备溶液[ρ(B)=0.1 mg/mL]：准确称取 0.285 9 g 干燥硼酸溶于水中，定容至 500 mL，将溶液储存于聚乙烯瓶中。

2.2.4 硼标准工作溶液[ρ(B)=10.0 μg/mL]：吸取 10 mL 硼标准储备溶液于 100 mL 容量瓶中，定容至 100 mL，将溶液储存于聚乙烯瓶中。

2.3 实验仪器及参数

722S 可见分光光度计（上海仪电分析仪器有限公司）			
检测器	进口光电池	波长范围	340 nm-1000 nm
波长准确度	±2 nm	波长重复性	≤1 nm
光谱带宽	6 nm	透射比最大允许误差	±0.5% (T)
透射比重复性	≤ 0.3% (T)	噪声	0.2% T
电源电压	AC 220 V±22 V	功率	40 w

2.4 实验步骤

吸取 5.0 mL 水样于 10 mL 不含硼的比色管中，另取硼标准工作溶液 0 mL、0.10 mL、0.30 mL、0.50 mL、0.70 mL、1.00 mL 于不含硼的比色管中，各管均用纯水稀释至 5 mL。向水样及标准系列管中准确加入 2.0 mL 乙酸铵缓冲溶液，混匀，再准确加入 2.0 mL 甲亚胺-H 溶液，混匀，静置 90 分钟后，使用 722S 可见分光光度计，于波长 420 nm 处，以试剂空白作为参比，用 1 cm 比色皿测定各个管中溶液的吸光度。

以硼的质量为横坐标，吸光度为纵坐标，绘制标准曲线，再通过样品的吸光度，根据标准曲线计算出样品中硼的质量。

2.5 计算公式

水样中硼的质量浓度： $c=m/V$

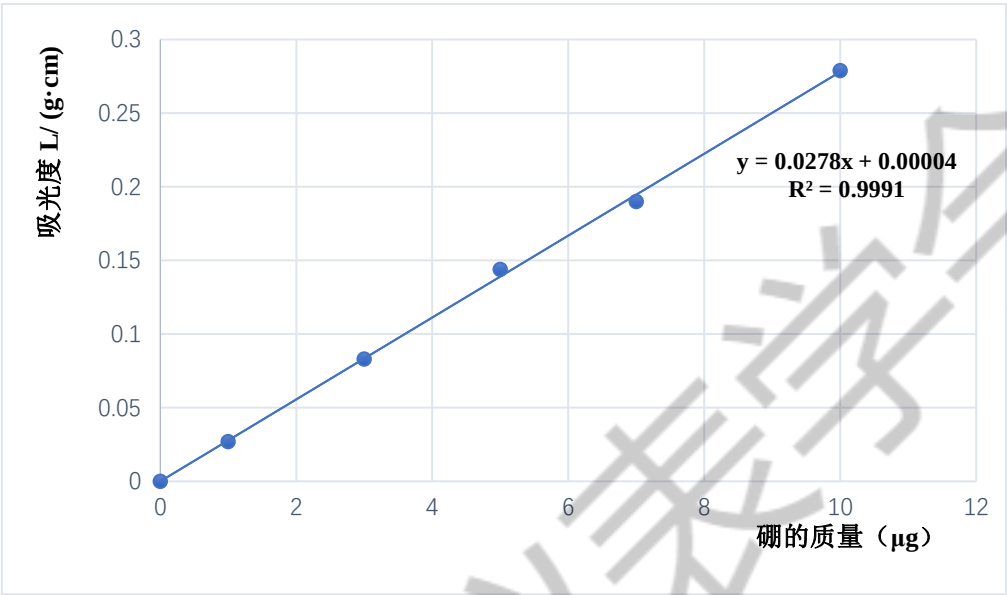
公式中：c—水样中硼的质量浓度，单位为毫克每升；m—从标准曲线上查得的硼的质

量，单位为微克；V—水样体积，单位为毫升。

3.结果部分

3.1 标准曲线

硼的质量	0	1	3	5	7	10
吸光度	0	0.027	0.083	0.144	0.190	0.279



3.2 检测结果

样品	吸光度	硼的质量 (μg)	硼的质量浓度 (mg/L)
试剂空白 1	-0.03	0	0
试剂空白 2	-0.04	0	0
样品 1	0.063	2.265	0.453
样品 2	0.064	2.301	0.460

检测结果表明，样品中硼的平均质量浓度为 $(0.453+0.460)/2=0.4565$ mg/L，小于 1 mg/L，符合硼的卫生标准。

4.注意事项

- 4.1 本方法所用试剂均为分析纯，所用水为 DB/T 6682 规定的三级水。
- 4.2 水样及标准溶液均要使用不含硼的比色管盛放。
- 4.3 为保证实验的精密度，在重复条件下，两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的 10%。