

使用 GPC/SEC 表征聚乙烯

作者

Peter Montag 和 Jasmin Preis
安捷伦科技有限公司

摘要

使用 Agilent POLEFIN 色谱柱和 1,2,4-三氯苯 (TCB) 对聚乙烯进行了高温 GPC/SEC 表征。

前言

聚烯烃（尤其是聚乙烯 (PE) 和聚丙烯 (PP)）是最常见的聚合物（占 50% 以上）。聚烯烃作为包装材料的产品种类更为广泛。例如，超高分子量聚乙烯 (UHMWPE) 被用于人工髋关节^[1,2]。

近年来，聚烯烃的回收利用变得越来越重要。为了了解材料的差异及其宏观性能，需要进行 GPC/SEC 表征。特别是新材料和回收材料之间的比较，这是研究人员未来的一项任务^[3]。

对于聚烯烃的 GPC/SEC 表征，通常使用高温 (HT)-GPC/SEC。大多数聚烯烃仅在高温下可溶解（例如 TCB 使用 160 °C）。

从摩尔质量分布研究到结构分析（长链支化、短链支化和共聚物分析），GPC/SEC 都是一种非常强大的工具。然而，回收材料的性能不仅取决于摩尔质量，还与结构相关（HDPE、LDPE 或 LLDPE，聚合物的氧化等）。

实验部分

表 1. 仪器和样品条件

	条件
泵	等度泵 流速: 1 mL/min 流动相: 1,2,4-三氯苯
进样系统	自动进样器 进样量: 200 µL
色谱柱	POLEFIN 20 µm 预柱, 8 × 50 mm (货号 POA080520) POLEFIN 20 µm 线性 XL, 8 × 300 mm (货号 POA083020LXL) POLEFIN 20 µm 线性 XL, 8 × 300 mm (货号 POA083020LXL) POLEFIN 20 µm 线性 XL, 8 × 300 mm (货号 POA083020LXL) POLEFIN 20 µm 线性 XL, 8 × 300 mm (货号 POA083020LXL)
温度	160 °C
样品浓度	2–3 mg/mL
检测器	红外 (IR) 检测器
软件	Agilent WinGPC

结果与讨论

使用 4 根 POLEFIN 20 µm 线性 XL 色谱柱和 1 根 20 µm POLEFIN 保护柱的组合，通过 TCB 对各种 PE 样品进行了高温 GPC/SEC 分析。该色谱柱组合在宽分离范围（从几百道尔顿到超高分子量）内显

示出良好的分离度。图 1 显示了不同 PE 样品的叠加图。分子量低于 1000 Da 的低聚 PEs 显示出良好的分离。

根据 PE 标准物质常规校准获得的相应分子量分布 (MWD) 如图 2 所示。

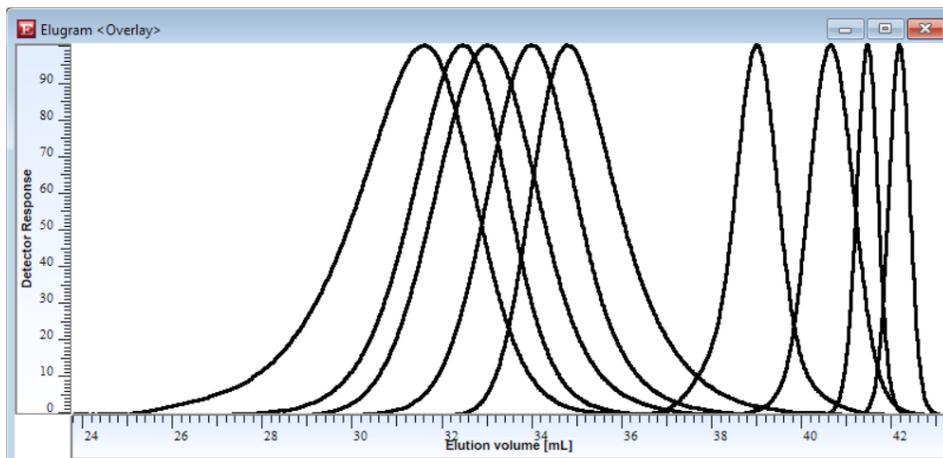


图 1. 9 个不同 PE 样品的叠加图 (IR-曲线, 归一化检测器响应)

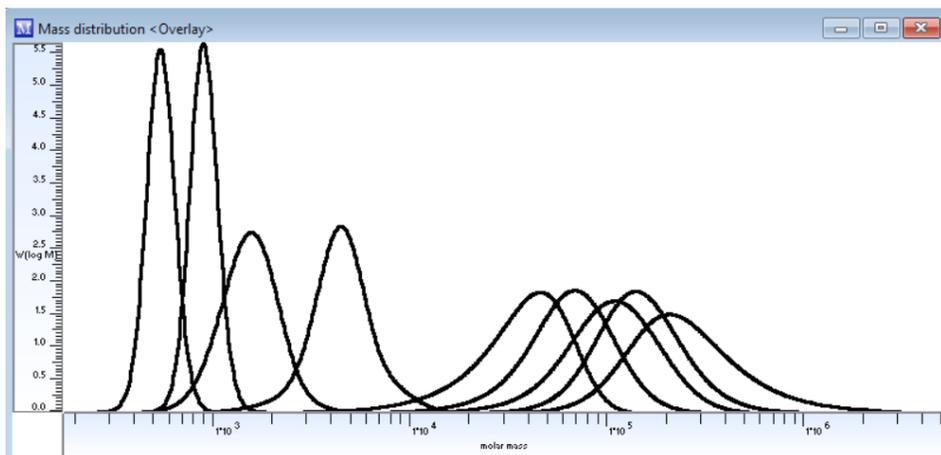


图 2. 分子量分布叠加图 (基于 PE 标准物质校准)

结论

结合使用 Agilent POLEFIN 色谱柱和 HT-GPC/SEC 仪器, 在 160 °C 条件下通过 TCB 可对 PE 等聚烯烃进行稳定、可靠的 GPC/SEC 分析。

参考文献

1. Peacock, A. J. Handbook of Polyethylene, Marcel Dekker, Inc., **2000**
2. Pezzotti, G.; Yamamoto, K. Artificial Hip Joints: The Biomaterials Challenge. *J. Mech. Behav. Biomed. Mater.* **2014**, *31*, 3–20
3. Schyns, Z. O. G.; Shaver, M. P. Mechanical Recycling of Packaging Plastics: A Review. *Macromolecular Rapid Communication*, **2021**, *42*(3), 2000415

查找当地的安捷伦客户中心:

www.agilent.com/chem/contactus-cn

免费专线:

800-820-3278, 400-820-3278 (手机用户)

联系我们:

LSCA-China_800@agilent.com

在线询价:

www.agilent.com/chem/erfq-cn

www.agilent.com

DE05887073

本文中的信息、说明和指标如有变更, 恕不另行通知。

© 安捷伦科技 (中国) 有限公司, 2020, 2023
2023 年 3 月 2 日, 中国出版
5994-5723ZHCN