

使用 LC-MS/MS系统测定电子烟中不挥发有机酸的解决方案

Analysis Nonvolatile Organic Acid in Electronic Cigarette by LC-MS/MS

马小锋, 刘冰洁, 郭立海

Ma Xiaofeng, Liu Bingjie, Guo Lihai

SCIEX应用支持中心, 中国

SCIEX, China

Keywords: LC-MS/MS, Nonvolatile Organic Acid, Electronic Cigarette

近年来, 随着电子烟市场的扩大, 电子烟正被越来越多的人接受, 但是电子烟在监管方面一直处于“无产品标准、无质量监管、无安全评估”的“三无”状态。2022年4月8日, 国家标准《电子烟》(GB 41700-2022) 由中华人民共和国国家市场监督管理总局、中华人民共和国国家标准化管理委员会发布, 并于2022年10月1日正式实施。

本实验采用SCIEX LC-MS/MS系统(图1)并基于GB 41700-2022《电子烟》和《电子烟检测技术规程》建立了6种非挥发有机酸的LC-MS/MS定量解决方案(图2)。结果显示, 6种非挥发有机酸的定量限在0.002 mg/g以下, 完全满足GB 41700-2022《电子烟》中最大使用量中最小值20 mg/g的限量要求。

本实验方法具有如下特点:

- 抗基质干扰能力强。可以采用不用内标校正的方式也完全能满足方法需求。
- 灵敏度高。完全满足GB 41700-2022《电子烟》的限量要求。

1. 样品前处理

采用《电子烟检测技术规程》中非挥发有机酸的前处理方式。

2. 实验方法

2.1 液相方法

液相: SCIEX ExionLC™ 系统



图1. SCIEX LC-MS/MS系统

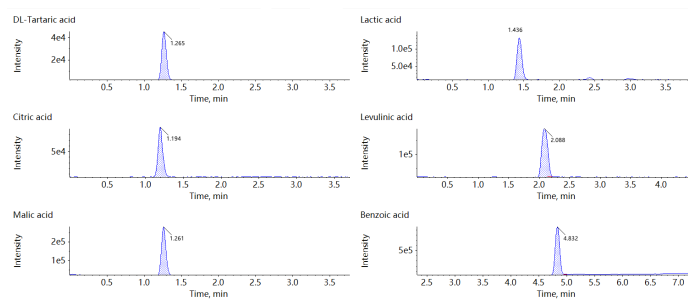


图2. 6种非挥发有机酸色谱图

色谱柱: C18色谱柱

流动相: A相: 水(含1mM NH₄HCO₃) B相: 甲醇

流速: 0.4 mL/min

进样量: 10 μL

洗脱程序: 梯度洗脱。

2.2 质谱方法

电离模式：电喷雾电离（electrospray ionization, ESI），负离子模式。

离子源参数：

气帘气：30 psi； 源温度：550°C；

碰撞气：中； 喷雾气：55 psi；

辅助加热气：55 psi。

离子对信息（表1）

表1. 离子对信息表

母离子	子离子	离子名称	去簇电压 (V)	碰撞能量 (V)
149	86.8	DL-Tartaric acid 1	-30	-17
149	72.8	DL-Tartaric acid 2	-30	-21
89	43.1	Lactic acid 1	-47	-15
89	45	Lactic acid 2	-47	-15
191	110.9	Citric acid 1	-40	-18
191	87	Citric acid 2	-40	-22
115	71.1	Levulinic acid 1	-45	-14
115	96.9	Levulinic acid 2	-45	-13
133	115	Malic acid 1	-40	-15
133	71	Malic acid 2	-40	-20
120.8	76.9	Benzoic acid 1	-60	-16
126	82	Benzoic acid D5	-40	-18
121	101.8	Succinic Acid D6	-35	-15

3. 实验结果

3.1 线性

6种非挥发有机酸有良好的线性（图3）。相关系数 $R^2 > 0.999$ 。

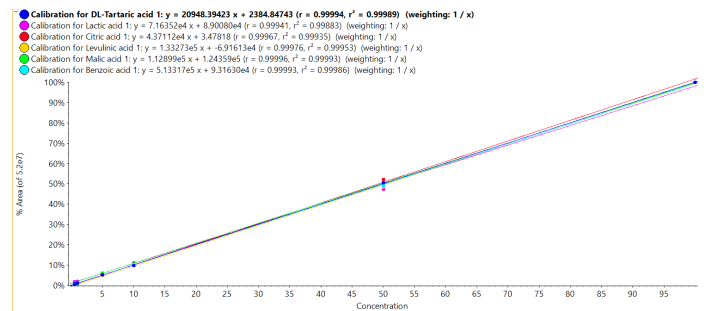


图3. 6种非挥发有机酸线性图

3.2 重现性

配置6份基质加标样品，连续进样。结果显示6种非挥发有机酸响应有着很好的重现性，其RSD值在3%以内。

3.3 方法回收率

在线性范围内做多个加标点，结果显示，各非挥发有机酸回收率在95%-115%之间。

4. 小结

从实验结果看，SCIEX LC-MS/MS 系统有着很好的灵敏度和强的抗污染能力，6种非挥发有机酸完全满足GB 41700-2022《电子烟》的限量要求。

SCIEX临床诊断产品线仅用于体外诊断。仅凭处方销售。这些产品并非在所有国家地区都提供销售。获取有关具体可用信息，请联系当地销售代表或查阅<https://sciex.com.cn/diagnostics>。所有其他产品仅用于研究。不用于临床诊断。本文提及的商标和/或注册商标，也包括相关的标识、标志的所有权，归属于AB Sciex Pte. Ltd. 或在美和/或某些其他国家地区的各权利所有人。

© 2022 DH Tech. Dev. Pte. Ltd. RUO-MKT-02-15382-ZH-A



SCIEX中国

北京分公司
北京市朝阳区酒仙桥中路24号院
1号楼5层
电话：010-5808-1388
传真：010-5808-1390
全国咨询电话：800-820-3488, 400-821-3897

上海公司及中国区应用支持中心
上海市长宁区福泉北路518号
1座502室
电话：021-2419-7201
传真：021-2419-7333
官网：sciex.com.cn

广州办公室
广州国际生物岛星岛环北路1号
B2栋501、502单元
电话：020-8842-4017

官方微信：SCIEX-China