



2014年本科生学术研究与实践创新成果展

项目类别：国家大学生创新创业训练计划项目

项目名称：环境水样中痕量磺胺类化合物的毛细管电泳检测方法研究

项目编号：1310269014

项目组成员：化学系 马冠华(10111550212) 陈艳萍(10111550104)

刘堃 (10111550144) 董佳明(10111570146)

指导教师：楚清脆 副教授

项目简介：磺胺类药物广泛用于预防传染病、治疗疾病、促进动物生长，是目前养殖业中最常使用的抗生素之一。据报道，这些药物残留可促进耐抗生素的细菌生长，导致人类过敏反应，并具有致癌作用，从而引起了人们的广泛关注。本课题将高纯化、高富集性能的中空纤维膜液相微萃取技术（Hollow-fiber Liquid-phase Microextraction, HF-LPME）与高分离效率的毛细管电泳（Capillary Electrophoresis, CE），高灵敏度、高选择性的安培检测（Amperometric Detection, AD）相结合，采用HF-LPME / CE-AD联用技术，实现了环境水样中常见磺胺类物质残留的同时检测。

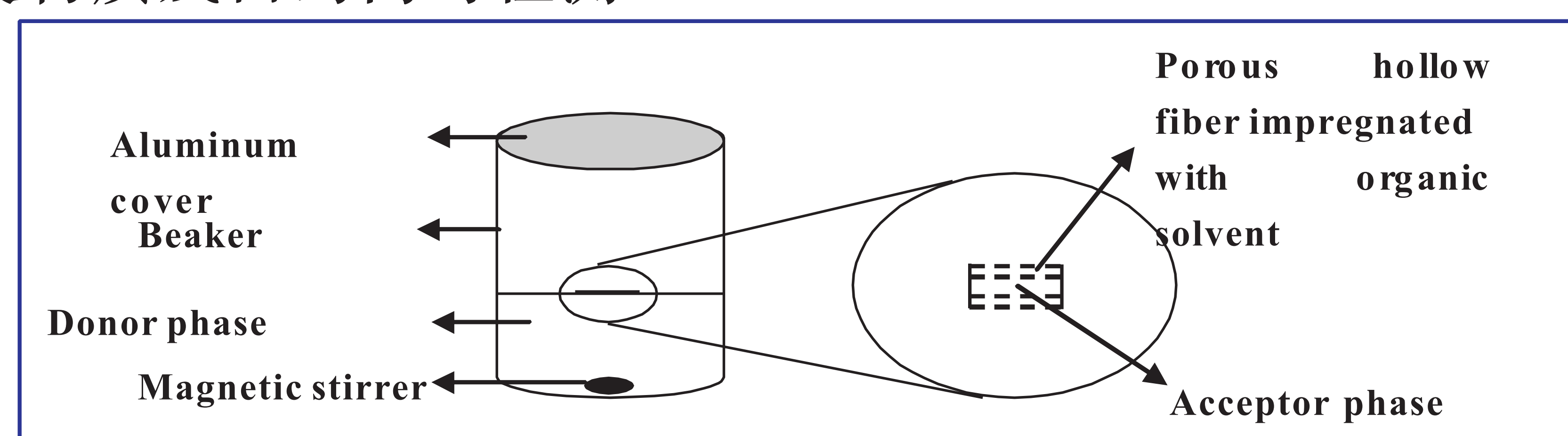


图1 HF-LPME原理示意图

本课题利用三相中空纤维膜动态液相微萃取技术预富集水样中的痕量磺胺类药物，以1.0 mmol/L HCl溶液作为给出相，盐浓度375 g/L，200 mmol/L NaOH作为接收相，正辛醇为有机液膜，水浴温度30℃，搅拌速度300rpm，萃取时间60 min。所得萃取液可直接采用毛细管电泳-安培检测系统进行分析。

在运行缓冲溶液为12 g/L PSS / 60 mmol/L NaBO₂ - KH₂PO₄ (pH 6.2)，工作电极电位+1050 mV(vs. SCE)，分离电压18 kV，进样时间8 s (18 kV)₂的优化条件下，6种常见磺胺类药物，即磺胺二甲嘧啶（SMZ）、磺胺甲基嘧啶（SMR）、磺胺嘧啶（SDZ），磺胺二甲氧嘧啶（SDM），磺胺甲恶唑（SMX）和磺胺噻唑（STZ）在35 min内可实现基线分离。在优化富集条件下，目标分析物的富集倍数为121~996倍，检测限达0.033-0.44 ng/mL。与多数方法相比，本实验获得了与之相当或更高的检测灵敏度。通过标准加入法以及与标准电泳图谱进行比对，可对实际水样中目标分析物进行定性定量分析。HF-LPME的样品纯化能力良好，并且在实际水样中，目标分析物与主要共存物质能得到很好地分离。

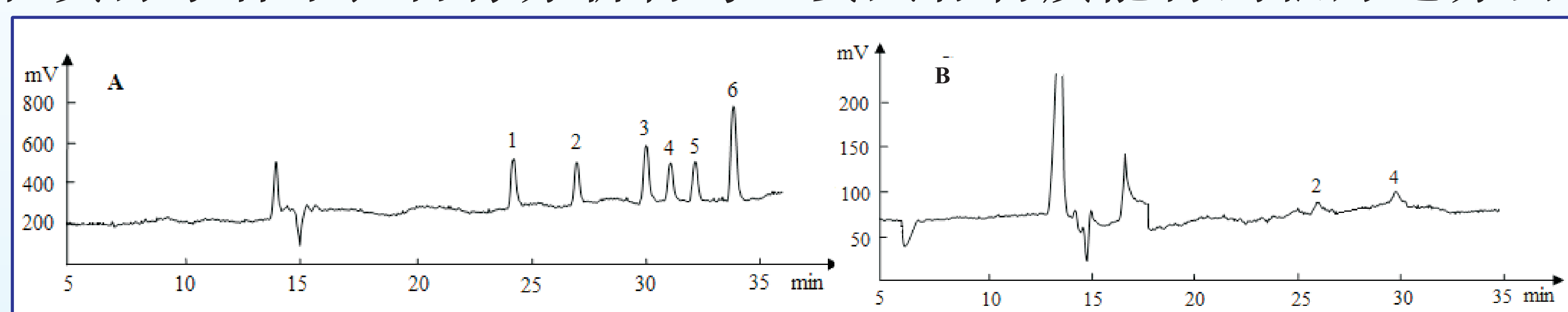


图2 (A) 标准混合溶液电泳图谱与 (B) 典型实际水样电泳图

The peak identification was (1) SMZ, (2) SMR, (3) SDZ, (4) SDM, (5) SMX, and (6) STZ.

项目创新点：本项目首次将高分离效率的毛细管电泳（CE）与高灵敏度、高选择性的安培检测器（AD）、高富集、高纯化性能的中空纤维膜液相微萃取技术（HF-LPME）相结合，采用HF-LPME-CE-AD联用技术建立了一种磺胺类药物多残留分析的快速、低成本的检测方法，为环境水样中磺胺类化合物的痕量分析提供了一种可选择的新方法。同时，实验所用试剂体系简单，对环境友好。

研究成果：Fanghong Tong, Yang Zhang, Fang Chen, Ying Li, Guanhua Ma, Yanping Chen, Kun Liu, Jiaming Dong, Jiannong Ye, Qingcui Chu. Hollow-fiber liquid-phase microextraction combined with capillary electrophoresis for trace analysis of sulfonamide compounds. Journal of Chromatography B, 2013, 942, 134.