

# 应用台式基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱分析聚四氢呋喃聚合物

## MALDI-005

**摘要：**目前对于聚合物的解析，基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱 (MALDI-TOF-MS) 是一种有力的工具，它可以给出聚合物的质量分布、单体结构等信息。本文使用岛津台式 MALDI-TOF-MS，以 2, 5- 二羟基苯甲酸 (DHB) 为基质，分析聚四氢呋喃聚合物，得到了分子量的分布及单体分子量信息。

**关键词：**台式基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱 MALDI-TOF-MS 聚四氢呋喃 分子量分布

聚合物在日常生活中有着非常重要的应用，例如，被用来制造成食物容器或电子器件的组成部分等。聚合物中重复出现的单元叫做单体，组成聚合物的单体是同一种的，则此聚合物叫均聚物；若聚合物含有 2 种或 2 种以上单体单元，这类聚合物称做共聚物又称为共聚体。聚合物的合成难于精确地控制，这需要控制聚合物中单体的数量，从而控制链长，因此，检测聚合物的质量分布非常关键。对于均聚物，相邻的峰相差一个单体的长度，若峰能够被充分分开，则可计算单体的质量。基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱 (MALDI-TOF-MS) 是聚合物分析一种有力的手段，它可以提供聚合物的质量

分布和单体组成等信息。此外，MALDI-TOF-MS 分析聚合物还具有分析通量高、速度快和样品用量少的优势。MALDI-8020 是岛津的台式基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱，具有体积紧凑 (长 0.45 米、宽 0.745 米、高 1.055 米)、分析速度快 (200 Hz 固态激光器采集速度)、仪器维护方便 (True Clean 自动 UV 激光源清洗) 和满足 21 CFR Part 11 合规性的特点。

本文以 DHB(2, 5- 二羟基苯甲酸) 为基质，应用 MALDI-8020 分析了在工业中应用广泛的聚四氢呋喃聚合物分子量分布及单体信息。

### 实验部分

#### 1.1 仪器

MALDI-8020，如图 1 所示。



图1 MALDI-8020

## 1.2 质谱条件

调谐模式：线性正离子模式

扫描范围：m/z 500-5000

激光能量：120

## 1.3 试剂和样品

MALDI 基质为 2, 5- 二羟基苯甲酸 (DHB)，样品为聚四氢呋喃。

## 1.4 实验方法

将样品用乙腈配制成浓度为 5 mg/mL。取 0.5  $\mu$ L 样品工作液和 0.5  $\mu$ L 的 10 mg/mL 的 DHB 溶液点在 MALDI 靶板上，干燥后将靶板放入 MALDI-8020 质谱内分析。

## ■ 结果与讨论

### 2.1 结果讨论

聚四氢呋喃样品的质谱结果如图 2 所示，图 3 和图 4 是图 2 的局部放大图。如图 3 所示，m/z 值显示峰之间的质量差为 72 道尔顿 (m/z 2633.35、m/z 2705.38 和 m/z 2777.35)，正符合一个四氢呋喃单体 (-CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>O-) 的质量，在强度最大的一组离子峰 (m/z: 2633.35, 2705.38, 2777.35) 的右侧，相邻存在着另一组质量增大了 16 的离子峰 (m/z: 2649.76, 2721.87, 2793.97)，由此可推测，这两组离子峰应分别为聚合物样品加 Na ([M+Na]<sup>+</sup>) 和加 K ([M+K]<sup>+</sup>) 的系列离子峰。图 4 显示，在强度最大的一组离子峰 (m/z: 2273.47, 2345.49, 2417.45) 的右侧，相邻存在着另一组质量增大了 18 的离子峰 (m/z: 2291.10, 2363.05, 2435.37)，由此可推测，这两组离子峰应分别为聚合物样品加 Na ([M+Na]<sup>+</sup>) 和加 Na 加 H<sub>2</sub>O ([M+Na+H<sub>2</sub>O]<sup>+</sup>) 的系列离子峰。

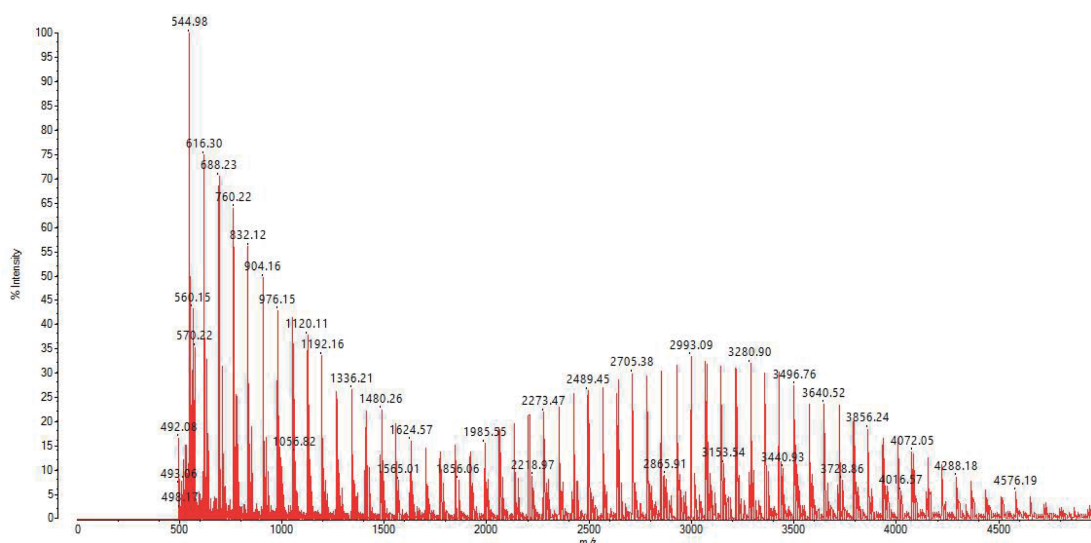


图2 聚四氢呋喃样品质谱图

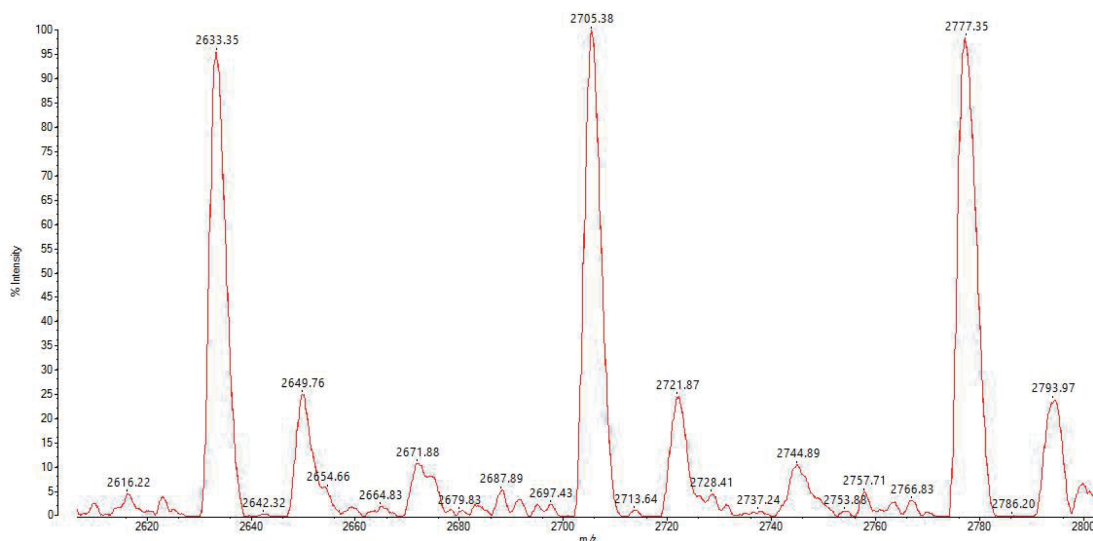


图3 图2的局部放大图

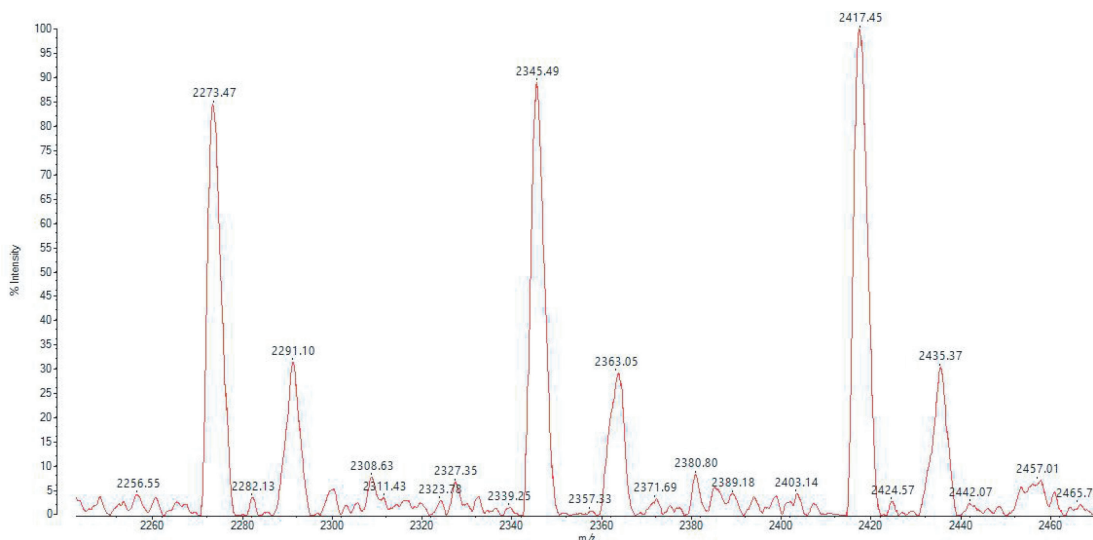


图3 图2的局部放大图

## 结论

本文应用台式基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱 MALDI-8020 分析聚四氢咪喃，直接得到了样品的分子量的分布、单体质量的信息。MALDI-8020 作为台式基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱，具有体积紧凑、分析速度快、仪器维护方便和软件合规的特点，是聚合物分析的有力工具。