

C 52

GBZ

中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ/T 160.57—2004

工作场所空气有毒物质测定 醌类化合物

Methods for determination of quinones
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 160.57—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醌类化合物[包括氢醌(Hydroquinone)等]的浓度。

本标准从2004年12月1日起实施。

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:上海医科大学公共卫生学院。

本标准主要起草人:龚梓初和吴向东。

工作场所空气有毒物质测定

醌类化合物

1 范围

本标准规定了监测工作场所空气中醌类化合物浓度的方法。
本标准适用于工作场所空气中醌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 氢醌的高效液相色谱法

3.1 原理

空气中气溶胶态的氢醌用微孔滤膜采集，洗脱后进样，经色谱柱分离，紫外检测器检测，以保留时间定性，峰面积或峰高定量。

3.2 仪器

- 3.2.1 微孔滤膜，孔径 $0.8\mu\text{m}$ 。
- 3.2.2 采样夹，滤料直径为40mm。
- 3.2.3 小型塑料采样夹，滤料直径为25mm。
- 3.2.4 空气采样器，流量 $0\sim 3\text{L}/\text{min}$ 和 $0\sim 10\text{L}/\text{min}$ 。
- 3.2.5 具塞刻度试管，5ml。
- 3.2.6 微量注射器，25ml，10ml。
- 3.2.7 高效液相色谱仪，紫外检测器。

仪器操作条件

- 波 长：254nm；
- 色 谱 柱：25cm \times 4.6mm，ODS；
- 流 动 相：洗脱液；
- 流 量：1ml/min。

3.3 试剂

实验用水为重蒸馏水。

- 3.3.1 洗脱液：乙酸溶液（1%）。
- 3.3.2 标准溶液：准确称取0.0500g 氢醌（色谱纯），溶于洗脱液，定量转移入100ml容量瓶中，并稀释至刻度，此溶液为0.50mg/ml 氢醌标准溶液。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，将装有微孔滤膜的采样夹，以 $5\text{L}/\text{min}$ 流量采集15min 空气样品。
- 3.4.2 长时间采样：在采样点，将装有微孔滤膜的小型塑料采样夹，以 $1\text{L}/\text{min}$ 流量采集2~

8h 气样品。

3.4.3 个体采样：在采样点，将装有微孔滤膜的小型塑料采样夹，佩戴在采样对象的前胸上部，进气口尽量接近呼吸带，以1L/min 流量采集2~8h 空气样品。

采样后，将滤膜接尘面朝里对折2 次，置清洁容器内运输和保存。样品在室温下可保存7d。

3.5 分析步骤

3.5.1 对照试验：将装有微孔滤膜的采样夹带至采样点，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：将采过样的微孔滤膜放入具塞刻度试管中，加入 5.0ml 洗脱液，洗脱30min。洗脱液供测定。若洗脱液中待测物的浓度超过测定范围，可用洗脱液稀释后测定，计算时乘以稀释倍数。

3.5.3 标准曲线的绘制：用洗脱液稀释标准溶液成0.0、0.50、2.0、5.0、20.0和40.0 $\mu\text{g/ml}$ 氢醌标准系列。参照仪器操作条件，将高效液相色谱仪调节至最佳测定状态，进样100 μl ，测定各标准系列。每个浓度重复测定3 次。以测得的峰面积或峰高均值对氢醌浓度($\mu\text{g/ml}$) 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洗脱液，测得的样品峰面积或峰高值减去空白对照的峰面积或峰高值后，由标准曲线得氢醌的浓度($\mu\text{g/ml}$)。

3.6 计算

3.6.1 按式（1）将采样体积换算成标准采样体积：

$$V_0 = V \times \frac{293}{273 + t} \times \frac{P}{101.3} \quad \dots\dots (1)$$

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）计算空气中氢醌的浓度：

$$C = \frac{5c}{V_0} \quad \dots\dots (2)$$

式中： C — 空气中氢醌的浓度， mg/m^3 ；

c — 测得洗脱液中氢醌的浓度， $\mu\text{g/ml}$ ；

5 — 洗脱液的体积，ml；

V_0 — 标准采样体积，L。

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 本法的检出限为0.09 $\mu\text{g/ml}$ ；最低检出浓度为0.006 mg/m^3 （以采集75L空气样品计）。测定范围为0.09~40 $\mu\text{g/ml}$ 。

3.7.2 本法的平均采样效率和平均洗脱效率>90%。