



中华人民共和国国家标准

GB/T 39560.302—2024/IEC 62321-3-2:2020

电子电气产品中某些物质的测定 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

Determination of certain substances in electrical and electronic products—
Part 3-2: Screening fluorine, chlorine and bromine in polymer and
electronics by combustion-ion chromatography(C-IC)

[IEC 62321-3-2:2020, Determination of certain substances in electrotechnical
products—Part 3-2: Screening-Fluorine, chlorine and bromine in polymers
and electronics by combustion-ion chromatography(C-IC), 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	2
3.1 术语和定义	2
3.2 缩略语	3
4 原理	4
5 试剂与材料	4
6 装置	5
7 取样	6
8 程序	6
8.1 燃烧	6
8.2 IC 分析	6
8.3 空白试验	6
8.4 清洁和重新校准	7
8.5 校准	7
8.6 样品测量	7
8.7 干扰	7
9 计算	7
10 精密度	8
11 质量保证与控制	9
11.1 通则	9
11.2 检出限(LOD)和定量限(LOQ)	9
12 检测报告	10
附录 A (资料性) 氧弹燃烧-离子色谱法筛选聚合物和电子件中的氟、氯、溴和碘	11
A.1 总述	11
A.2 原理	11
A.3 试剂与材料	11
A.4 装置	11
A.5 取样	12
A.6 程序	12
A.7 离子色谱分析	14

A.8 计算	14
A.9 质量保证和控制及检测报告	14
附录 B (资料性) 氧瓶燃烧-离子色谱法筛选聚合物和电子件中的氟、氯、溴和碘	15
B.1 总述	15
B.2 原理	15
B.3 试剂与材料	15
B.4 装置	15
B.5 取样	15
B.6 程序	16
B.7 离子色谱分析、计算、质量保证和控制以及检测报告	17
附录 C (资料性) 燃烧装置和 IC 系统示例	18
附录 D (资料性) 燃烧-离子色谱法(C-IC)筛选聚合物和电子件中的碘	19
D.1 总述	19
D.2 原理	19
D.3 试剂与材料	19
D.4 装置	20
D.5 取样	21
D.6 程序	21
D.7 样品测量	22
D.8 干扰	22
D.9 计算	22
附录 E (资料性) 国际实验室间研究结果(IIS 4A 和 IIS 3-2)	24
附录 F (资料性) TG 3-2 检测的附加结果	26
附录 G (资料性) 附加确认数据	27
附录 H (资料性) 附加 IC 数据	29
参考文献	31

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 3-2 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 62321-3-2:2020《电工产品中某些物质的测定 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》。

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 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》。

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、广东省中鼎检测技术有限公司、厦门市翰均科检测科技有限公司、广东美的精密模具科技有限公司、青岛盛瀚色谱技术有限公司、德合创睿科学仪器(青岛)股份有限公司、工业和信息化部电子第五研究所、中国质量认证中心华南实验室、中国信息通信研究院、深圳海关工业品检测技术中心、兰州北科维拓科技股份有限公司、威凯检测技术有限公司、北京航空航天大学、中国工业互联网研究院。

本文件主要起草人：高坚、高亚欣、孟阳、李信柱、陈玲、修琪理、侯方烁、李浩、丑天姝、李伟伟、杨晨、李勇、赵强、朱嘉、李卫平、夏景。

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、方法和流程等。
- 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 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

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

本文件规定了使用燃烧-离子色谱法(C-IC)筛选分析聚合物和电子件中的氟、氯和溴。附录 D 提供了碘的 C-IC 筛选分析程序。

注 1: 附录 A 提供了使用氧弹燃烧-离子色谱法筛选聚合物和电子件中卤素(氟、氯、溴和碘)含量的燃烧方法。

注 2: 附录 B 提供了通过在含氧气的封闭系统[氧瓶燃烧(Schoeniger 烧瓶)]中燃烧筛选材料中的卤素含量的燃烧方法以及对燃烧产物进行后续离子色谱分析。

本检测方法已经在表 1、表 2 和表 3 中规定的浓度范围内对丙烯腈-丁二烯-苯乙烯共聚物(ABS)、环氧模塑料(EMC)、聚乙烯(PE)和聚碳酸酯(PC)进行评估[详细结果见表 E.1~表 E.6 以及附录 F (表 F.1 和表 F.2)]。

本方法尚未评估在其他类型材料方面或超出表 1~表 3 指定浓度范围之外的情况。

表 1 PC 中氟的 C-IC 检测浓度范围

物质/元素	氟
聚合物种类	PC
检测浓度或浓度范围/(mg/kg)	575

表 2 PE 中氯的 C-IC 检测浓度范围

物质/元素	氯
聚合物种类	PE
检测浓度或浓度范围/(mg/kg)	102.2

表 3 不同材料中溴的 C-IC 检测浓度范围

物质/元素	溴		
聚合物种类	ABS	EMC	PE
检测浓度或浓度范围/(mg/kg)	124~890	195~976	96

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