

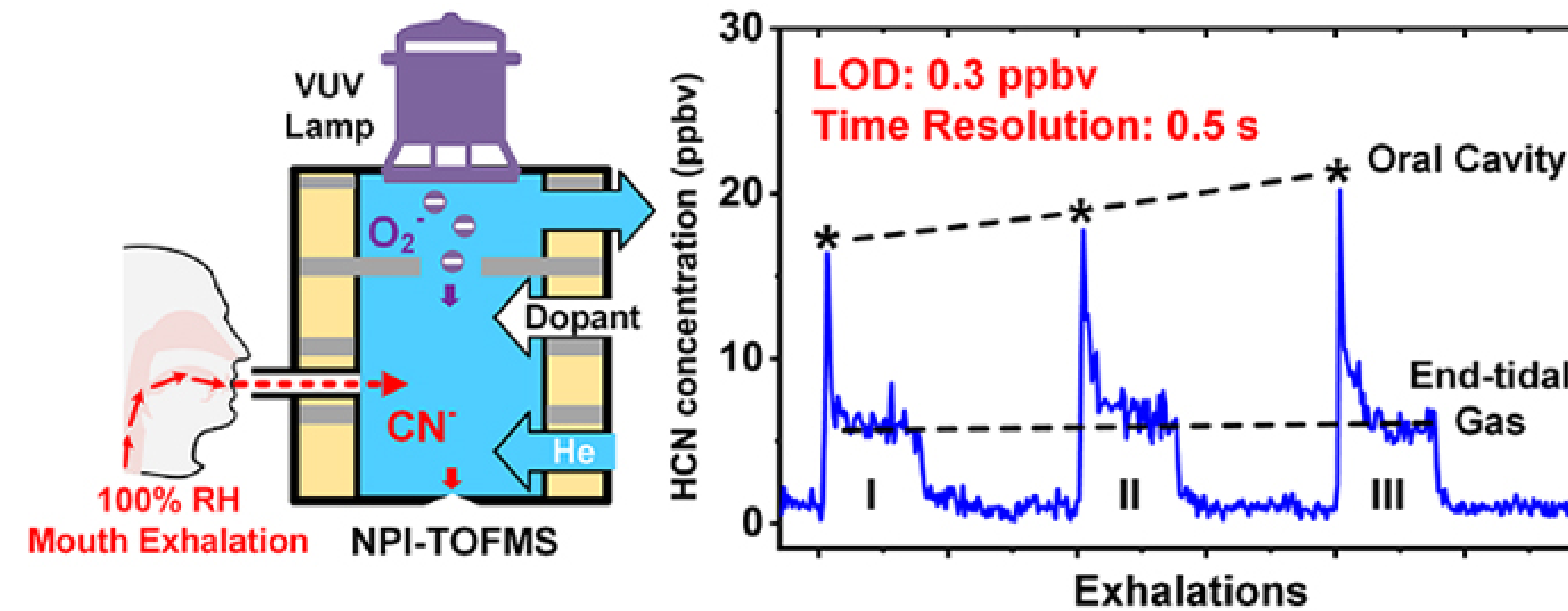


我所发展常压负离子质谱方法实现单次呼出气中氢氰酸跟踪测量

发布时间: 2023-04-26 | 供稿部门: 102组 | 【放大】 【缩小】 | 【打印】 【关闭】

近日, 我所仪器分析化学研究室快速分析与检测研究组(102组)李海洋研究员团队基于自主研发的大气压负离子飞行时间质谱仪器, 提出了一种检测呼出气中氢氰酸(HCN)的气流辅助光电离质谱方法。该方法显著提升了呼出气中HCN直接测量的灵敏度和时间分辨能力, 可实时跟踪志愿者单次呼气中HCN浓度水平, 有望为肺纤维化病人早期筛查提供有效手段。

HCN是化工生产和化学战剂中一种常见的有毒有害气体, 具有高挥发性、高吸附性。人体呼出气中也含有痕量的HCN。临床发现, 肺部囊性纤维化(CF)患者呼出气体中HCN浓度较高, 这与患者被铜绿假单胞菌感染有关。因此, 发展高灵敏的在线呼出气中HCN测量方法, 有望实现CF疾病的快速筛查。由于HCN易溶于水、极易吸附于装置表面, 直接测量高湿度呼出气中HCN面临灵敏度和响应速度的挑战。



该团队在前期工作 (*Anal. Chem.*, 2014; *Anal. Chem.*, 2016; *Anal. Chim. Acta.*, 2020) 的基础上, 本工作中提出在质谱电离源内, 采用氮气反吹方法, 降低高湿度样品气对电离的影响, 同时提高离子传输效率, 极大增强了HCN检测的灵敏度。团队在采样系统中进一步增加动态吹扫, 有效减小了HCN的吸附残留, 提升了该方法的时间分辨。该方法将HCN的检测灵敏度相对空气反吹条件提升了150倍, 检测限达到0.3ppbv, 时间分辨达到0.5s。团队将该技术用于跟踪监测志愿者漱口前后单次呼出气中HCN轮廓变化, 可以区分出单次呼出气中HCN显著的“尖峰”和“平台”区间, 分别反映了口腔和肺泡释放源的浓度水平, 表明了该方法的抗干扰能力和HCN定量的准确性。

上述成果以“Online Detection of HCN in Humid Exhaled Air by Gas Flow Assisted Negative Photoionization Mass Spectrometry”为题, 发表在《分析化学》(*Analytical Chemistry*) 上。该工作的第一作者是我所102组博士研究生文字轩。该工作得到了我所创新基金等项目支持。(文/图 陈平、文字轩)

文章链接: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.analchem.2c05603>

