

中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ/T 300.35—2017

代替 GBZ/T 160.27—2004

工作场所空气有毒物质测定 第 35 部分：三氟化硼

Determination of toxic substances in workplace air—
Part 35: Boron trifluoride

2017-11-09 发布

2018-05-01 实施

中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会 发布

前 言

本部分为GBZ/T 300的第35部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分代替GBZ/T 160.27—2004《工作场所空气有毒物质测定 硼及其化合物》。

本部分与GBZ/T 160.27—2004相比，主要修改如下：

——修改了标准名称；

——增加了待测物的基本信息；

——改进了空气采样和标准系列浓度的表达；

——补充了样品空白要求和方法性能指标。

本部分中的主要起草单位和主要起草人：

——三氟化硼的溶液吸收-苯羟乙酸分光光度法

主要起草单位：中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所。

主要起草人：徐伯洪、常文静、肖宏瑞、刘家才。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GBZ/T 160.27—2004。

工作场所空气有毒物质测定

第 35 部分：三氟化硼

1 范围

GBZ/T 300的本部分规定了工作场所空气中三氟化硼的溶液吸收-苯羟乙酸分光光度法。本部分适用于工作场所空气中气态三氟化硼浓度的检测。

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 159 工作场所空气中有害物质监测的采样规范

GBZ/T 210.4 职业卫生标准制定指南 第4部分：工作场所空气中化学物质的测定方法

3 三氟化硼的基本信息

三氟化硼的基本信息见表1。

表1 三氟化硼的基本信息

化学物质	化学文摘号 (CAS号)	分子式	相对分子质量
三氟化硼 (Boron trifluoride)	7637-07-2	BF ₃	67.8

4 三氟化硼的溶液吸收-苯羟乙酸分光光度法

4.1 原理

空气中气态三氟化硼用装有氢氧化钠溶液的多孔玻板吸收管采集，分解生成的硼酸与苯羟乙酸及孔雀绿反应生成络合物，用苯萃取，用分光光度计在633 nm 波长下测定吸光度，进行定量。

4.2 仪器

- 4.2.1 多孔玻板吸收管。
- 4.2.2 超细玻璃纤维滤纸。
- 4.2.3 小采样夹，滤料直径为 25 mm。
- 4.2.4 空气采样器，流量范围为 0 L/min~2 L/min。
- 4.2.5 具塞比色管，25 mL，用无硼玻璃或耐高温塑料制造。

4.2.6 pH计。

4.2.7 分光光度计，具1 cm比色皿。

4.3 试剂

4.3.1 实验用水为去离子水，试剂和酸为分析纯。

4.3.2 氢氧化钠溶液，0.2 mol/L。

4.3.3 盐酸溶液，0.2 mol/L。

4.3.4 苯羟乙酸溶液，15.2 g/L。

4.3.5 孔雀绿溶液，0.93 g/L。

4.3.6 苯。

4.3.7 标准溶液：用水稀释国家认可的硼标准溶液成5.0 μg/mL硼标准应用液。

4.4 样品的采集、运输和保存

4.4.1 现场采样按照GBZ 159执行。

4.4.2 短时间采样：在采样点，将装好超细玻璃纤维滤纸的小采样夹（在前）和装10.0 mL氢氧化钠溶液的多孔玻板吸收管串联，以1.0 L/min流量采集≤15 min空气样品。采样后，取下小采样夹；封闭吸收管两端，吸收管置清洁容器内运输和保存。样品在室温下可保存3 d。

4.4.3 样品空白：在采样点，打开装有10.0 mL氢氧化钠溶液的多孔玻板吸收管的进出气口，并立即封闭，然后置清洁容器内与样品一起运输、保存和测定。每批次样品不少于2个样品空白。

4.5 分析步骤

4.5.1 样品处理：用吸收管中的样品溶液洗涤进气管内壁3次后，将样品溶液吹入具塞比色管内，取1.0 mL样品溶液置于另一支具塞比色管中，加1.0 mL盐酸溶液，摇匀，供测定。

4.5.2 标准曲线的制备：取5支~8支具塞比色管，分别加入0.00 mL~0.40 mL硼标准应用液，各加水至1.0 mL，配成0.0 μg/mL~2.0 μg/mL浓度范围的硼标准系列。向各标准管中加入1.50 mL苯羟乙酸溶液和0.23 mL氢氧化钠溶液，加水至4.0 mL，调pH至3，摇匀。加入1.5 mL孔雀绿溶液，摇匀；用4.0 mL苯萃取8 min，用分光光度计在633 nm波长下，分别测定标准系列各浓度苯萃取液的吸光度。以测得的吸光度对相应的硼浓度（μg/mL）绘制标准曲线或计算回归方程，其相关系数应≥0.999。

4.5.3 样品测定：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。测得的吸光度值由标准曲线或回归方程得样品溶液中硼的浓度（μg/mL）。若样品溶液中三氟化硼浓度超过测定范围，用水稀释后测定，计算时乘以稀释倍数。

4.6 计算

4.6.1 按GBZ 159的方法和要求将采样体积换算成标准采样体积。

4.6.2 按式（1）计算空气中三氟化硼的浓度：

$$C = \frac{10C_0}{V_0} \times 6.27 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

C ——空气中三氟化硼的浓度，单位为毫克每立方米（mg/m³）；

10 ——样品溶液的体积，单位为毫升（mL）；

C_0 ——测得样品溶液中硼的浓度（减去样品空白），单位为微克每毫升（μg/mL）；

6.27——由硼换算成三氟化硼的系数；

V_0 ——标准采样体积，单位为升（L）。

4.7 说明

4.7.1 本法按照 GBZ/T 210.4 的方法和要求进行研制。本法的定量下限为 0.25 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ，定量测定范围为 0.25 $\mu\text{g}/\text{mL}$ ~2.0 $\mu\text{g}/\text{mL}$ （按 B 计）；以采集 15 L 空气样品计，最低定量浓度为 1 mg/m^3 （按 BF_3 计）；相对标准偏差为 2.6%~9.4%，采样效率为 100%。

4.7.2 在采样时串联装好超细玻璃纤维滤纸的小采样夹是为了滤去空气中可能共存的气溶胶态硼化物，以消除干扰。若空气中不存在气溶胶态硼化物，则可不串联。小采样夹可以重复使用。采样时间应根据空气中待测物的浓度来决定，当浓度较高时，应尽量缩短采样时间。

4.7.3 本法测定的是硼，含硼玻璃制品可能对测定产生干扰，因此，采样后应将样品溶液尽快转移入无硼玻璃或耐高温塑料具塞比色管中。

4.7.4 反应溶液的 pH 应控制在 2.8~3.8 之间。苯羟乙酸溶液有一定的缓冲作用，通常不需调节溶液 pH。萃取后应在 20 min 内完成吸光度的测定。

4.7.5 用苯萃取操作和测量吸光度，应在通风柜内进行，并注意个体防护。
