

# 聚砜膜的分子量截留值测定

## 作者

Daniela Held\* 和 Peter Kilz

\* 安捷伦科技有限公司

## 摘要

本应用简报介绍了使用 GPC/SEC 对聚砜膜的分子量截留值进行测定。

## 前言

聚砜可用于轻松制造具有可重复性能和可控孔径的膜。这些膜用于血液透析等应用，同时也用于废水回收或食品和饮料加工。由聚砜膜制成的小柱可在极低的压差下提供极高的流速。

聚砜膜有以下几个特性：

- 平均孔径和孔径分布
- 分子量截留值 (MWCO)
- 孔径选择性
- 过滤性能
- 筛分曲线和保留效率
- 键合与非键合效率
- 孔隙通畅性
- 化学、物理和生物稳定性
- 疏水性
- 污染

在列出的所有性质中，除了最后两种以外，其他性质均可通过一次过滤实验和 GPC/SEC 表征轻松测定，节省了时间和成本<sup>[1]</sup>。GPC/SEC 是一种可靠、快速的方法，还可以在必须符合 GxP 或 FDA 21CFR11 要求的法规监管实验室中轻松建立。

## 实验部分

表 1. 仪器和样品条件

|      | 条件   |
|------|--|
| 泵    | 等度泵<br>流速：1 mL/min<br>流动相：H <sub>2</sub> O, 0.1 mol/L NaCl   |
| 进样系统 | 自动进样器<br>进样量：100 µL  |
| 色谱柱  | Agilent SUPREMA 中等分子量组合：<br>Agilent SUPREMA 5 µm 预柱，8 × 50 mm (货号 SUA080505)<br>Agilent SUPREMA 5 µm 30 Å, 8 × 300 mm (货号 SUA0830053e1)<br>2 根 Agilent SUPREMA 5 µm 1000 Å, 8 × 300 mm (货号 SUA0830051e3) |
| 温度   | 23 °C  |
| 样品浓度 | 2–3 mg/mL  |
| 校准   | Agilent ReadyCal-葡聚糖试剂盒 (货号 PSS-DXTKITR1)  |
| 过滤样品 | 储备液：葡聚糖，宽摩尔质量分布  |
| 检测器  | 示差折光 (RI) 检测器  |
| 软件   | Agilent WinGPC   |

## 结果与讨论

### 过滤实验

通过过滤覆盖膜的完整孔径范围的储备液对膜进行表征<sup>[2]</sup>。使用具有宽分子量分布的葡聚糖样品。

### GPC/SEC 实验

使用配备 RI 检测的常规 GPC/SEC 系统测量储备液、滤液和 (可选) 保留物。

GPC/SEC 条件见表 1。为了获得准确的结果，建议使用高精度泵和高分离度色谱柱，并进行内标校正。

### 数据评估

将滤液和储备液的 GPC/SEC 曲线叠加。图 1 为储备液和 A、B 两种聚砜膜的滤液的 RI 信号叠加图，图 2 为 C 膜的滤液与储备液叠加图。

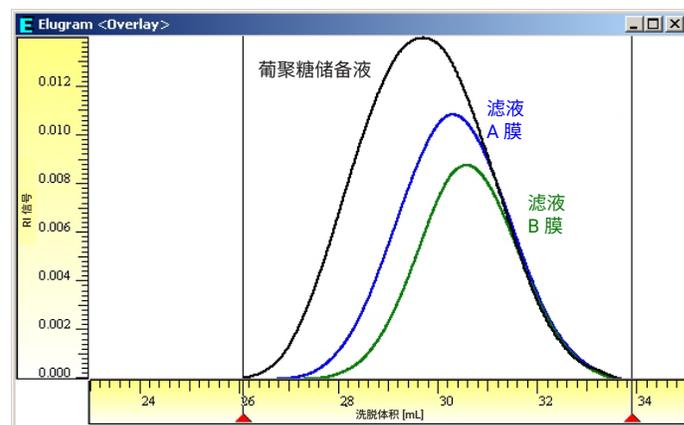


图 1. A 膜和 B 膜的 RI 信号叠加图

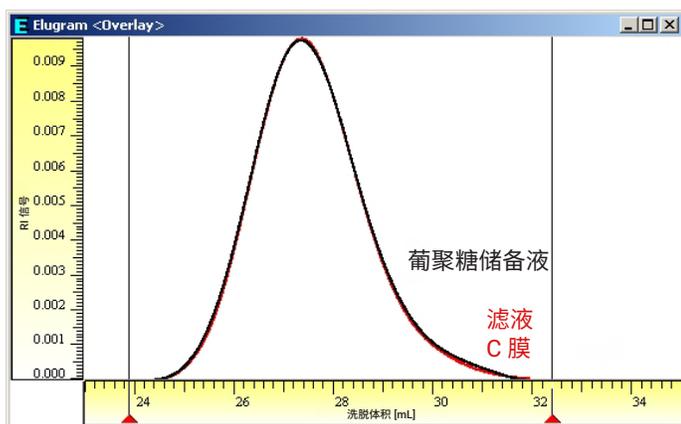


图 2. 存在缺陷的 C 膜的 RI 信号叠加图

这些图片表明 A 膜和 B 膜具有不同的过滤性能。正如预期的那样，摩尔质量较高或体积较大的分子（在低洗脱体积下洗脱）无法通过膜，在两种滤液中均不存在。

然而 C 膜肯定存在缺陷，因为测得到的储备液和滤液的 RI 信号在形状和面积上没有差异。这意味着所有摩尔质量完全通过膜。

筛分曲线由以下公式确定：

$$\text{筛分曲线} = 1 - \left( \frac{\text{滤液}}{\text{储备液}} \right)$$

图 3 显示了 A 膜和 B 膜的筛分曲线，以及相应的摩尔质量。摩尔质量通过葡聚糖校准曲线获得。此外，还显示了 5 种不同百分比限值的分子量截留值 (MWCO)。还可以得到其他结果，例如平均孔径和膜选择性。

查找当地的安捷伦客户中心：

[www.agilent.com/chem/contactus-cn](http://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](mailto:LSCA-China_800@agilent.com)

在线询价：

[www.agilent.com/chem/erfq-cn](http://www.agilent.com/chem/erfq-cn)

[www.agilent.com](http://www.agilent.com)

仅供科研使用。不用于临床诊断用途。

RA44964.6081481481

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，2023  
2023 年 3 月 2 日，中国出版  
5994-5764ZHCN

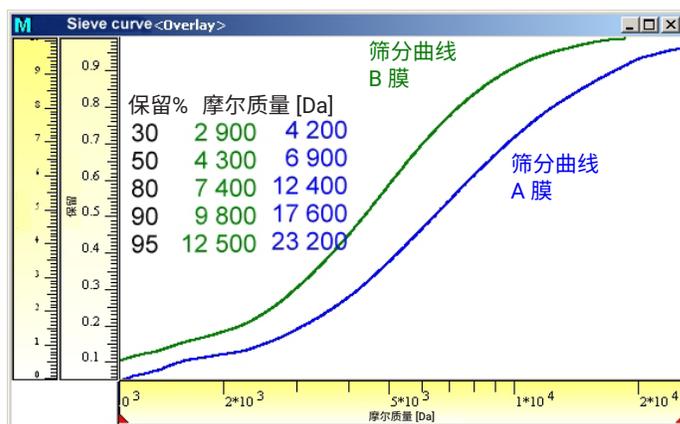


图 3. A 膜和 B 膜的筛分曲线和 MWCO

## 结论

稳定、可靠的 GPC/SEC 是分析聚砜膜分子量截留值的强大工具。作为示例，将宽摩尔质量分布葡聚糖作为储备液，一组 Agilent SUPREMA 色谱柱作为固定相，氯化钠水溶液作为流动相。此外，Agilent WinGPC 软件可以绘制筛分曲线并提供分子量截留值。

## 参考文献

1. P. Kilz, P.; Viktorin, M. Quality Control and Advanced Characterization of Membranes. *LC/GC Europe* **2007**, 20(4), 224–230
2. Kilz, P. Characterization of Membranes by SEC. *Polym. Sci. Mat. Eng.* **1997**, 77, 56