



中华人民共和国国家标准

GB/T 47903—2026

塑料 聚乙烯(PE)和聚丙烯(PP)树脂中 金属含量的测定 电感耦合等离子体发射 光谱法

Plastics—Determination of metal content in polyethylene (PE) and
polypropylene(PP)—Inductively coupled plasma optical emission spectrometry

[ISO 24047:2021, Plastics—Polyethylene (PE) and polypropylene (PP)
thermoplastics—Determination of metal content by ICP-OES, MOD]

2026-07-02 发布

2027-02-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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。

本文件修改采用 ISO 24047:2021《塑料 聚乙烯(PE)和聚丙烯(PP)热塑性塑料 电感耦合等离子体发射光谱法测定金属含量》。

本文件与 ISO 24047:2021 的技术差异及其原因如下：

- a) 增加了其他聚烯烃树脂也能参考本文件进行检测(见第 1 章),使本文件更有适用性;
- b) 增加了电感耦合等离子体发射光谱的发射原理(见第 4 章),使原理更加完整;
- c) 增加了试验用水的要求及规范性引用的 GB/T 6682(见第 5 章),降低水中金属元素对检测的干扰;
- d) 增加了硝酸的质量分数(见 5.1),明确了硝酸的浓度要求;
- e) 增加了氩气(见 5.4),明确了氩气纯度要求;
- f) 增加了烧杯(见 6.3)和移液管(见 6.7)的规格,增加用户的选择性;
- g) 用规范性引用的 GB/T 12808 替换了 ISO 648(见 6.7),以适应我国的技术条件,增加可操作性;
- h) 用规范性引用的 GB/T 12806 替换了 ISO 1042(见 6.9),以适应我国的技术条件,增加可操作性;
- i) 删除了通风橱的描述(见 ISO 24047:2021 中 6.10),通风橱属于实验室常用设备,无需进行描述;
- j) 增加了使用清洗剂清洗烧杯的操作步骤(见 7.1),明确清洗烧杯步骤;
- k) 增加了样品取样量的判断依据,将 7.3.1 的注的内容放入正文(见 7.3.1),增加可操作性;
- l) 增加了规范性引用的 GB/T 9345.1—2008(见 7.3.2),明确样品加热过程的操作,增加用户可操作性;
- m) 删除了煅烧温度(750±50)℃根据 ISO 3451-1 选定的要求(见 7.3.3),使操作科学合理;
- n) 增加了溶液飞溅时使用表面皿的要求(见 7.3.5),使用户明确表面皿的使用条件,同时删除 7.3.4 中表面皿的描述;
- o) 增加了浑浊试液的处理要求,将 7.3.6 的注的内容放入正文(见 7.3.6),使用户明确试液浑浊的原因以及处理要求;
- p) 增加了镁元素推荐使用的谱线波长(见表 1),增加用户选择性;
- q) 更改了微量元素含量计算公式(见第 9 章),使涉及样品稀释条件时的计算更明确;
- r) 增加了平行试验和结果表示相关要求(见第 9 章),增加可操作性;
- s) 增加了试验报告的要求(见第 11 章),使报告信息更完整。

本文件做了下列编辑性改动：

- a) 删除了 7.2.2 的注(见 ISO 24047:2021 中 7.2.2 的注);
- b) 删除了其他前处理方式也适合本文件的注(见 ISO 24047:2021 中 7.3.3 的注);
- c) 增加了试液浑浊原因的说明(见 7.3.6 注);
- d) 删除了表 1、表 2 的注(见 ISO 24047:2021 中表 1、表 2 的注);
- e) 用资料性引用的 GB/T 6379.2 替换了 ISO 5725-2(见附录 A)。

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。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国塑料标准化技术委员会(SAC/TC 15)归口。

本文件起草单位:中国石油天然气股份有限公司石油化工研究院、中石化(北京)化工研究院有限公司燕山分公司、北京燕山石化高科技有限责任公司、国家能源集团宁夏煤业有限责任公司、中国石油天然气股份有限公司辽阳石化分公司、中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司、中国石化中原石油化工有限公司、中石化(北京)化工研究院有限公司、宁波华泰盛富聚合材料有限公司、陕西延长中煤榆林能源化工股份有限公司。

本文件主要起草人:杨晓彦、霍明辰、王鹏宇、王晓丽、常素萍、张以夫、孙枫、王学峰、晋玉鸥、李海军、冯倩、孙欣婵、王宏宇、王超先、薛燕波、朱静、王会能、赵铁凯。

引 言

聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)树脂中残留的金属元素主要来自烯烃聚合过程中使用的催化剂、助剂,以及树脂成形过程加入的添加剂等。残留的金属元素偏高,会导致树脂灰分含量增加。通过测定树脂中的金属元素残留,不仅可确定灰分的主要来源,查找出灰分含量偏高的原因,有效控制灰分含量;还可通过调整催化剂、助剂配比,提高树脂产品质量。

本文件采用电感耦合等离子体发射光谱(ICP-OES)法测定 PE 和 PP 中金属元素的含量。相较原子吸收光谱(AAS),ICP-OES 具有可同时测定多种元素含量、线性范围宽、干扰少等优点。

塑料 聚乙烯(PE)和聚丙烯(PP)树脂中 金属含量的测定 电感耦合等离子体发射 光谱法

警告:使用本文件的人员具备实验室工作经验十分重要。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

本文件描述了采用电感耦合等离子体发射光谱(ICP-OES)法测定聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)树脂中金属含量的方法。

本文件适用于聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)树脂及其共聚物和共混物中镁(Mg)、铝(Al)、钙(Ca)、锌(Zn)、铬(Cr)、钛(Ti)、铁(Fe)、锑(Sb)、铜(Cu)、铅(Pb)、镉(Cd)等金属含量的检测。其他聚烯烃树脂也能参考本文件进行检测,但其精密度未经验证。

本文件不适用于易挥发性汞(Hg)元素含量的检测。

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 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 9345.1—2008 塑料 灰分的测定 第1部分:通用方法(ISO 3451-1:1997, IDT)

GB/T 12806 实验室玻璃仪器 单标线容量瓶(GB/T 12806—2011, ISO 1042:1998, NEQ)

GB/T 12808 实验室玻璃仪器 单标线吸量管

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 原理

样品经过灰化和消解后,样品中的金属元素溶解在水溶液中,经雾化器雾化后以气溶胶的形式引入到电感耦合等离子体发射光谱仪中。在高温下,等离子体将溶液中的金属元素原子化或离子化,外层电子被激发跃迁到高能态,当电子返回低能态时发出特征光谱,发射强度与溶液中元素浓度成正比。通过比较样品和标准曲线中金属元素的发射强度,计算样品中金属元素的含量。

5 试剂与材料

警示:硝酸具有强腐蚀性,在使用硝酸过程中应在通风橱中进行,并佩戴相应的防护设备。