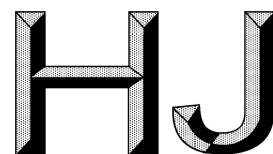


附件 16



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ□□□-201□

---

固体废物 苯系物的测定  
顶空-气相色谱法

Solid waste—Determination of benzene and its analogies

— Headspace-gas chromatography method

(征求意见稿)

201□-□□-□□发布

201□-□□-□□实施

---

环 境 保 护 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 精密度和准确度.....	5
10 质量保证和质量控制.....	6
11 废物处理.....	7
12 注意事项.....	7
附录 A（规范性附录） 方法的检出限和测定下限.....	8
附录 B（资料性附录） 方法的精密度和准确度.....	9

## 前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，保护环境，保障人体健康，规范固体废物及其浸出液中苯系物的测定方法，制定本标准。

本标准规定了测定固体废物及其浸出液中苯系物的顶空-气相色谱法。

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。

本标准由环境保护部环境监测司、科技标准司组织制订。

本标准主要起草单位：鞍山市环境监测中心站。

本标准验证单位：辽宁省环境监测实验中心、沈阳市环境监测中心站、大连市环境监测中心、抚顺市环境监测中心站、辽阳市环境监测站和锦州市环境监测中心站。

本标准环境保护部 201□年□□月□□日批准。

本标准自 201□年□□月□□日起实施。

本标准由环境保护部解释。

# 固体废物 苯系物的测定 顶空-气相色谱法

警告：试验中所用有机溶剂和标准溶液为易挥发有毒物质，其配制和前处理过程应在通风柜中进行；操作时应按规定佩戴防护器具，避免接触皮肤和衣物。

## 1 适用范围

本标准规定了测定固体废物及其浸出液中苯系物的顶空-气相色谱法。

本标准适用于固体废物和其浸出液中苯、甲苯、乙苯、对-二甲苯、间-二甲苯、异丙苯、邻-二甲苯、正丙苯和苯乙烯 9 种苯系物的测定。其它苯系物若通过验证，也可适用本标准。

固体废物试样量为 2 g 时，9 种目标物的方法检出限为 0.004 ~0.006 mg/kg，测定下限为 0.016 ~0.024 mg/kg。固体废物浸出液体积为 10 ml 时，9 种目标物的方法检出限为 0.7 ~2  $\mu\text{g/L}$ ，测定下限为 2.8 ~8  $\mu\text{g/L}$ 。详见附录 A。

## 2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

HJ/T 20	工业固体废物采样制样技术规范
HJ/T 298	危险废物鉴别技术规范
HJ/T 299	固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法
HJ/T 300	固体废物 浸出毒性浸出方法 醋酸缓冲溶液法

## 3 方法原理

在一定的温度下，顶空瓶内样品中苯系物向液上空间挥发，产生蒸汽压，达到热力学动态平衡后，气相中的苯系物经气相色谱分离，用火焰离子化检测器检测。以保留时间定性，外标法定量。

## 4 试剂和材料

4.1 实验用水：二次蒸馏水或通过超纯水仪制备的水。使用前需经过空白试验，目标物浓度低于方法检出限。

4.2 甲醇（ $\text{CH}_3\text{OH}$ ）：农残级或相当级别。通过空白试验，确认在目标物的保留时间区间内无干扰色谱峰出现。

4.3 氯化钠（ $\text{NaCl}$ ）：优级纯。在马弗炉（或箱式电炉）中 400℃灼烧 4 h，稍适冷却后转移至磨口玻璃瓶中，置于干燥器中保存。

4.4 磷酸（ $\text{H}_3\text{PO}_4$ ）： $\rho=1.69 \text{ g/ml}$ ，优级纯。

4.5 饱和氯化钠溶液。

量取 500 ml 实验用水（4.1），滴加磷酸（4.4）调节  $\text{pH}\leq 2$ ，加入 180 g 氯化钠（4.3），溶解并混匀。于 4℃下保存，可保存 6 个月。

4.6 标准贮备液： $\rho=1000 \text{ mg/L}$ ，溶剂为甲醇。可直接购买有证标准溶液，也可用标准物质配制。

- 4.7 标准使用液： $\rho=10\text{ mg/L}$  和  $100\text{ mg/L}$ ，溶剂为甲醇。  
目标物的标准使用液保存于密实瓶中，冷冻避光可保存一个月，或参照制造商说明配制。
- 4.8 石英砂：分析纯， $0.30\sim 0.85\text{ mm}$ 。  
使用前需通过检验，确认无目标化合物或目标化合物浓度低于方法检出限。
- 4.9 载气：高纯氮气（ $\geq 99.999\%$ ），经脱氧剂脱氧、分子筛脱水。
- 4.10 燃气：高纯氢气（ $\geq 99.999\%$ ），经分子筛脱水。
- 4.11 助燃气：空气，经硅胶脱水、活性炭脱有机物。

## 5 仪器和设备

- 5.1 气相色谱仪：具有毛细柱分流/不分流进样口，可程序升温，具火焰离子化检测器（FID）。
- 5.2 色谱柱：石英毛细管柱， $30\text{ m} \times 0.32\text{ mm} \times 0.25\text{ }\mu\text{m}$ （聚乙二醇 20M），也可使用其它等效毛细管柱。
- 5.3 自动顶空进样器：顶空瓶（ $22\text{ ml}$ ）、密封垫（聚四氟乙烯/硅氧烷）、瓶盖（螺旋盖或一次使用的压盖）。
- 5.4 往复式振荡器。
- 5.5 天平：感量为  $0.01\text{ g}$ 。
- 5.6 采样瓶：具聚四氟乙烯/硅胶衬垫螺旋盖的  $60\text{ ml}$  或  $200\text{ ml}$  的螺纹棕色广口玻璃瓶。
- 5.7 采样器材：铁铲和不锈钢药勺。
- 5.8 便携式冷藏箱。
- 5.9 一次性巴斯德玻璃吸液管。
- 5.10 微量注射器： $5\text{ }\mu\text{l}$ 、 $10\text{ }\mu\text{l}$ 、 $25\text{ }\mu\text{l}$ 、 $100\text{ }\mu\text{l}$ 、 $500\text{ }\mu\text{l}$ 、 $1000\text{ }\mu\text{l}$ 。
- 5.11 棕色密实瓶： $2\text{ ml}$ ，具聚四氟乙烯衬垫和实芯螺旋盖。
- 5.12 一般实验室常用仪器和设备。

## 6 样品

### 6.1 样品的采集与保存

6.1.1 按照 HJ/T 20 和 HJ/T 298 的相关规定进行固体废物样品的采集和保存。采集样品的工具应用铁铲和不锈钢药勺（5.7）。每个点位均应至少采集 3 份样品。

6.1.2 用铁铲和不锈钢药勺（5.7）迅速将样品采集到采样瓶（5.6）中，并尽量装满。快速清除掉采样瓶（5.6）螺纹及外表面上粘附的样品，密封采样瓶。置于便携式冷藏箱（5.8）内，于  $4^{\circ}\text{C}$  下保存，带回实验室。

6.1.3 样品送入实验室后应尽快分析。若不能立即分析，在  $4^{\circ}\text{C}$  以下密封保存，保存期限不超过 14 d。样品存放区域应无有机物干扰。

注 1：必要时，可在采样现场使用用于苯系物测定的便携式仪器对样品进行浓度高低的初筛。当样品中苯系物浓度大于  $1000\text{ }\mu\text{g/kg}$  时，视该样品为高含量样品。

注 2：样品采集时切勿过度搅动固体废物，以免造成样品中苯系物的挥发。

### 6.2 试样的制备

#### 6.2.1 固体废物试样的制备

##### 6.2.1.1 低含量试样

实验室内取出采样瓶（5.6），待恢复至室温后，称取 2 g（精确至 0.01 g）样品置于顶空瓶（22 ml）中，迅速向顶空瓶（22 ml）中加入 10.0 ml 饱和氯化钠溶液（4.5），立即密封，在往复振荡器（5.4）上以 150 次/min 的频率振荡 10 min，待测。

#### 6.2.1.2 高含量试样

如果现场初步筛选苯系物含量测定结果大于 1 000  $\mu\text{g}/\text{kg}$  时应视为高含量试样。高含量试样制备如下：取出采样瓶（5.6），待恢复至室温后，称取 2g（精确至 0.01 g）样品置于顶空瓶（22 ml）中，迅速向顶空瓶（22 ml）中加入 10.0 ml 甲醇（4.2），立即密封，在往复振荡器（5.4）上以 150 次/min 的频率振荡 10 min。静置沉降后，用一次性巴斯德玻璃吸管（5.9）移取约 1 ml 提取液至 2 ml 棕色密实瓶（5.11）中。该提取液可置于冷藏箱内 4℃ 下保存，保存期为 14 d。

在分析之前将提取液恢复到室温后，向空的顶空瓶（22 ml）中加入 2 g（精确至 0.01 g）石英砂（4.8）、10.0 ml 饱和氯化钠溶液（4.5）和 10~100  $\mu\text{l}$  甲醇提取液。立即密封，在往复振荡器（5.4）上以 150 次/min 的频率振荡 10 min，待测。

注 3：若甲醇提取液中苯系物浓度较高，可通过加入甲醇进行适当稀释。

注 4：若用高含量方法分析浓度值过低或未检出，应采用低含量方法重新分析样品。

#### 6.2.2 固体废物浸出液试样的制备

称取干基质量为 40~50 g 固体废物样品，按照 HJ/T 299 方法制备固体废物水浸出液试样，称取干基质量为 20~25 g 固体废物样品，按照 HJ/T 300 方法制备固体废物醋酸浸出液试样。取 10.0 ml 浸出液移入顶空瓶（22 ml）中，立即密封，待测。

### 6.3 空白试样的制备

#### 6.3.1 全程序空白试样

采样前在实验室将 10.0 ml 饱和氯化钠溶液（4.5）和 2 g（精确至 0.01 g）石英砂（4.8）放入顶空瓶（22 ml）中密封，将其带到采样现场后开封，再密封，之后随样品运回实验室，在往复振荡器（5.4）上以 150 次/min 的频率振荡 10 min，待测。

#### 6.3.2 实验室空白试样

##### 6.3.2.1 固体废物低含量空白试样

称取 2 g（精确至 0.01 g）石英砂（4.8）代替低含量样品，按照 6.2.1.1 步骤制备低含量空白试样。

##### 6.3.2.2 固体废物高含量空白试样

称取 2 g（精确至 0.01 g）石英砂（4.8）代替高含量样品，按照 6.2.1.2 步骤制备高含量空白试样。

##### 6.3.2.3 固体废物浸出液空白试样

按照 HJ/T 299 或 HJ/T 300 的浸提方法，取 10.0 ml 浸提剂置于顶空瓶中，立即密封，待测。

## 7 分析步骤

### 7.1 仪器参考条件

不同型号顶空进样器和气相色谱仪的最佳工作条件不同，应按照仪器使用说明书进行操

作。本标准推荐仪器参考条件如下：

### 7.1.1 顶空进样器参考条件

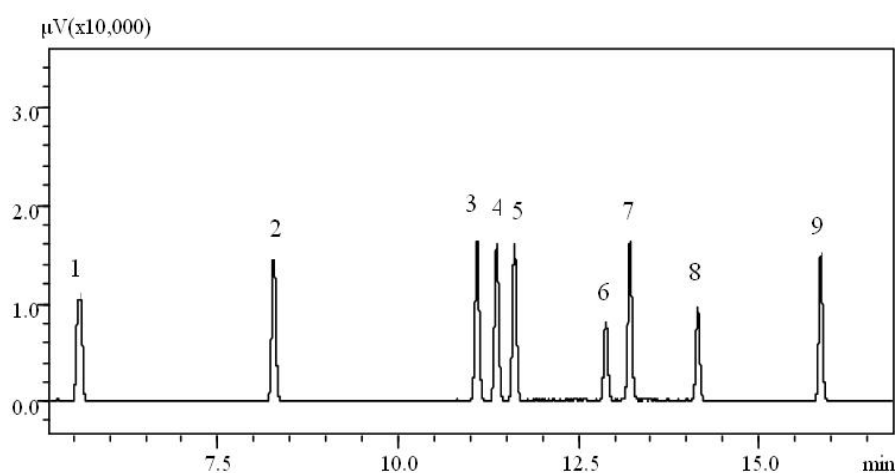
加热平衡温度 85℃；加热平衡时间 50 min；取样针温度 100℃；传输线温度 110℃；传输线为经过去活处理，内径 0.32 mm 的石英毛细管柱；压力化平衡时间 1 min；进样时间 0.2 min；拔针时间 0.4 min。

注 5：也可以采用其它进样方式。

### 7.1.2 气相色谱仪参考条件

程序升温：40℃（保持 6 min） $\xrightarrow{5^{\circ}\text{C}/\text{min}}$ 110℃（保持 1 min） $\xrightarrow{6^{\circ}\text{C}/\text{min}}$ 200℃（保持 3 min）；进样口温度：220℃；检测器温度：240℃；载气：氮气；柱流量：1.0 ml/min；氢气流量：40 ml/min；空气流量：400 ml/min；进样方式：分流进样；分流比：10：1。

9 种苯系物的标准色谱图见图 1。



1-苯；2-甲苯；3-乙苯；4-对-二甲苯；5-间-二甲苯；6-异丙苯；7-邻-二甲苯；8-正丙苯；9-苯乙烯。

图 1 9 种苯系物标准色谱图

## 7.2 工作曲线绘制

### 7.2.1 固体废物的工作曲线绘制

向 6 支顶空瓶（22 ml）中依次加入 2 g（精确至 0.01 g）石英砂（4.8）、10.0 ml 饱和氯化钠溶液（4.5），再向各瓶中加入一定量的标准使用液（4.7），立即密封，配制目标化合物质量分别为 0.05 μg、0.10 μg、0.20 μg、0.50 μg、1.00 μg 和 1.50 μg 的 6 点工作曲线系列。将配制好的工作曲线系列样品在往复式振荡器（5.4）上以 150 次/min 的频率振荡 10 min，按照仪器参考条件（7.1）依次进样分析，以目标化合物质量（μg）为横坐标，峰面积或峰高为纵坐标，绘制工作曲线。

### 7.2.2 固体废物浸出液的工作曲线绘制

分别向 6 支顶空瓶（22 ml）中加入 10.0 ml 浸提剂，再向各瓶中加入一定量的标准使用液（4.7），立即密封，配制目标化合物浓度分别为 5.00 μg/L、10.0 μg/L、20.0 μg/L、50.0 μg/L、100 μg/L 和 150 μg/L 的 6 点工作曲线系列。按照仪器参考条件（7.1）依次进样分析，以目标化合物浓度（μg/L）为横坐标，峰面积或峰高为纵坐标，绘制工作曲线。

## 7.3 测定



将制备好的试样（6.2）置于自动顶空进样器（5.3）上，按照与绘制工作曲线相同的仪器条件进行测定。

#### 7.4 空白试验

将制备好的空白试样（6.3）置于自动顶空进样器（5.3）上，按照与试样测定相同的仪器条件进行测定。

### 8 结果计算与表示

#### 8.1 固体废物中苯系物含量的结果计算

##### 8.1.1 低含量固体废物中苯系物

按照公式（1）进行计算。

$$\omega = \frac{m_0}{m_1} \quad (1)$$

式中： $\omega$ ——样品中目标化合物的含量，mg/kg；

$m_0$ ——根据工作曲线计算出目标化合物的质量， $\mu\text{g}$ ；

$m_1$ ——样品量（湿重），g。

##### 8.1.2 高含量固体废物中苯系物

按照公式（2）进行计算。

$$\omega = \frac{m_0 \times V \times f}{m_1 \times V_s} \quad (2)$$

式中： $\omega$ ——样品中目标化合物的含量，mg/kg；

$m_0$ ——根据工作曲线计算出目标化合物的质量， $\mu\text{g}$ ；

$V$ ——提取液的实际体积，ml；

$m_1$ ——样品量（湿重），g；

$V_s$ ——用于顶空测定的甲醇提取液体积，ml；

$f$ ——萃取液的稀释倍数。

#### 8.2 固体废物浸出液中苯系物含量的结果计算

测定固体废物浸出液样品时，苯系物的浓度直接从工作曲线查得，以 $\mu\text{g/L}$ 表示。

#### 8.3 结果表示

测定结果小数位数和方法检出限保持一致，最多保留三位有效数字。

### 9 精密度和准确度

#### 9.1 精密度

六家实验室分别对浓度水平为 0.025 mg/kg、0.100 mg/kg 和 0.500 mg/kg 的固体废物样品进行了精密度测定，实验室内相对标准偏差范围分别为：3.6%~20%、4.3%~19%和 3.0%~20%；实验室间相对标准偏差范围分别为：5.9%~13%、4.1%~9.3%和 1.8%~4.7%；重复性限范围分别为：0.004~0.01 mg/kg、0.02~0.04 mg/kg 和 0.09~0.2 mg/kg；再现性限范围分别为：0.004~0.02 mg/kg、0.02~0.04 mg/kg 和 0.09~0.2 mg/kg。

六家实验室分别对浓度水平为 5.00 µg/L、20.0 µg/L 和 100 µg/L 的固体废物水浸出液样品进行了精密度测定，实验室内相对标准偏差范围分别为：1.2%~14%、0.8%~6.1%和 0.5%~4.7%；实验室间相对标准偏差范围分别为：2.8%~ 6.2%、1.2%~ 5.9%和 0.8%~ 4.2%；重复性限范围分别为：0.5~ 1 µg/L、1~ 2 µg/L 和 6~9 µg/L；再现性限范围分别为：0.7~2 µg/L、2~ 4 µg/L 和 8~ 14 µg/L。

六家实验室分别对浓度水平为 5.00 µg/L、20.0 µg/L 和 100 µg/L 的固体废物醋酸浸出液样品进行了精密度测定，实验室内相对标准偏差范围分别为：2.2%~9.7%、1.8%~ 9.8%和 0.9%~ 8.7%；实验室间相对标准偏差范围分别为：3.3%~ 8.7%、1.8%~ 4.2%和 1.8%~ 6.0%；重复性限范围分别为：0.6~ 1 µg/L、1~ 3 µg/L 和 7~ 13 µg/L；再现性限范围分别为：0.8~ 2 µg/L、2~ 4 µg/L 和 11~ 18 µg/L。

## 9.2 准确度

六家实验室对固体废物基体加标样品进行了测定，样品加标含量为 0.025 mg/kg，对应 9 种目标物的加标回收率范围为 34.8%~ 71.8%，加标回收率最终值范围 39.1±8.6~67.2±7.9%；样品加标含量为 0.100 mg/kg，对应 9 种目标物的加标回收率范围为 42.3%~ 70.7%，加标回收率最终值范围 49.1±7.1~64.1±8.1%；样品加标含量为 0.500 mg/kg，对应 9 种目标物的加标回收率范围为 65.7%~ 94.0%，加标回收率最终值范围 68.9±4.8~89.8±5.2%。

六家实验室对固体废物水浸出液基体加标样品进行了测定，样品加标含量为 5.00 µg/L，对应 9 种目标物的加标回收率范围为 78.1%~ 96.8%，加标回收率最终值范围 83.0±6.8~91.3±6.8%；样品加标含量为 20.0 µg/L，对应 9 种目标物的加标回收率范围为 82.9%~ 103%，加标回收率最终值范围 92.4±12~99.8±3.1%；样品加标含量为 100 µg/L，对应 9 种目标物的加标回收率范围为 90.2%~ 104%，加标回收率最终值范围 95.3±3.6~99.8±4.7%。

六家实验室对固体废物醋酸浸出液基体加标样品进行了测定，样品加标含量为 5.00 µg/L，对应 9 种目标物的加标回收率范围为 79.6%~ 99.0%，加标回收率最终值范围 86.1±13~93.2±6.8%；样品加标含量为 20.0 µg/L，对应 9 种目标物的加标回收率范围为 83.1%~ 108%，加标回收率最终值范围 86.3±6.5~103±7.3%；样品加标含量为 100 µg/L，对应 9 种目标物的加标回收率范围为 87.1%~ 104%，加标回收率最终值范围 93.9±7.6~97.9±6.7%。

精密度和准确度汇总数据详见附录 B。

## 10 质量保证和质量控制

### 10.1 工作曲线

根据目标物的浓度和响应值绘制工作曲线，其相关系数应大于 0.990，若不能满足要求，需查明原因，重新绘制工作曲线。

### 10.2 校准确认

每批样品分析前或 24 h 之内，利用工作曲线中间点进行校准确认，目标化合物的测定值与初始值的比值范围应在 80%~120%，否则，应重新绘制工作曲线。

### 10.3 样品

10.3.1 每批样品至少应采集一个全程序空白和一个实验室空白样品。测定结果中目标化合物含量应低于方法检出限，否则需查明原因，排除干扰后重新采集样品分析。

10.3.2 每一批样品（最多 20 个）应选择一个样品进行平行分析，平行双样测定结果的相对偏差 $\leq 20\%$ 。

10.3.3 每一批样品（最多 20 个）应测定一个空白加标样品和基体加标样品，空白样品中目标物加标回收率应在 70%~120%，否则重新分析样品。若固体废物样品回收率较低，说明样品存在基体效应。

## 11 废物处理

实验产生的含苯系物的危险废物应集中保管，委托有资质的单位进行处理。

## 12 注意事项

为了防止通过采样工具造成的污染，采样工具在使用前要用甲醇、纯净水充分洗净。在采集其他样品时，要注意更换采样工具和清洗采样工具，以防止交叉污染。

附录 A  
(规范性附录)

方法的检出限和测定下限

附表A中给出了2 g固体废物和10 ml固体废物浸出液的方法检出限和测定下限。

附表A 方法的检出限和测定下限

序号	化合物名称	英文名称	固体废物		固体废物浸出液	
			检出限 (mg/kg)	测定下限 (mg/kg)	检出限 (µg/L)	测定下限 (µg/L)
1	苯	benzene	0.005	0.020	0.7	2.8
2	甲苯	toluene	0.005	0.020	2	8
3	乙苯	ethylbenzene	0.005	0.020	0.9	3.6
4	对-二甲苯	m-xylene	0.004	0.016	0.7	2.8
5	间-二甲苯	p-xylene	0.005	0.020	0.9	3.6
6	异丙苯	Isopropylbenzene	0.004	0.016	0.7	2.8
7	邻-二甲苯	o-xylene	0.005	0.020	1	4
8	正丙苯	n-Propylbenzene	0.004	0.016	1	4
9	苯乙烯	styrene	0.006	0.024	0.7	2.8

附录 B  
(资料性附录)  
方法的精密度和准确度

附表B.1~B.6中分别给出了固体废物、固体废物实验用水浸出液和固体废物醋酸浸出液方法的重复性限、再现性限和加标回收率等精密度和准确度指标。

附表B.1 固体废物方法的精密度

序号	化合物名称	含量/ (mg/kg)	实验室内相对 标准偏差/%	实验室间相对 标准偏差/%	重复性限 r/ (mg/kg)	再现性限 R/(mg/kg)
1	苯	0.017	5.5~19	5.9	0.005	0.006
		0.064	4.3~14	6.3	0.02	0.02
		0.432	6.8~12	1.8	0.1	0.1
2	甲苯	0.067	3.6~9.6	8.1	0.01	0.02
		0.114	4.8~16	9.2	0.04	0.04
		0.504	3.0~9.0	1.8	0.09	0.09
3	乙苯	0.012	15~19	12	0.006	0.007
		0.056	13~18	8.4	0.02	0.03
		0.404	4.2~13	3.7	0.1	0.1
4	对-二甲苯	0.012	15~20	13	0.005	0.007
		0.058	10~19	7.0	0.03	0.03
		0.383	12~18	4.2	0.2	0.2
5	间-二甲苯	0.012	9.5~19	11	0.006	0.006
		0.055	11~19	6.6	0.02	0.02
		0.385	12~20	3.4	0.2	0.2
6	异丙苯	0.010	9.7~19	12	0.004	0.005
		0.056	6.4~17	4.1	0.02	0.02
		0.374	9.5~20	4.7	0.1	0.1
7	邻-二甲苯	0.011	13~20	9.0	0.005	0.006
		0.055	14~18	9.3	0.02	0.03
		0.372	8.3~19	2.3	0.1	0.1
8	正丙苯	0.010	12~19	8.7	0.004	0.005
		0.056	5.6~19	8.5	0.02	0.03
		0.365	8.2~19	3.3	0.1	0.1
9	苯乙烯	0.010	6.3~19	11	0.004	0.004
		0.049	11~19	7.2	0.02	0.02
		0.345	4.5~12	3.5	0.09	0.09

附表B.2 固体废物方法的准确度

序号	化合物名称	含量/ (mg/kg)	加标回收率 均值 (%)	加标回收率的 标准偏差	加标回收率范 围 (%)	加标回收率最 终值/% $\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$
1	苯	0.017	67.2	3.96	61.0~71.8	67.2±7.9
		0.064	64.1	4.06	60.4~70.7	64.1±8.1
		0.432	86.4	1.59	84.5~88.7	86.4±3.2
2	甲苯	0.067	46.9	5.00	40.0~54.0	46.9±10
		0.114	59.0	7.04	52.5~69.7	59.0±14
		0.504	89.8	2.58	86.5~94.0	89.8±5.2
3	乙苯	0.012	49.0	5.88	40.8~55.5	49.0±12
		0.056	56.3	4.74	49.1~61.7	56.3±9.5
		0.404	80.9	3.01	76.3~85.5	80.9±6.0
4	对-二甲苯	0.012	46.2	6.20	38.6~55.9	46.2±12
		0.058	58.1	4.08	52.0~62.4	58.1±8.2
		0.383	76.7	3.22	71.1~80.2	76.7±6.4
5	间-二甲苯	0.012	47.8	5.34	40.7~54.5	47.8±11
		0.055	55.4	3.66	51.2~59.8	55.4±7.3
		0.385	77.0	2.62	72.9~80.1	77.0±5.2
6	异丙苯	0.010	41.8	5.10	36.3~48.4	41.8±10
		0.056	56.1	2.30	53.2~59.2	56.1±4.6
		0.374	74.8	3.49	70.5~79.6	74.8±7.0
7	邻-二甲苯	0.011	44.9	4.06	39.5~51.3	44.9±8.0
		0.055	54.9	5.13	49.3~63.4	54.9±10
		0.372	74.4	1.73	71.9~76.6	74.4±3.5
8	正丙苯	0.010	39.4	3.41	35.9~43.3	39.4±6.8
		0.056	56.4	4.76	50.8~63.8	56.4±9.5
		0.365	73.0	2.38	69.5~75.1	73.0±4.8
9	苯乙烯	0.010	39.1	4.29	34.8~46.8	39.1±8.6
		0.049	49.1	3.53	42.3~52.5	49.1±7.1
		0.345	68.9	2.40	65.7~71.1	68.9±4.8

附表B.3 固体废物实验用水浸出液方法的精密度

序号	化合物名称	含量/ ( $\mu\text{g/L}$ )	实验室内相对标准偏差/%	实验室间相对标准偏差/%	重复性限r/ ( $\mu\text{g/L}$ )	再现性限R/ ( $\mu\text{g/L}$ )
1	苯	4.56	3.5~8.2	3.6	0.7	0.8
		19.3	1.6~6.1	4.5	2	3
		98.8	1.3~3.9	0.8	8	9
2	甲苯	8.61	3.0~7.9	6.2	1	2
		23.0	0.9~3.3	5.9	1	4
		99.8	1.4~4.7	1.4	8	8
3	乙苯	4.50	4.1~6.7	4.9	0.6	0.9
		19.7	0.9~4.4	1.2	2	2
		99.8	0.6~3.7	2.4	7	9
4	对-二甲苯	4.53	4.7~8.1	6.0	0.7	1
		19.4	1.2~4.7	3.9	2	3
		97.3	1.0~4.3	4.2	8	14
5	间-二甲苯	4.53	1.4~8.1	2.8	0.6	0.7
		19.7	1.1~3.8	2.0	2	2
		99.7	0.8~3.0	1.7	6	8
6	异丙苯	4.37	1.7~10	6.2	0.8	1
		19.7	1.2~4.4	2.5	2	2
		98.5	1.8~4.0	2.8	7	10
7	邻-二甲苯	4.43	1.2~8.5	3.0	0.6	0.7
		19.1	1.4~4.7	3.1	2	2
		99.0	1.8~4.6	2.0	8	9
8	正丙苯	4.47	1.4~7.1	4.0	0.5	0.7
		19.9	1.4~5.0	2.0	2	2
		99.3	1.1~3.5	0.8	8	8
9	苯乙烯	4.43	1.2~14	3.1	0.9	0.9
		20.0	0.8~5.2	1.5	2	2
		98.6	0.5~4.4	1.6	9	9

附表B.4 固体废物实验用水浸出液方法的准确度

序号	化合物名称	含量/ ( $\mu\text{g/L}$ )	加标回收率均值 (%)	加标回收率的标准偏差	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值/ $\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$
1	苯	4.56	91.3	3.33	86.7~96.6	91.3 $\pm$ 6.7
		19.3	96.5	4.36	88.0~99.8	96.5 $\pm$ 8.7
		98.8	98.8	0.82	98.0~100	98.8 $\pm$ 1.6
2	甲苯	8.61	83.0	3.38	78.1~87.9	83.0 $\pm$ 6.8
		23.0	92.4	5.78	82.9~98.3	92.4 $\pm$ 12
		99.8	95.3	1.78	93.3~97.9	95.3 $\pm$ 3.6
3	乙苯	4.50	90.1	4.45	81.7~93.5	90.1 $\pm$ 8.9
		19.7	98.5	1.14	96.4~99.7	98.5 $\pm$ 2.3
		99.8	99.8	2.37	96.5~104	99.8 $\pm$ 4.7
4	对-二甲苯	4.53	90.5	5.46	81.2~96.8	90.5 $\pm$ 11
		19.4	97.1	3.75	91.4~103	97.1 $\pm$ 7.5
		97.3	97.3	4.05	90.2~102	97.3 $\pm$ 8.1
5	间-二甲苯	4.53	90.6	2.57	87.8~94.3	90.6 $\pm$ 5.1
		19.7	98.4	1.97	96.0~102	98.4 $\pm$ 3.9
		99.7	99.7	1.69	98.1~103	99.7 $\pm$ 3.4
6	异丙苯	4.37	87.5	5.40	80.5~92.4	87.5 $\pm$ 11
		19.7	98.6	2.45	94.7~102	98.6 $\pm$ 4.9
		98.5	98.5	2.72	93.6~102	98.5 $\pm$ 5.4
7	邻-二甲苯	4.43	88.5	2.67	84.9~90.3	88.5 $\pm$ 5.3
		19.1	95.7	2.95	92.1~98.0	95.7 $\pm$ 5.9
		99.0	99.0	1.94	96.3~102	99.0 $\pm$ 3.9
8	正丙苯	4.47	89.3	3.60	83.9~92.9	89.3 $\pm$ 7.2
		19.9	99.5	2.00	97.6~103	99.5 $\pm$ 4.0
		99.3	99.3	0.77	98.6~101	99.3 $\pm$ 1.5
9	苯乙烯	4.43	88.6	2.73	84.8~92.1	88.6 $\pm$ 5.5
		20.0	99.8	1.53	97.3~102	99.8 $\pm$ 3.1
		98.6	98.6	1.63	96.3~100	98.6 $\pm$ 3.3



附表B.5 固体废物醋酸浸出液方法的精密度

序号	化合物名称	含量/ ( $\mu\text{g/L}$ )	实验室内相对标准偏差/%	实验室间相对标准偏差/%	重复性限 r/ ( $\mu\text{g/L}$ )	再现性限 R/ ( $\mu\text{g/L}$ )
1	苯	4.63	3.5~7.0	3.5	0.7	0.8
		20.1	2.1~7.4	1.8	2	2
		97.9	1.7~4.4	3.4	9	12
2	甲苯	7.59	2.2~9.4	8.7	1	2
		20.5	2.0~3.1	3.0	1	2
		97.2	1.4~4.6	3.6	10	13
3	乙苯	4.62	3.7~9.2	3.8	0.7	0.8
		20.2	1.8~3.6	3.5	2	2
		96.7	0.9~3.5	3.0	7	11
4	对-二甲苯	4.57	3.4~9.4	3.3	0.8	0.8
		20.3	1.9~3.8	3.6	2	2
		97.7	1.4~6.0	3.2	11	13
5	间-二甲苯	4.62	3.4~9.0	3.8	0.7	0.8
		20.5	2.0~6.0	3.5	2	3
		97.4	1.2~4.9	3.2	9	12
6	异丙苯	4.60	3.7~9.7	5.1	0.7	0.9
		20.1	2.2~9.8	4.2	3	4
		94.3	2.9~4.9	3.9	10	14
7	邻-二甲苯	4.56	2.9~9.2	6.3	0.6	1
		19.6	1.8~4.1	2.7	1	2
		95.5	1.9~4.8	6.0	10	18
8	正丙苯	4.66	3.7~9.5	3.6	0.7	0.8
		20.2	2.2~4.4	1.8	2	2
		97.9	1.5~4.9	1.8	11	11
9	苯乙烯	4.60	3.9~8.4	3.4	0.7	0.8
		19.2	2.0~4.1	4.0	2	3
		96.8	1.1~8.7	4.7	13	17

附表B.6 固体废物醋酸浸出液方法的准确度

序号	化合物名称	含量/ ( $\mu\text{g/L}$ )	加标回收率均值 (%)	加标回收率的标准偏差	加标回收率范围 (%)	加标回收率最终值/ $\bar{P} \pm 2S_{\bar{P}}$
1	苯	4.63	92.5	3.27	87.8~97.2	92.5 $\pm$ 6.5
		20.1	101	1.86	98.4~103	101 $\pm$ 3.7
		97.9	97.9	3.36	94.4~103	97.9 $\pm$ 6.7
2	甲苯	7.59	86.1	6.25	79.6~96.7	86.1 $\pm$ 13
		20.5	86.3	3.23	83.1~89.6	86.3 $\pm$ 6.5
		97.2	93.9	3.78	88.7~98.2	93.9 $\pm$ 7.6
3	乙苯	4.62	92.4	3.53	88.8~97.4	92.4 $\pm$ 7.1
		20.2	101	3.49	97.0~106	101 $\pm$ 7.0
		96.7	96.7	2.93	93.3~102	96.7 $\pm$ 5.9
4	对-二甲苯	4.57	91.3	2.97	87.1~93.5	91.3 $\pm$ 5.9
		20.3	101	3.69	98.7~108	101 $\pm$ 7.4
		97.7	97.7	3.16	92.3~102	97.7 $\pm$ 6.3
5	间-二甲苯	4.62	92.5	3.51	87.5~96.2	92.5 $\pm$ 7.0
		20.5	103	3.58	96.8~106	103 $\pm$ 7.2
		97.4	97.4	3.10	93.8~102	97.4 $\pm$ 6.2
6	异丙苯	4.60	92.0	4.71	86.7~99.0	92.0 $\pm$ 9.4
		20.1	101	4.26	95.4~106	101 $\pm$ 8.5
		94.3	94.3	3.64	88.7~98.6	94.3 $\pm$ 7.3
7	邻-二甲苯	4.56	91.2	5.79	82.5~98.1	91.2 $\pm$ 12
		19.6	98.2	2.65	94.9~103	98.2 $\pm$ 5.3
		95.5	95.5	5.78	87.1~97.2	95.5 $\pm$ 12
8	正丙苯	4.66	93.2	3.39	88.1~97.2	93.2 $\pm$ 6.8
		20.2	101	1.84	99.4~104	101 $\pm$ 3.7
		97.9	97.9	1.76	95.9~100	97.9 $\pm$ 3.5
9	苯乙烯	4.60	91.9	3.08	89.2~96.8	91.9 $\pm$ 6.2
		19.2	96.1	3.81	89.5~100	96.1 $\pm$ 7.6
		96.8	96.8	4.52	90.6~104	96.8 $\pm$ 9.0