

中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ/T 316.2—2018

血中铅的测定 第2部分：电感耦合等离子体质谱法

Determination of lead in blood—
Part 2: Inductively coupled plasma mass spectrometry method

2018-08-16 发布

2019-01-01 实施

中华人民共和国国家卫生健康委员会 发布

前 言

根据《中华人民共和国职业病防治法》制定本标准。

GBZ/T 316—2018《血中铅的测定》分为3个部分：

- 第1部分：石墨炉原子吸收光谱法；
- 第2部分：电感耦合等离子体质谱法；
- 第3部分：原子荧光光谱法。

本部分为GBZ/T 316的第2部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准起草单位：中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所、江苏省疾病预防控制中心、广东省职业病防治研究院和山东省职业病防治研究院。

本标准主要起草人：丁春光、朱醇、张爱华、许光、闫慧芳。

血中铅的测定 第2部分：电感耦合等离子体质谱法

1 范围

GBZ/T 316的本部分规定了血中铅的电感耦合等离子体质谱法。
本部分适用于职业接触人员血中铅的测定。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

GBZ/T 295 职业人群生物监测方法 总则

3 原理

血液样品（以下称血样）用0.5%硝酸-0.01%Triton 稀释剂直接稀释，以镧（Lu）作为内标，采用电感耦合等离子体质谱法在标准模式下测定铅(m/z :206, 208)含量。

4 仪器

- 4.1 具盖聚乙烯塑料瓶，100 mL。
- 4.2 聚乙烯离心管，15mL。
- 4.3 容量瓶，10 mL。
- 4.4 微量移液器，量程为100 μ L~1000 μ L。
- 4.5 电感耦合等离子体质谱仪。

5 试剂

- 5.1 去离子水。
- 5.2 硝酸： $\rho_{20}=1.42\text{g/mL}$ ，优级纯。
- 5.3 硝酸溶液：0.5%（体积分数）。
- 5.4 Triton X-100，分析纯。
- 5.5 Triton X-100 溶液，1%（体积分数）。
- 5.6 稀释剂：将10 mL Triton X-100 溶液(1%)置于1L 硝酸溶液(0.5%)。

5.7 内标溶液：镧单元素标准溶液，临用前用 0.5% (体积分数) 硝酸溶液稀释成 10.0 μg/L 溶液。

5.8 标准溶液：铅单元素标准溶液，临用前用 0.5% (体积分数) 硝酸溶液稀释成 10.0 mg/L 的标准应用溶液。

6 样品的采集、运输和保存

依据 GBZ/T 295 进行。

采集后的样品和样品空白置于清洁容器中冷藏运输。

样品在 -20℃ 下可保存半年。

7 分析步骤

7.1 仪器操作：

- a) 冷却气流速：12.5 L/min
- b) 辅助气流速：0.7 L/min
- c) 雾化气流速：0.92 L/min
- d) 蠕动泵速：30r/min
- e) 雾化器温度：3℃
- f) 在线内标：10.0 μg/L 镧

7.2 样品处理：将冷藏血样取出，恢复到室温。充分振摇混匀后，移取 0.50 mL 血液样品置于 15 mL 聚乙烯离心管内，加入 4.50 mL 稀释剂，振荡摇匀后测定。

7.3 样品空白的处理：用采血针抽取 2.0 mL 水置于采血管中，振荡，其余处理步骤同样品。

7.4 标准曲线的配置及测定：用硝酸溶液稀释标准溶液成 0.0、1.0、5.0、10.0、50.0、100 μg/L 标准系列。测定各标准溶液，同时测定内标溶液，以标准系列铅的响应值对内标响应值的比值对相应的铅浓度 (μg/L) 绘制标准曲线或计算回归方程。

7.5 样品测定：样品处理后，用测定标准系列的操作条件测定样品溶液和样品空白溶液；由标准曲线或回归方程得铅的浓度 (μg/L)。

8 计算

按式 (1) 计算血样中铅的浓度：

$$C = 10C_0 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

C——血中铅的浓度，单位为微克每升 (μg/L)；

10——样品稀释倍数；

C₀——由标准曲线或回归方程得的稀释血样中铅的浓度 (减去空白样品)，单位为微克每升 (μg/L)。

9 说明

- 9.1 本方法的测定范围为 0.7 $\mu\text{g/L}$ ~1000 $\mu\text{g/L}$ ，方法检出限 0.17 $\mu\text{g/L}$ ，方法定量下限 0.7 $\mu\text{g/L}$ ，相对标准偏差平均为 0.6%~2.43%；方法的平均回收率为 86%。
- 9.2 以镓为内标，校正基体的干扰及仪器造成的信号漂移。
- 9.3 本实验整个过程应尽量在洁净区域进行，避免外界环境引入污染。
- 9.4 检测过程质量控制应按照 GBZ/T 295 的要求进行。
-