

# 基于离子液体和大环化合物的绿色色谱研究

蒋生祥\*, 肖小华, 周长征

(中国科学院兰州化学物理研究所, 甘肃省天然药物重点实验室, 兰州, 730000)

液相色谱由于其本身的优势在蛋白质组、天然产物、环境样品、生化及其它复杂体系的分离分析中得到了广泛的应用。但一直以来, 如何减少液相色谱对挥发性有机溶剂的依赖, 发展出对环境友好的绿色色谱技术一直是色谱学家的难点和热点。从 80 年代发起的胶束色谱[(Micellar Chromatography, MC) 又称拟液相色谱或假相液相色谱(Pseudophase LC)]到后来出现的大环化合物在色谱中的应用, 以及最近研究较多的微柱色谱技术, 都是为不断减少挥发性溶剂的用量, 往绿色色谱上努力并取得了一定的成绩。

自上世纪 90 年代开始, 离子液体因其具备蒸气压低, 溶解性好, 结构和性质的可调节性等诸多特性而被作为一种绿色溶剂广泛应用于合成, 催化和分离分析等领域。近年来, 我们实验室在应用大环化合物杯吡咯的基础上, 将离子液体引入到液相色谱中, 利用离子液体的一些性质来降低液相色谱对甲醇等有机流动相的依赖, 减少对环境的污染。

## 一. 基于离子液体的色谱研究 (NSFC, No.20475058)

- 1) 离子液体色谱添加剂的机理研究。主要考察了不同烷基和其他功能基团修饰的咪唑基离子液体及其对离子对不同化合物的分离性能, 比较了烷基单咪唑基, 烷基双咪唑基和屏蔽了 C-2 位氢的单咪唑基离子液体的分离特性, 并将季铵盐与咪唑基离子液体作为对比, 较为详细地探讨了离子液体的作用机理。
- 2) 离子液体的固定相研究。主要考察了烷基及功能化烷基修饰的硅胶固载化离子液体对极性化合物特别是碱性化合物的分离, 发展完全用水或以少量盐溶液为流动相的色谱固定相并在有机阴阳离子同时分离上得到良好应用。

通过以上研究结果表明, 离子液体应用于液相色谱中, 能大幅降低有机溶剂的使用, 选择性地分离生物碱类化合物, 有望开发出一类“绿色”的色谱技术用于生物碱等极性化合物的分离分析。

## 二. 基于大环化合物杯吡咯的色谱研究 (NSFC, No. 20275041)

首次分别利用氨偶联反应和巯基链转移反应将杯[4]吡咯超分子化合物键合到传统硅胶上形成新的液相色谱固定相, 利用杯[4]吡咯分子对阴离子和中性小分子的特异性识别达到了仅用简单的水缓冲体系分离环境污染酚类、有机酸等化合物, 对其作用机理作了探讨, 拓展了杯吡咯化合物在色谱分离领域的应用范围。

我们希望通过这些研究, 达到分离分析工作与环境保护相兼顾的目的, 为全面推行绿色化学、清洁实验做出努力。