



中华人民共和国国家标准

GB/T 39560.10—2024/IEC 62321-10:2020

电子电气产品中某些物质的测定 第 10 部分：气相色谱-质谱法 (GC-MS) 测定聚合物和电子件中的多环芳烃 (PAHs)

Determination of certain substances in electrical and electronic products—
Part 10: Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in polymers and electronics
by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS)

[IEC 62321-10:2020, Determination of certain substances in electrotechnical
products—Part 10: Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) in polymers and
electronics by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS), IDT]

2024-08-23 发布

2024-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	1
4 原理	2
5 试剂	2
6 设备和材料	2
7 制样	3
8 程序	4
8.1 一般说明	4
8.2 样品制备	4
8.3 仪器参数	5
8.4 校准品	6
8.5 校准	9
9 PAHs 浓度计算	10
9.1 通则	10
9.2 计算	10
10 精密度	11
11 质量保证与控制	13
11.1 程序	13
11.2 检出限(LOD)或方法检出限(MDL)和定量限(LOQ)	14
12 检测报告	15
附录 A (资料性) 其他 GC-MS 条件	16
A.1 GC-MS 的仪器参数	16
A.2 PAHs 的合适色谱柱及其分离结果示例	16
附录 B (资料性) PAHs 国际实验室间研究(IIS10-PAHs)结果	20
附录 C (资料性) PAHs 测试的实验室器具清洁程序	23
C.1 高温烘烤清洁(仅限非容积校准玻璃器皿)	23
C.2 酸浸泡清洁(玻璃器皿和塑料器皿)	23
C.3 容量玻璃器皿内部区域清洁度的评估	24
参考文献	25

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 39560《电子电气产品中某些物质的测定》的第 10 部分。GB/T 39560 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：介绍和概述；
- 第 2 部分：拆解、拆分和机械制样；
- 第 3-1 部分：X 射线荧光光谱法筛选铅、汞、镉、总铬和总溴；
- 第 3-2 部分：燃烧-离子色谱法(C-IC)筛选聚合物和电子件中的氟、氯和溴；
- 第 3-3 部分：配有热裂解/热脱附的气相色谱-质谱法(Py/TD-GC-MS)筛选聚合物中的多溴联苯、多溴二苯醚和邻苯二甲酸酯；
- 第 4 部分：CV-AAS、CV-AFS、ICP-OES 和 ICP-MS 测定聚合物、金属和电子件中的汞；
- 第 5 部分：AAS、AFS、ICP-OES 和 ICP-MS 法测定聚合物和电子件中镉、铅、铬以及金属中镉、铅的含量；
- 第 6 部分：气相色谱-质谱仪(GC-MS)测定聚合物中的多溴联苯和多溴二苯醚；
- 第 7-1 部分：六价铬 比色法测定金属上无色和有色防腐镀层中的六价铬[Cr(VI)]；
- 第 7-2 部分：六价铬 比色法测定聚合物和电子件中的六价铬[Cr(VI)]；
- 第 8 部分：气相色谱-质谱法(GC-MS)与配有热裂解/热脱附的气相色谱-质谱法(Py/TD-GC-MS)测定聚合物中的邻苯二甲酸酯；
- 第 9 部分：气相色谱-质谱法(GC-MS)测定聚合物中的六溴环十二烷；
- 第 10 部分：气相色谱-质谱法(GC-MS)测定聚合物和电子件中的多环芳烃(PAHs)；
- 第 12 部分：气相色谱-质谱法(GC-MS)同时测定多溴联苯、多溴二苯醚和邻苯二甲酸酯。

本文件等同采用 IEC 62321-10:2020《电工产品中某些物质的测定 第 10 部分：气相色谱-质谱法(GC-MS)测定聚合物和电子件中的多环芳烃(PAHs)》。

本文件做了下列最小限度的编辑性改动：

- 为了与我国现有标准系列一致，将标准名称改为《电子电气产品中某些物质的测定 第 10 部分：气相色谱-质谱法(GC-MS)测定聚合物和电子件中的多环芳烃(PAHs)》。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国电工电子产品与系统的环境标准化技术委员会(SAC/TC 297)提出并归口。

本文件起草单位：中国电子技术标准化研究院、深圳赛西信息技术有限公司、北京赛西科技发展有限公司、厦门市翰均科检测科技有限公司、广东省中鼎检测技术有限公司、广东美的制冷设备有限公司、中国家用电器研究院、中国计量科学研究院、中家院(北京)检测认证有限公司、中兴通讯股份有限公司、工业和信息化部第五研究所、中国信息通信研究院、宁波海关技术中心、深圳市计量质量检测研究院、青岛海关技术中心、深圳海关工业品检测技术中心、中国质量认证中心华南实验室。

本文件主要起草人：高坚、孟阳、高亚欣、严绍德、何晓莹、蔡元浩、曹焱鑫、邵明武、杜焕玲、王显、熊松松、杨吉双、刘在美、冯岸红、朱文璇、余淑媛、刘惠玲。

引 言

电子电气产品的广泛使用使人们更加关注其对环境的影响。因此,世界上许多国家修正与电子电气产品有关的废弃处理、限用物质使用和能耗的相关法规。

GB/T 39560《电子电气产品中某些物质的测定》为电子电气行业提供全球一致的电子电气产品中限用物质的检测方法,是电子电气产品有害物质管控的基础性和通用性的标准。目前,GB/T 39560 拟由 19 个部分构成。

- 第 1 部分:介绍和概述。目的在于规范电子电气产品中限用物质检测一般流程和方法标准技术框架等。
- 第 2 部分:拆解、拆分和机械制样。目的在于规范电子电气产品限用物质检测中样品拆解与拆分及机械制样的原则、方法和流程。
- 第 3-1 部分:X 射线荧光光谱法筛选铅、汞、镉、总铬和总溴。目的在于规范 X 射线荧光光谱法筛选测试电子电气产品中铅、汞、镉、总铬和总溴五种物质的方法和程序等。
- 第 3-2 部分:燃烧-离子色谱法(C-IC)筛选聚合物和电子件中的氟、氯和溴。目的在于规范使用 C-IC 筛选测试聚合物和电子件中氟、氯和溴的方法和程序等。
- 第 3-3 部分:配有热裂解/热脱附的气相色谱-质谱法(Py/TD-GC-MS)筛选聚合物中的多溴联苯、多溴二苯醚和邻苯二甲酸酯。目的在于规范使用 Py/TD-GC-MS 筛选测试聚合物中的多溴联苯、多溴二苯醚和邻苯二甲酸酯的方法和程序等。
- 第 3-4 部分:配有紫外检测器的高效液相色谱法(HPLC-UV)、薄层色谱法(TLC)和热解析质谱法(TD-MS)筛选聚合物中的邻苯二甲酸酯。目的在于规范使用 HPLC-UV、TLC 和 TD-MS 筛选测试聚合物中邻苯二甲酸酯的方法和程序等。
- 第 4 部分:CV-AAS、CV-AFS、ICP-OES 和 ICP-MS 测定聚合物、金属和电子件中的汞。目的在于规范电子电气产品中汞含量测定的方法和程序等。
- 第 5 部分:AAS、AFS、ICP-OES 和 ICP-MS 法测定聚合物和电子件中镉、铅、铬以及金属中镉、铅的含量。目的在于规范电子电气产品中镉、铅、铬含量测定的方法和程序等。
- 第 6 部分:气相色谱-质谱仪(GC-MS)测定聚合物中的多溴联苯和多溴二苯醚。目的在于规范使用 GC-MS 测定电子电气产品聚合物中多溴联苯和多溴二苯醚含量的方法和程序等。
- 第 7-1 部分:六价铬 比色法测定金属上无色和有色防腐镀层中的六价铬[Cr(VI)]。目的在于规范金属样品上无色和有色防腐镀层中六价铬定性测定的方法和程序等。
- 第 7-2 部分:六价铬 比色法测定聚合物和电子件中的六价铬[Cr(VI)]。目的在于规范聚合物和电子件样品中定量检测六价铬的方法和程序等。
- 第 8 部分:气相色谱-质谱法(GC-MS)与配有热裂解/热脱附的气相色谱-质谱法(Py/TD-GC-MS)测定聚合物中的邻苯二甲酸酯。目的在于规范使用 GC-MS 与 Py/TD-GC-MS 测定聚合物中邻苯二甲酸酯含量的方法和程序等。
- 第 9 部分:气相色谱-质谱法(GC-MS)测定聚合物中的六溴环十二烷。目的在于规范使用 GC-MS 测定聚合物中的六溴环十二烷含量的方法和程序等。
- 第 10 部分:气相色谱-质谱法(GC-MS)测定聚合物和电子件中的多环芳烃(PAHs)。目的在于规范使用 GC-MS 测定聚合物和电子件中 PAHs 含量的方法和程序等。
- 第 11 部分:气相色谱-质谱法(GC-MS)和液相色谱-质谱法(LC-MS)测定聚合物中的三(2-氯乙基)磷酸酯(TCEP)。目的在于规范使用 GC-MS 和 LC-MS 测定聚合物中 TCEP 含量的方

法和程序等。

- 第 12 部分:气相色谱-质谱法(GC-MS)同时测定多溴联苯、多溴二苯醚和邻苯二甲酸酯。目的在于规范使用 GC-MS 同时测定多溴联苯、多溴二苯醚和邻苯二甲酸酯含量的方法和程序等。
- 第 13 部分:液相色谱二极管阵列检测法(LC-DAD)、液相色谱-质谱法(LC-MS)和液相色谱二级质谱法(LC-MS/MS)测定聚合物中的双酚 A(BPA)。目的在于规范使用 LC-DAD、LC-MS 和 LC-MS/MS 测定聚合物中的 BPA 含量的方法和程序等。
- 第 14 部分:气相色谱-负化学离子源质谱法(GC-NCI-MS)测定短链氯化石蜡(SCCP)和中链氯化石蜡(MCCP)。目的在于规范使用 GC-NCI-MS 测定 SCCP 和 MCCP 含量的方法和程序等。
- 第 15 部分:气相色谱-质谱法(GC-MS)和液相色谱-质谱法(LC-MS)测定聚合物中的四溴双酚 A(TBBPA)。目的在于规范使用 GC-MS 和 LC-MS 测定聚合物中的 TBBPA 含量的方法和程序等。

电子电气产品中某些物质的测定

第 10 部分：气相色谱-质谱法 (GC-MS)

测定聚合物和电子件中的多环芳烃 (PAHs)

警告——使用本文件的人员应有正规实验室工作的实践经验。本文件并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。

1 范围

本文件规定了用于测定电子电气产品聚合物和电子件中多环芳烃 (PAHs) 的方法。这些 PAHs 尤其被发现存在于大量消费品的塑料和橡胶部件中。它们作为杂质存在于用于生产此类制品的一些原材料中，特别是填充油和炭黑。这些杂质并非有意添加到制品当中，也不会作为塑料或橡胶部件的组成部分发挥任何特定功能。

本文件适用于电子电气产品聚合物和电子件中多环芳烃 (PAHs) 的测定，本方法已对塑料和橡胶材料进行了验证，包括单个 PAH 含量为 37.2 mg/kg~119 mg/kg 的丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物 (ABS) 和单个 PAH 含量为 1 mg/kg~221.2 mg/kg 的橡胶。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

GB/T 39560.1—2020 电子电气产品中某些物质的测定 第 1 部分：介绍和概述 (IEC 62321-1:2013, IDT)

ISO 3696 分析实验室用水规格和试验方法 (Water for analytical laboratory use—Specification and test methods)

注：GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法 (ISO 3696:1987, MOD)

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

ISO 和 IEC 维护的用于标准化的术语数据库网址如下：

——IEC Electropedia: <http://www.electropedia.org/>

——ISO 在线浏览平台: <http://www.iso.org/obp>

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ABS 丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物 (acrylonitrile butadiene styrene)