

Application News

No. L485

高效液相色谱
High Performance Liquid Chromatography

使用有机酸分析系统分析生物质

Analysis of Biomass Using Organic Acid Analysis System

世界能源消耗量逐年增加。尤其随着发展中国家的经济发展和人口增长，能源消耗量有着迅猛增长的趋势。因为石油、煤炭和天然气等化石燃料是不可再生资源，所以不仅面临着资源枯竭的问题，而且对环境负荷的影响也令人担忧。因此，替代燃料的开发迫在眉睫。

生物质可以再生，并且广泛存在于地球上，是一种碳中和资源。从环境保护和经济实惠的角度出发，利用间伐材和农业废弃物是一种有效的方法。为了用生物质资源制造出乙醇燃料，需要使用糖化酶将生物质中的纤维素和半纤维素分解，转换成葡萄糖和木糖等单糖后，再利用酵母发酵生成。

利用糖化酶进行高效分解时，需要用酸和碱对生物质进行预处理。但是，在此过程中，生物质的成分会生成甲酸和乙酸等有机酸，以及糠醛和羟甲基糠醛等呋喃化合物，这些副产物会妨碍酵母发酵。

本文将向您介绍联用有机酸分析系统与紫外可见光检测器，对生物质中的乙酸、甲酸、糠醛和 5-羟甲基糠醛同时进行分析的示例。

■ 标准溶液的分析

Analysis of Standard Solution

图 1 为分析系统的流程图。有机酸分析系统通过向色谱柱洗脱液加入 pH 缓冲液，并将 pH 值调节为中性，从而促进有机酸的解离，以提高电导率检测器的灵敏度。我们用电导率检测器对甲酸和乙酸进行了检测。因为电导率检测器难以检测糠醛和 5-羟甲基糠醛，所以使用 UV-VIS 检测器对其进行了检测。

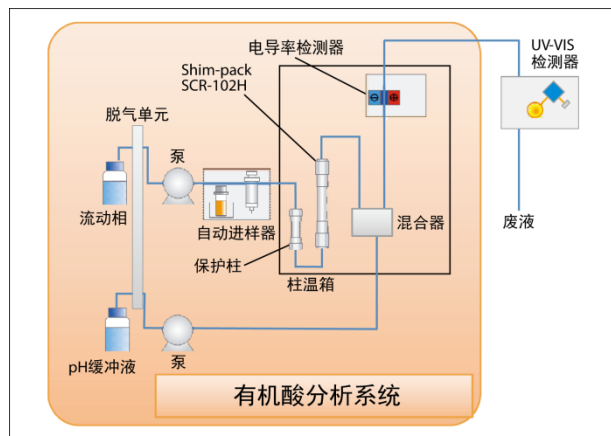


图 1 系统流程图
System Flow Diagram

表 1 为分析条件。由于同时使用 UV-VIS 检测器，因此流动相使用 UV 吸收较少的高氯酸水溶液。图 2 为注入 10 μ L 标准溶液(各 10 mg/L)的结果。

表 1 分析条件
Analytical Conditions

色谱柱	: Shim-pack SCR-102H (300 mm L. \times 8.0 mm I.D.)
保护柱	: Guard column SCR-102H (50 mm L. \times 6.0 mm I.D.)
流动相	: 5 mmol/L 高氯酸水溶液
流动相流速	: 0.8 mL/min
pH 缓冲液	: 5 mmol/L 高氯酸 含 20 mmol/L Bis-Tris 和 0.1 mmol/L EDTA
pH 缓冲液流速	: 0.8 mL/min
柱温	: 35 $^{\circ}$ C
检测器 1	: 电导率检测器 (CDD-10Avp) (甲酸, 乙酸)
检测器 2	: UV-VIS 检测器 (SPD-20AV) 275 nm (5-羟甲基糠醛, 糠醛)
进样体积	: 10 μ L

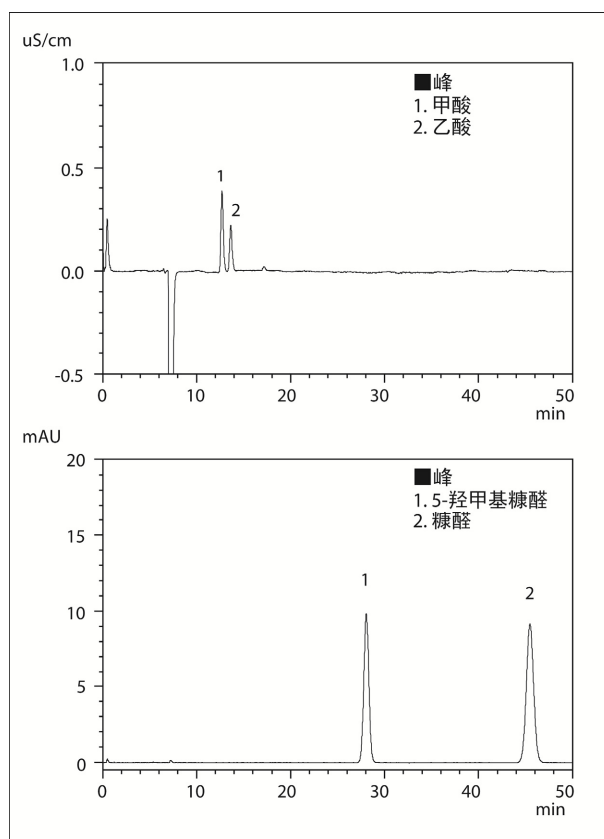


图 2 标准溶液(各 10 mg/L)的色谱图
上: 电导率检测器
下: UV-VIS 检测器
Chromatograms of Standard Mixture (10 mg/L each)
Upper: Electrical Conductivity Detector, Lower: UV-VIS Detector

■ 标准曲线

Linearity of Calibration Curves

图 3 为分析得到的标准曲线；表 1 为分析条件。对甲酸和乙酸在 10~400 mg/L 的浓度范围内绘制标准曲线；对糠醛和 5-羟甲基糠醛在 1~400 mg/L 的浓度范围内绘制标准曲线。由此可知，各成分的回归系数 R^2 在 0.9999 以上，表示线性良好。

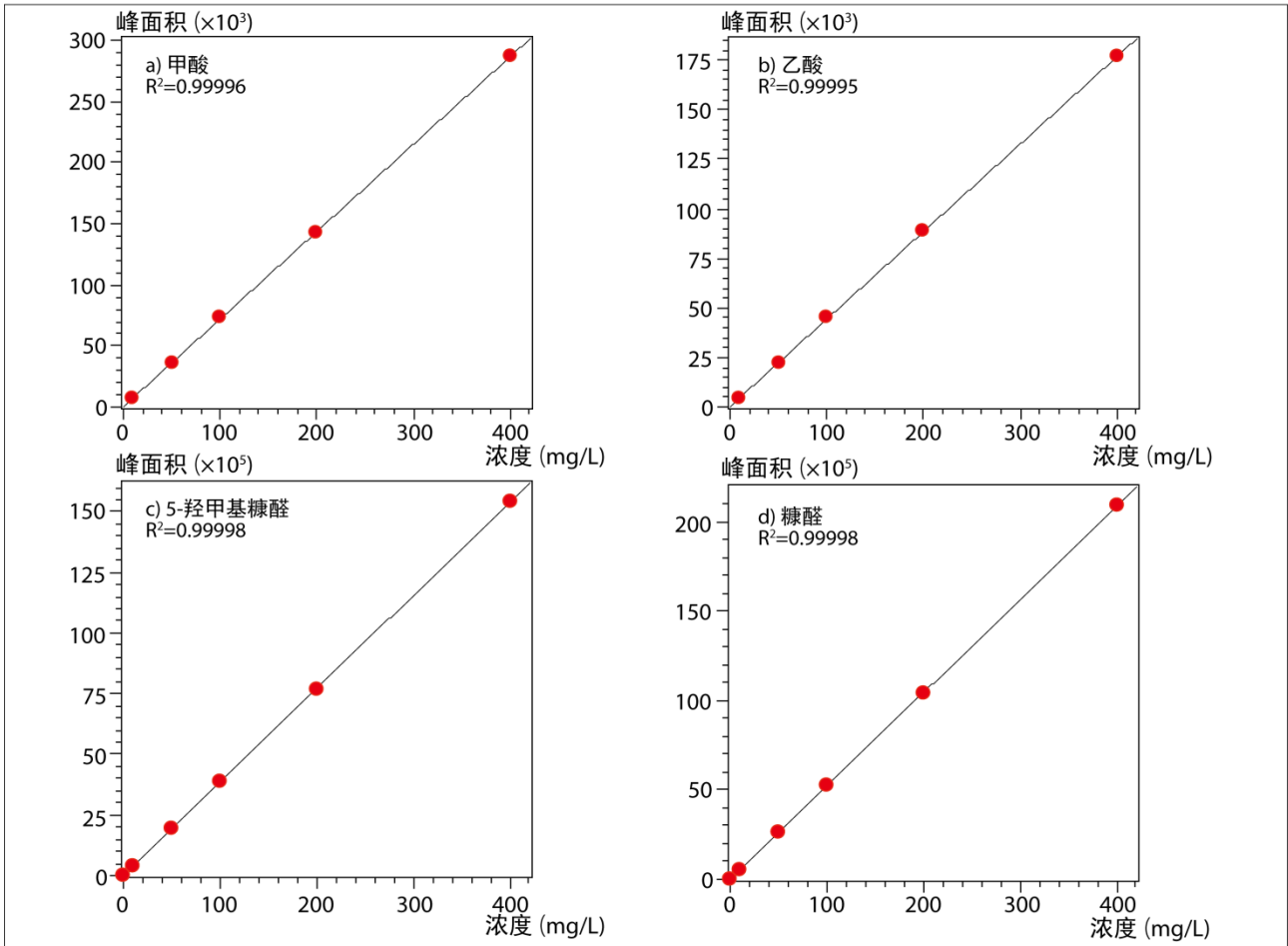


图 3 a) 甲酸, b) 乙酸, c) 5-羟甲基糠醛, d) 糠醛的标准曲线
Linearity of Calibration Curves
a) Formic Acid, b) Acetic Acid, c) 5-Hydroxymethyl furfural, d) Furfural

■ 生物质的分析

Analysis of Biomass

图 4 为对来源于植物的生物质，经水解得到滤液进行测定的结果；表 1 为分析条件。由此可知，通过联用电导率检测器和 UV-VIS 检测器，高效分离了生物质和杂质。

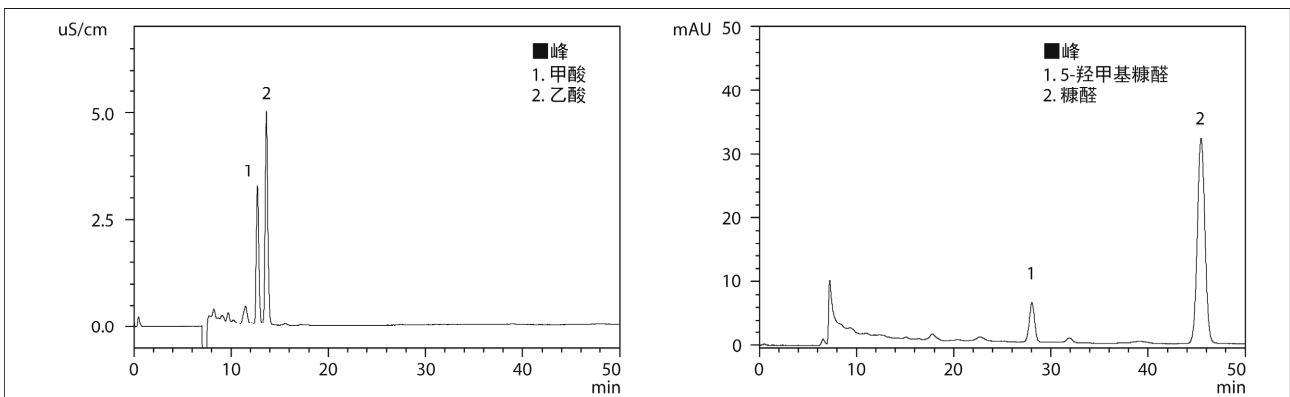


图 4 生物质的色谱图 左: 电导率检测器, 右: UV-VIS 检测器
Chromatograms of Biomass Left Side: Electrical Conductivity Detector, Right Side: UV-VIS Detector



岛津企业管理(中国)有限公司
岛津(香港)有限公司

<http://www.shimadzu.com.cn>

用户服务热线电话: 800-810-0439
400-650-0439

免责声明:

* 本资料未经许可不得擅自修改、转载、销售;
* 本资料中的所有信息仅供参考, 不予任何保证。
如有变动, 恕不另行通知。

第一版发行日: 2015 年 2 月