

# HJ

## 中华人民共和国国家生态环境标准

HJ 1363—2024

### 水质 苯甲醚和甲基叔丁基醚的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法

Water quality—Determination of anisole and methyl tert-butyl ether—  
Purge and trap/gas chromatography-mass spectrometry

本电子版为正式标准文本，由生态环境部环境标准研究所审校排版。

2024-11-02 发布

2025-05-01 实施

生态环境部 发布

## 目 次

前言	II
1 适用范围	1
2 规范性引用文件	1
3 方法原理	1
4 试剂和材料	1
5 仪器和设备	2
6 样品	2
7 分析步骤	3
8 结果计算与表示	5
9 准确度	6
10 质量保证和质量控制	7
11 废物处置	8
12 注意事项	8
附录 A (规范性) 方法的检出限和测定下限	9
附录 B (资料性) 方法的准确度	10

## 前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国海洋环境保护法》，防治生态环境污染，改善生态环境质量，规范水中苯甲醚和甲基叔丁基醚的测定方法，制定本标准。

本标准规定了地表水、地下水、生活污水、工业废水和海水中苯甲醚和甲基叔丁基醚的吹扫捕集/气相色谱-质谱法。

本标准的附录 A 为规范性附录，附录 B 为资料性附录。

本标准首次发布。

本标准由生态环境部生态环境监测司、法规与标准司组织制订。

本标准主要起草单位：辽宁省大连生态环境监测中心。

本标准验证单位：海南省生态环境监测中心、辽宁省生态环境监测中心、辽宁省鞍山生态环境监测中心、四川省生态环境监测总站、河南省生态环境监测和安全中心、黑龙江省哈尔滨生态环境监测中心。

本标准生态环境部 2024 年 11 月 2 日批准。

本标准自 2025 年 5 月 1 日起实施。

本标准由生态环境部解释。



# 水质 苯甲醚和甲基叔丁基醚的测定

## 吹扫捕集/气相色谱-质谱法

警告:实验中使用的有机溶剂和标准物质均为易挥发的有毒化合物,试剂配制应在通风橱内操作,按要求佩戴防护器具,避免吸入或接触皮肤和衣物。

### 1 适用范围

本标准规定了测定水中苯甲醚和甲基叔丁基醚的吹扫捕集/气相色谱-质谱法。

本标准适用于地表水、地下水、生活污水、工业废水和海水中苯甲醚和甲基叔丁基醚的测定。

取样体积 5 mL 时,全扫描(Scan)模式下,苯甲醚的方法检出限为 0.4  $\mu\text{g/L}$ ,测定下限为 1.6  $\mu\text{g/L}$ ,甲基叔丁基醚的方法检出限为 0.3  $\mu\text{g/L}$ ,测定下限为 1.2  $\mu\text{g/L}$ ,详见附录 A。

### 2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本标准。

GB 17378.3 海洋监测规范 第 3 部分:样品采集、贮存与运输

HJ 91.1 污水监测技术规范

HJ 91.2 地表水环境质量监测技术规范

HJ 164 地下水环境监测技术规范

HJ 442.3 近岸海域环境监测技术规范 第三部分 近岸海域水质监测

### 3 方法原理

样品中的目标化合物经氦气(或氮气)吹扫后吸附于捕集管中,将捕集管加热并以氦气(或氮气)反吹,被热脱附出来的目标化合物经气相色谱分离,质谱检测。通过与目标化合物保留时间和特征离子丰度比定性,内标法定量。

### 4 试剂和材料

除非另有说明,分析时均使用符合国家标准和分析纯试剂,实验用水为新制备不含目标化合物的纯水。

4.1 盐酸(HCl): $\rho=1.18\text{ g/mL}$ , $w\in[36\%,38\%]$ ,优级纯。

4.2 甲醇( $\text{CH}_3\text{OH}$ ):色谱纯。

4.3 抗坏血酸( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ )。

4.4 盐酸溶液。

用盐酸(4.1)和水以 1:1 的体积比混合。

4.5 苯甲醚标准贮备液: $\rho(\text{C}_7\text{H}_8\text{O})=2\,000\ \mu\text{g/mL}$ 。

取适量苯甲醚标准物质配制于一定体积的甲醇(4.2)中,  $-18\text{ }^\circ\text{C}$ 下冷冻,可保存 180 d。也可购买

市售有证标准溶液,按照说明书要求保存。

4.6 苯甲醚标准使用液: $\rho(\text{C}_7\text{H}_8\text{O})=100\ \mu\text{g}/\text{mL}$ 。

准确移取 50  $\mu\text{L}$  苯甲醚标准贮备液(4.5)至 950  $\mu\text{L}$  甲醇(4.2)中,4  $^{\circ}\text{C}$ 以下冷藏避光保存,可保存 30 d。

4.7 甲基叔丁基醚标准贮备液: $\rho(\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O})=2\ 000\ \mu\text{g}/\text{mL}$ 。

取适量甲基叔丁基醚标准物质配制于一定体积的甲醇(4.2)中,-18  $^{\circ}\text{C}$ 下冷冻,可保存 180 d。也可购买市售有证标准溶液,按照说明书要求保存。

4.8 甲基叔丁基醚标准使用液: $\rho(\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O})=100\ \mu\text{g}/\text{mL}$ 。

准确移取 50  $\mu\text{L}$  甲基叔丁基醚标准贮备液(4.7)至 950  $\mu\text{L}$  甲醇(4.2)中,4  $^{\circ}\text{C}$ 以下冷藏避光保存,可保存 30 d。

4.9 内标贮备液: $\rho(\text{C}_6\text{H}_5\text{F})=2\ 000\ \mu\text{g}/\text{mL}$

选择氟苯作为内标,也可购买市售有证标准溶液,按照说明书要求保存。

4.10 内标使用液: $\rho=20\ \mu\text{g}/\text{mL}$ 。

用甲醇(4.2)稀释内标贮备液(4.9),4  $^{\circ}\text{C}$ 以下冷藏避光保存。

4.11 替代物标准贮备液: $\rho=2\ 000\ \mu\text{g}/\text{mL}$ 。

选择甲苯- $d_8$ 作为替代物,也可购买市售有证标准溶液,按照说明书要求保存。

4.12 替代物标准使用液: $\rho=20\ \mu\text{g}/\text{mL}$ 。

用甲醇(4.2)稀释替代物标准贮备液(4.11),4  $^{\circ}\text{C}$ 以下冷藏避光保存。

4.13 4-溴氟苯(BFB)标准贮备液: $\rho=2\ 000\ \mu\text{g}/\text{mL}$ 。

可购买市售有证标准溶液,按照说明书要求保存。

4.14 4-溴氟苯(BFB)溶液: $\rho=25\ \mu\text{g}/\text{mL}$ 。

用甲醇(4.2)稀释 4-溴氟苯(BFB)标准贮备液(4.13),4  $^{\circ}\text{C}$ 以下冷藏避光保存。

4.15 余氯试纸。

4.16 氦气:纯度 $\geq 99.999\%$ 。

4.17 氮气:纯度 $\geq 99.999\%$ 。

## 5 仪器和设备

5.1 样品瓶:40 mL,棕色玻璃瓶,具硅橡胶-聚四氟乙烯衬垫螺旋盖。

5.2 气相色谱-质谱仪:色谱部分具分流/不分流进样口,质谱部分具 70 eV 电子轰击离子(EI)源。

5.3 吹扫捕集装置:吹扫装置能直接连接到色谱部分,并能自动启动色谱,应带有 5 mL 或 25 mL 的吹扫管。捕集管中的吸附剂为 1/3 聚 2,6-二苯基对苯醚、1/3 硅胶、1/3 活性炭混合吸附剂,或其他等效吸附剂。

5.4 色谱柱:30 m(柱长) $\times$ 0.25 mm(内径) $\times$ 1.4  $\mu\text{m}$ (膜厚),固定相为 6% 腈丙苯基-94% 二甲基聚硅氧烷,或其他等效毛细管柱。

5.5 微量注射器:5  $\mu\text{L}$ 、10  $\mu\text{L}$ 、50  $\mu\text{L}$ 、100  $\mu\text{L}$  和 1 000  $\mu\text{L}$ 。

5.6 一般实验室常用仪器和设备。

## 6 样品

### 6.1 样品的采集和保存

按照 GB 17378.3、HJ 91.1、HJ 91.2、HJ 164 和 HJ 442.3 的相关要求采集样品。所有样品均采集平行双样,每批样品应带 1 个全程空白。样品采集后应立即加入适量盐酸溶液(4.4)调节 pH 值至 2 以

下,拧紧瓶盖。若样品加盐酸溶液后产生大量气泡时,应重新采集样品,不调节 pH 值,样品标签上应注明未酸化。

注:采样前,应向每个样品瓶(5.1)中加入抗坏血酸(4.3),每 40 mL 样品需加入 25 mg 抗坏血酸。用余氯试纸(4.15)估算,在 40 mL 样品瓶中,总余氯含量每超过 5 mg/L,需多加 25 mg 的抗坏血酸。

## 6.2 样品的运输与保存

采集后的样品应于 4℃以下冷藏避光运输和保存,可保存 14 d。未酸化样品,应于 3 d 内完成分析测定。

## 6.3 空白样品的制备

以实验用水代替样品,装入样品瓶(5.1)中,带至采样现场,与盛装样品的采样瓶同时开盖和密封,随样品一起保存运回实验室,制备全程空白样品。

以实验用水代替样品,制备实验室空白样品。

## 7 分析步骤

### 7.1 仪器参考条件

#### 7.1.1 吹扫捕集参考条件

取样体积:5.0 mL;吹扫温度:室温;吹扫流速:40 mL/min;吹扫时间:11 min;干吹扫时间:1 min;脱附温度:190℃;脱附时间:2 min;烘烤温度:200℃;烘烤时间:6 min。

#### 7.1.2 气相色谱参考条件

进样口温度:220℃;载气:氮气(4.16);进样模式:分流进样(分流比 30:1);柱流量(恒流):1.0 mL/min;程序升温:35℃保持 2 min,以 5℃/min 升至 120℃,再以 10℃/min 升至 220℃,保持 2 min。

### 7.1.3 质谱

#### 7.1.3.1 质谱参考条件

离子源:电子轰击离子(EI)源;离子化能量:70 eV;离子源温度:230℃;四极杆温度:150℃;传输线温度:280℃;扫描方式:全扫描(Scan);扫描范围:35 u~270 u;溶剂延迟时间:2.0 min。化合物的定量离子和辅助离子的选择参见表 1。

表 1 化合物的定量离子和辅助离子一览表

序号	化合物名称	类型	定量离子( $m/z$ )	辅助离子( $m/z$ )
1	甲基叔丁基醚	目标化合物	73	57,43
2	氟苯	内标化合物	96	70
3	甲苯- $d_8$	替代物	98	100,70
4	苯甲醚	目标化合物	108	78,65

#### 7.1.3.2 质谱性能检查

分析样品前应检查仪器性能。用微量注射器(5.5)移取 2.0  $\mu$ L 的 4-溴氟苯溶液(4.14)通过气相色谱

谱进样口直接进样,或配制质量浓度为 10.0 μg/L 的 4-溴氟苯溶液通过吹扫捕集装置进样,按照仪器参考条件(7.1)设置气相色谱-质谱仪(5.2)。4-溴氟苯的关键离子丰度应满足表 2,否则应调整质谱仪的参数或清洗离子源。

表 2 4-溴氟苯的关键离子丰度标准

质量	离子丰度标准	质量	离子丰度标准
50	质量 95 的 15%~40%	174	大于质量 95 的 50%
95	基峰,100% 相对丰度	175	质量 174 的 5%~9%
96	质量 95 的 5%~9%	176	质量 174 的 95%~105%
173	小于质量 174 的 2%	177	质量 176 的 5%~10%

## 7.2 校准

### 7.2.1 标准曲线的配制和测定

分别移取一定量的苯甲醚标准使用液(4.6)、甲基叔丁基醚标准使用液(4.8)和替代物标准使用液(4.12)快速转移至装有实验用水的样品瓶(5.1)中,配制成质量浓度为 2.00 μg/L、10.0 μg/L、20.0 μg/L、50.0 μg/L 和 100 μg/L 的目标化合物和替代物标准系列(此为参考浓度)。移取 5.0 mL 标准系列溶液,加入 5.0 μL 的氟苯内标使用液(4.10)后,按照仪器参考条件(7.1),从低浓度到高浓度依次进样分析,记录标准系列目标化合物和相对应内标的保留时间、定量离子和辅助离子的峰面积。

### 7.2.2 平均相对响应因子法

标准系列第  $j$  点中目标化合物(或替代物) $i$  的相对响应因子,按照公式(1)计算。

$$\text{RRF}_{ij} = \frac{A_{ij}}{A_{\text{IS},ij}} \times \frac{\rho_{\text{IS},ij}}{\rho_{ij}} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$\text{RRF}_{ij}$  ——标准系列中第  $j$  点目标化合物(或替代物) $i$  的相对响应因子;

$A_{ij}$  ——标准系列中第  $j$  点目标化合物(或替代物) $i$  定量离子的峰面积;

$A_{\text{IS},ij}$  ——标准系列中与目标化合物(或替代物) $i$  相对应内标化合物定量离子第  $j$  点的峰面积;

$\rho_{\text{IS},ij}$  ——标准系列中与目标化合物(或替代物) $i$  相对应的内标化合物的浓度,μg/L;

$\rho_{ij}$  ——标准系列中第  $j$  点目标化合物(或替代物) $i$  的质量浓度,μg/L。

目标化合物(或替代物)的平均相对响应因子,按照公式(2)计算。

$$\overline{\text{RRF}}_i = \frac{\sum_{j=1}^n \text{RRF}_{ij}}{n} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$\overline{\text{RRF}}_i$  ——目标化合物(或替代物) $i$  的平均相对响应因子;

$\text{RRF}_{ij}$  ——标准系列中第  $j$  点目标化合物(或替代物) $i$  的相对响应因子;

$n$  ——标准系列浓度点数。

### 7.2.3 标准曲线的建立

以目标化合物质量浓度为横坐标,目标化合物定量离子的峰面积与内标化合物定量离子峰面积比

值和内标化合物浓度的乘积为纵坐标,建立标准曲线。

### 7.3 样品的测定

取 5.0 mL 恢复至室温的样品(6.1),分别加入 5.0  $\mu\text{L}$  的内标使用液(4.10)和替代物标准使用液(4.12)后,将样品快速注入吹扫管中,按照与标准曲线的配制和测定(7.2.1)相同的仪器条件测定。

注:样品中目标化合物浓度高于标准曲线上限时,应稀释后测定。

### 7.4 空白样品的测定

按照与样品的测定(7.3)相同的条件和步骤测定全程序空白样品和实验室空白样品。

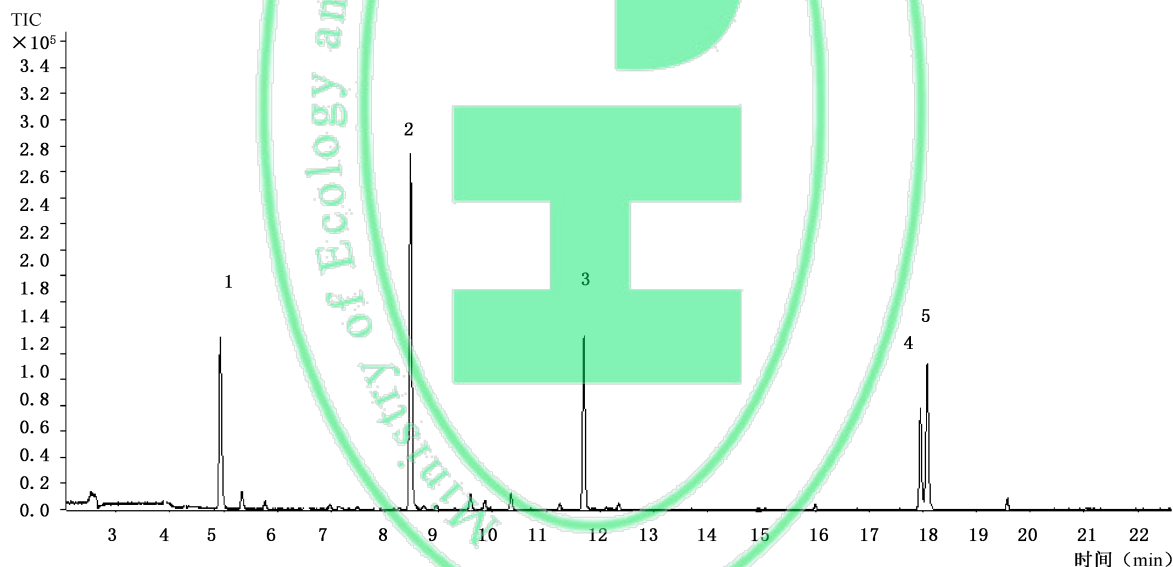
## 8 结果计算与表示

### 8.1 定性分析

根据样品中目标化合物的保留时间、质谱图、碎片离子质荷比及其丰度等信息与标准溶液比较定性。应多次分析标准系列溶液得到目标化合物的保留时间均值,以平均保留时间 $\pm 3$ 倍的标准偏差为保留时间,样品中目标化合物的保留时间应在其范围内。

目标化合物标准质谱图中相对丰度高于 30% 的所有离子应在样品质谱图中存在,且样品质谱图中的相对丰度与标准质谱图中的相对丰度的偏差的绝对值应小于 20%。

在本标准规定的色谱条件下,目标化合物、替代物、内标化合物的总离子色谱图见图 1。



标引序号说明:

- 1——甲基叔丁基醚;
- 2——氟苯(内标化合物);
- 3——甲苯-*d*<sub>8</sub>(替代物);
- 4——苯甲醚;
- 5——4-溴氟苯。

图 1 目标化合物的总离子色谱图(20.0  $\mu\text{g/L}$ )

### 8.2 目标化合物的定量分析

目标化合物经定性分析后,采用平均相对响应因子法或标准曲线法计算。



### 8.2.1 平均相对响应因子法计算

采用平均相对响应因子计算时,样品中目标化合物(或替代物) $i$ 的质量浓度按公式(3)计算。

$$\rho_i = \frac{A_i \times \rho_{IS} \times D}{A_{IS} \times \overline{RRF}_i} \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

- $\rho_i$  ——样品中目标化合物(或替代物) $i$ 的质量浓度,  $\mu\text{g/L}$ ;
- $A_i$  ——目标化合物(或替代物) $i$ 定量离子的峰面积;
- $\rho_{IS}$  ——内标化合物的质量浓度,  $\mu\text{g/L}$ ;
- $D$  ——稀释倍数;
- $A_{IS}$  ——与目标化合物(或替代物) $i$ 相对应的内标化合物定量离子的峰面积;
- $\overline{RRF}_i$  ——目标化合物(或替代物) $i$ 的平均相对响应因子。

### 8.2.2 标准曲线法计算

采用标准曲线法计算时,根据目标化合物的定量离子响应值,从标准曲线上直接得到目标化合物的质量浓度,样品中目标化合物的质量浓度按公式(4)计算。

$$\rho_i = \rho_1 \times D \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

- $\rho_i$  ——样品中目标化合物(或替代物) $i$ 的质量浓度,  $\mu\text{g/L}$ ;
- $\rho_1$  ——由标准曲线得到的目标化合物(或替代物) $i$ 的质量浓度,  $\mu\text{g/L}$ ;
- $D$  ——稀释倍数。

## 8.3 结果表示

测定结果最多保留 3 位有效数字,小数点后位数与方法检出限一致。

## 9 准确度

### 9.1 精密度

6 家实验室分别对目标化合物加标浓度为 2.0  $\mu\text{g/L}$ 、50.0  $\mu\text{g/L}$  和 180  $\mu\text{g/L}$  的空白加标非统一样品重复测定 6 次:甲基叔丁基醚实验室内相对标准偏差范围分别为 3.2%~8.0%、1.7%~5.3% 和 1.0%~4.6%。苯甲醚实验室内相对标准偏差范围分别为 2.3%~9.1%、1.6%~4.5% 和 1.6%~5.5%。

6 家实验室分别对目标化合物加标浓度为 2.0  $\mu\text{g/L}$  的地表水和地下水非统一样品重复测定 6 次:甲基叔丁基醚实验室内相对标准偏差范围分别为 4.9%~11% 和 4.4%~9.1%。苯甲醚实验室内相对标准偏差范围分别为 3.1%~8.7% 和 3.5%~12%。

6 家实验室分别对目标化合物加标浓度为 50.0  $\mu\text{g/L}$  的生活污水非统一样品重复测定 6 次:甲基叔丁基醚实验室内相对标准偏差范围为 1.4%~7.5%。苯甲醚实验室内相对标准偏差范围为 1.6%~8.3%。

6 家实验室分别对目标化合物加标浓度为 100  $\mu\text{g/L}$  的工业废水统一样品重复测定 6 次:甲基叔丁基醚实验室内相对标准偏差为 2.3%~4.7%;实验室间相对标准偏差为 4.8%;重复性限为 10  $\mu\text{g/L}$ ;再现性限为 17  $\mu\text{g/L}$ 。苯甲醚实验室内相对标准偏差为 1.9%~3.7%;实验室间相对标准偏差为 7.1%;重复性限为 12  $\mu\text{g/L}$ ;再现性限为 31  $\mu\text{g/L}$ 。

6 家实验室分别对目标化合物加标浓度为 2.0  $\mu\text{g/L}$  的海水统一样品重复测定 6 次:甲基叔丁基醚

实验室内相对标准偏差为 4.6%~9.2%；实验室间相对标准偏差为 16%；重复性限为 0.4 μg/L；再现性限为 0.9 μg/L。苯甲醚实验室内相对标准偏差为 4.7%~8.8%；实验室间相对标准偏差为 14%；重复性限为 0.4 μg/L；再现性限为 0.8 μg/L。

方法精密度结果参见附录 B 中表 B.1。

## 9.2 正确度

6 家实验室分别对目标化合物加标浓度为 2.0 μg/L、50.0 μg/L 和 180 μg/L 的空白加标非统一样品重复测定 6 次：甲基叔丁基醚加标回收率范围分别为 80.0%~115%、93.6%~105% 和 97.2%~107%。苯甲醚加标回收率范围分别为 85.0%~115%、80.8%~97.6% 和 93.9%~106%。

6 家实验室分别对目标化合物加标浓度为 2.0 μg/L 的地表水和地下水非统一样品重复测定 6 次：甲基叔丁基醚加标回收率范围分别为 83.3%~111% 和 80.0%~101%。苯甲醚加标回收率范围分别为 85.0%~104% 和 70.0%~96.9%。

6 家实验室分别对目标化合物加标浓度为 50.0 μg/L 的生活污水非统一样品重复测定 6 次：甲基叔丁基醚加标回收率范围为 93.0%~110%。苯甲醚加标回收率范围为 86.6%~98.9%。

6 家实验室分别对加标浓度为 100 μg/L 的工业废水统一样品重复测定 6 次：甲基叔丁基醚加标回收率为 94.3%~107%；加标回收率最终值为 101%±9.8%。苯甲醚加标回收率为 83.7%~102%；加标回收率最终值为 94.6%±13.0%。

6 家实验室分别对目标化合物加标浓度为 2.0 μg/L 的海水统一样品重复测定 6 次：甲基叔丁基醚加标回收率为 75.0%~113%；加标回收率最终值为 96.1%±29.0%。苯甲醚加标回收率为 75.0%~111%；加标回收率最终值为 97.9%±25.2%。

方法正确度结果参见附录 B 中表 B.2。

## 10 质量保证和质量控制

### 10.1 空白试验

每 20 个或每批次样品(少于 20 个)应做 1 个全程序空白和 1 个实验室空白,测定结果应低于方法检出限。

### 10.2 校准

10.2.1 目标化合物相对响应因子的相对标准偏差应≤20%，标准曲线相关系数  $r \geq 0.995$ ，否则应重新绘制标准曲线。

10.2.2 每 24 h 应测定 1 个标准曲线中间校核点,其测定结果与标准曲线相应点浓度的相对误差应在±20% 以内,否则应重新绘制标准曲线。

### 10.3 平行样

每 20 个或每批次样品(少于 20 个)应至少测定 1 个平行样,平行样测定结果的相对偏差应在±30% 以内。

### 10.4 基体加标

10.4.1 每 20 个或每批次样品(少于 20 个)至少测定 1 个基体加标样品,目标化合物加标回收率应在 70.0%~120% 之间。

10.4.2 替代物的回收率应在 70.0%~120% 之间。

## 10.5 内标化合物

样品中内标化合物的保留时间与当天校准或最近绘制的标准曲线中内标化合物保留时间偏差应不超过 0.5 min,定量离子峰面积变化应在 50%~150% 之间。

## 11 废物处置

实验过程中产生的废液和废物应分类收集,集中保管,并做好相应标识,依法处置。

## 12 注意事项

12.1 分析 1 个高浓度样品后,应分析不少于 1 个实验室空白样品检查仪器残留。吹扫捕集装置在每次开机后和关机前应进行烘烤,确保系统无污染。

12.2 为避免甲醇加入量对测定结果的影响,在配制标准曲线或者进行基体加标分析时,应注意 40 mL 吹扫瓶中标准使用液的体积不宜超过 100  $\mu$ L。

12.3 标准曲线的相对响应因子的相对标准偏差和相关系数无法满足标准要求时,考虑采取清洗离子源、检查维护吹扫捕集系统、对色谱系统维护和更换色谱柱等措施。

附 录 A  
(规范性)  
方法的检出限和测定下限

苯甲醚和甲基叔丁基醚的方法检出限和测定下限见表 A.1。

表 A.1 方法检出限和测定下限

序号	目标物中文名称	目标物英文名称	CAS No.	分子式	检出限( $\mu\text{g/L}$ )	测定下限( $\mu\text{g/L}$ )
1	甲基叔丁基醚	Methyl tert-butyl ether	1634-04-4	$\text{C}_7\text{H}_{12}\text{O}$	0.3	1.2
2	苯甲醚	Anisole	100-66-3	$\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$	0.4	1.6



**附录 B**  
(资料性)  
**方法的准确度**

方法的精密度和正确度汇总数据见表 B.1~表 B.2。

**表 B.1 精密度数据汇总**

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (μg/L)	实验室内相对标准偏差范围 (%)	实验室间相对标准偏差 (%)	重复性限 (μg/L)	再现性限 (μg/L)
1	甲基叔丁基醚	空白加标	2.0	3.2~8.0	—	—	—
		空白加标	50.0	1.7~5.3	—	—	—
		空白加标	180	1.0~4.6	—	—	—
		地表水	2.0	4.9~11	—	—	—
		地下水	2.0	4.4~9.1	—	—	—
		生活污水	50.0	1.4~7.5	—	—	—
		工业废水	100	2.3~4.7*	4.8	10	17
		海水	2.0	4.6~9.2*	16	0.4	0.9
2	苯甲醚	空白加标	2.0	2.3~9.1	—	—	—
		空白加标	50.0	1.6~4.5	—	—	—
		空白加标	180	1.6~5.5	—	—	—
		地表水	2.0	3.1~8.7	—	—	—
		地下水	2.0	3.5~12	—	—	—
		生活污水	50.0	1.6~8.3	—	—	—
		工业废水	100	1.9~3.7*	7.1	12	31
		海水	2.0	4.7~8.8*	14	0.4	0.8

\* 为统一样品实验室内相对标准偏差。

**表 B.2 正确度汇总表**

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 (μg/L)	加标回收率范围 (%)	$\bar{P}$ (%)	$S_{\bar{P}}$ (%)	$\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$ (%)
1	甲基叔丁基醚	空白加标	2.0	80.0~115	—	—	—
		空白加标	50.0	93.6~105	—	—	—
		空白加标	180	97.2~107	—	—	—
		地表水	2.0	83.3~111	—	—	—
		地下水	2.0	80.0~101	—	—	—
		生活污水	50.0	93.0~110	—	—	—

表 B.2 正确度汇总表（续）

序号	化合物名称	样品类型	加标浓度 ( $\mu\text{g/L}$ )	加标回收率范围 (%)	$\bar{P}$ (%)	$S_{\bar{P}}$ (%)	$\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$ (%)
1	甲基叔丁基醚	工业废水	100	94.3~107*	101	4.9	101 $\pm$ 9.8
		海水	2.0	75.0~113*	96.1	14.5	96.1 $\pm$ 29.0
2	苯甲醚	空白加标	2.0	85.0~115	—	—	—
		空白加标	50.0	80.8~97.6	—	—	—
		空白加标	180	93.9~106	—	—	—
		地表水	2.0	85.0~104	—	—	—
		地下水	2.0	70.0~96.9	—	—	—
		生活污水	50.0	86.6~98.9	—	—	—
		工业废水	100	83.7~102*	94.6	6.5	94.6 $\pm$ 13.0
		海水	2.0	75.0~111*	97.9	12.6	97.9 $\pm$ 25.2

\* 为统一样品加标回收率。