

C 52

GBZ

中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ/T 160.50 - 2004

工作场所空气中 烷氧基乙醇类化合物的测定方法

Methods for determination of alkoxyethanols
in the air of workplace

2004年5月21日发布

2004年12月1日实施

中华人民共和国卫生部 发布

GBZ/T 160.50 - 2004

前 言

为贯彻执行《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1)和《工作场所有害因素职业接触限值》(GBZ 2),特制定本标准。本标准是为工作场所有害因素职业接触限值配套的监测方法,用于监测工作场所空气中烷氧基乙醇类化合物[包括2-甲氧基乙醇(2-Methoxyethanol)、2-乙氧基乙醇(2-Ethoxyethanol)和2-丁氧基乙醇(2-Butoxyethanol)等]的浓度。本标准是总结、归纳和改进了原有的标准方法后提出。这次修订将同类化合物的同种监测方法和不同种监测方法归并为一个标准方法,并增加了长时间采样和个体采样方法。

本标准从2004年12月1日起实施。同时代替GB/T 17084-1997、GB/T 17085-1997、GB/T 17086-1997。

本标准首次发布于1997年,本次是第一次修订。

本标准由全国职业卫生标准委员会提出。

本标准由中华人民共和国卫生部批准。

本标准起草单位:北京市疾病预防控制中心。

本标准主要起草人:季永平、周素梅、宋景平和崔强。

工作场所空气中 烷氧基乙醇类化合物的测定方法

1 范围

本标准规定了监测工作场所空气中烷氧基乙醇类化合物浓度的方法。
本标准适用于工作场所空气中烷氧基乙醇类化合物浓度的测定。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款，通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GBZ 159 工作场所空气中有害物质监测的采样规范

3 2-甲氧基乙醇、2-乙氧基乙醇和2-丁氧基乙醇的溶剂解吸 - 气相色谱法

3.1 原理

空气中的2-甲氧基乙醇、2-乙氧基乙醇和2-丁氧基乙醇用活性炭管采集，二硫化碳和水两相溶剂解吸后进样，经色谱柱分离，氢焰离子化检测器检测，以保留时间定性，峰高或峰面积定量。

3.2 仪器

- 3.2.1 活性炭管，溶剂解吸型，100mg/50 mg 活性炭。进气端用硅烷化玻璃棉固定。
- 3.2.2 空气采样器，流量0~500ml/min。
- 3.2.3 具塞离心管，10ml。
- 3.2.4 液体快速混合器。
- 3.2.5 微量注射器：10 μ l。
- 3.2.6 气相色谱仪，氢焰离子化检测器。

仪器操作条件

色 谱 柱：2m \times 4mm，FFAP：Chromosorb WAW = 10:100；
柱 温：105 ；
汽化室温度：160 ；
检测室温度：160 ；
载气（氮气）流量：60ml/min。

3.3 试剂

实验用水为蒸馏水。

- 3.3.1 二硫化碳，经色谱鉴定无杂质峰。
- 3.3.2 FFAP，色谱固定液。
- 3.3.3 Chromosorb WAW，色谱担体，60~80目。
- 3.3.4 标准溶液：于25ml 容量瓶中，加少量水，准确称量后，加入3 滴2-甲氧基乙醇、2-乙氧基乙醇或2-丁氧基乙醇（色谱纯），再准确称量，用水稀释至刻度，由两次称量之差计算溶液的浓度，为2-甲氧基乙醇、2-乙氧基乙醇或2-丁氧基乙醇标准贮备液。此溶液可保存3 个

月。或用国家认可的标准溶液配制。

3.4 样品的采集、运输和保存

现场采样按照GBZ 159执行。

3.4.1 短时间采样：在采样点，打开活性碳管两端，以300ml/min 流量采集15min 空气样品。

3.4.2 长时间采样：在采样点，打开活性碳管两端，以50ml/min 流量采集2~8h 空气样品。

3.4.3 个体采样：在采样点，打开活性碳管两端，佩戴在采样对象的前胸上部，进气口尽量接近呼吸带，以50ml/min 流量采集2~8h 空气样品。

采样后，立即封闭活性碳管两端，置清洁的容器内运输保存。室温下至少可保存14d。

3.5 分析步骤

3.5.1 对照试验：将活性碳管带至现场，除不连接采样器采集空气样品外，其余操作同样品，作为样品的空白对照。

3.5.2 样品处理：将采过样的前后段活性碳分别倒入两只装有2.0ml 水的具塞离心管中，各加2.0 ml 二硫化碳，封闭后，在液体快速混合器上混合2min。分层后，解吸液供测定。若浓度超过测定范围，稀释后测定。

3.5.3 标准曲线的绘制：取5 只具塞离心管，用水稀释标准溶液成0、100、200、400、和1000 $\mu\text{g/ml}$ 2-甲氧基乙醇标准系列，0、200、400、800和2000 $\mu\text{g/ml}$ 2-乙氧基乙醇标准系列，0、150、300、600和1500 $\mu\text{g/ml}$ 2-丁氧基乙醇标准系列。参照仪器操作条件，将气相色谱仪调节至最佳测定状态，分别进样1.0 μl ，测定各标准系列。每个浓度重复测定3 次。以测得的峰高或峰面积分别对2-甲氧基乙醇、2-乙氧基乙醇和2-丁氧基乙醇浓度 ($\mu\text{g/ml}$) 绘制标准曲线。

3.5.4 样品测定：用测定标准系列的操作条件测定样品和空白对照的解吸液，2-甲氧基乙醇和2-乙氧基乙醇取1.0 μl 水层进样，2-丁氧基乙醇分别取1.0 μl 水层和二硫化碳层进样测定；测得的样品峰高或峰面积减去空白对照的峰高或峰面积值后，由标准曲线得2-甲氧基乙醇、2-乙氧基乙醇和2-丁氧基乙醇浓度 ($\mu\text{g/ml}$)。

3.6 计算

3.6.1 按式(1)将采样体积换算成标准采样体积：

$$V_0 = V \times \frac{273}{273 + t} \times \frac{P}{101.3} \dots\dots (1)$$

式中： V_0 — 标准采样体积，L；

V — 采样体积，L；

t — 采样点的温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

P — 采样点的大气压，kPa。

3.6.2 按式(2)计算空气中2-甲氧基乙醇、2-乙氧基乙醇和2-丁氧基乙醇的浓度：

$$C = \frac{v(c_1 + c_2)}{V_0 D} \dots\dots (2)$$

式中： C - 空气中2-甲氧基乙醇、2-乙氧基乙醇和2-丁氧基乙醇的浓度， mg/m^3 ；

c_1, c_2 - 测得前后段活性碳解吸液中2-甲氧基乙醇、2-乙氧基乙醇和2-丁氧基乙醇的浓度， $\mu\text{g/ml}$ ；对2-丁氧基乙醇， c_1 和 c_2 均为水层与二硫化碳层浓度之和；

v - 解吸液体积，ml；

V_0 - 标准采样体积，L；

D - 解吸效率，%。

3.6.3 时间加权平均容许浓度按GBZ 159规定计算。

3.7 说明

3.7.1 本法的检出限：2-甲氧基乙醇为18 $\mu\text{g/ml}$ ，2-乙氧基乙醇为16 $\mu\text{g/ml}$ ，2-丁氧基乙醇为10 $\mu\text{g/ml}$ ；最低检出浓度分别为4、3.6、2.2 mg/m^3 （以采集4.5L空气样品计）。测定范围分别为

18 ~ 1000、16 ~ 2000、10 ~ 1500 μ g/ml。相对标准偏差分别为2.8% ~ 9.6 %、4.7% ~ 8.6%、2.5% ~ 3.7%。

3.7.2 100mg活性碳的穿透容量：2-甲氧基乙醇为19.3mg、2-乙氧基乙醇为19.8mg和2-丁氧基乙醇为30.5 mg。本法的解吸效率：2-甲氧基乙醇为95%以上、2-乙氧基乙醇为88.9%以上和2-丁氧基乙醇为85.9%（两相进样）。每批活性碳管必须测定其解吸效率。

3.7.3 本法可以使用同类型的毛细管色谱柱进行测定。