

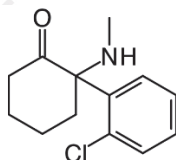
## 原位电离法对尿液中氯胺酮的快速定性分析

### 前言

氯胺酮俗称 K 仔、K 粉，是一种很危险的精神科药物（毒品），属于非鸦片系麻醉科药物，对中枢神经系统的作用是能阻断痛觉同时又能兴奋脑干及边缘系统，引起意识模糊，短暂性记忆缺失，滥用氯胺酮能产生致幻作用，过量使用会对人体产生副作用，引起精神、神经系统的梦幻觉、错觉、分离状态或分裂症等症状，大剂量使用会引起呼吸抑制，并严重损害心血管系统，使人成为植物人或死亡。氯胺酮在人体内的代谢和排泄较快，生物半衰期约为 3.4h，正常条件下，氯胺酮在人体内主要以游离的形式存在。

根据《GA1333-2017 车辆驾驶人员体内毒品含量阈值与检验》，目前公安系统对于毒品的快速检测中氯胺酮的尿液初筛阈值为：1000ng/mL。该法虽然快速，但存在假阳性高，容易被作弊影响检测结果等问题。而实验室的确证采用气相色谱-质谱联用分析，需要对样品进行复杂的前处理，经过色谱分离才可以进行质谱分析，分析成本高、对专业需求高、时效性差。

本研究基于小型质谱分析系统开发了尿液中氯胺酮的实时快速检测方法，无需繁琐的样品前处理，无需耗时的色谱分离，简单操作即可完成样品分析。本方法的检出限为 100ng/mL。



氯胺酮  
Ketamine

图 1. 氯胺酮结构式

### 实验部分

#### 1.1 仪器及材料

Mini  $\beta$  B1001 小型质谱分析系统；

快速检测试剂包（含 PCS 试剂盒、微量液体取样器、快速检测专用溶剂-A01）；

PCS 干燥器（PCSD1001）。

#### 1.2 分析条件

电离模式：正离子模式。

检测方式：子离子扫描，监测离子对见表 1。

表 1 监测离子对

化合物中英文名称	母离子	子离子
氯胺酮 Ketamine	238	220、207

#### 1.3 实验方法

##### 1.3.1 实验样品

氯胺酮，CAS 6740-88-1，1mg/ml，Cerilliant。冷冻保存，使用时稀释至所需浓度；

（毒品标准品由嘉兴市公安局刑侦支队提供）

合成尿液样品存于密封容器中，冷藏保存。

##### 1.3.2 标准溶液检测

用微量液体取样器蘸取一次标准溶液，加载于 PCS 试剂盒样品窗口的纸基上，取 5 滴快速检测专用溶剂-A01 加载于溶剂窗口，将试剂盒插入质谱仪进样口，进行质谱分析。

### 1.3.3 样品检测

用微量液体取样器蘸取一次合成尿液，加载于样品窗口的基底上，将试剂盒放入 PCS 干燥器 (PCSD1001) 将尿液烘干，冷却后取 5 滴快速检测专用溶剂-A01 加载于溶剂窗口，将试剂盒插入质谱仪进样口，进行质谱分析。

## 实验结果与讨论

### 2.1 质谱图

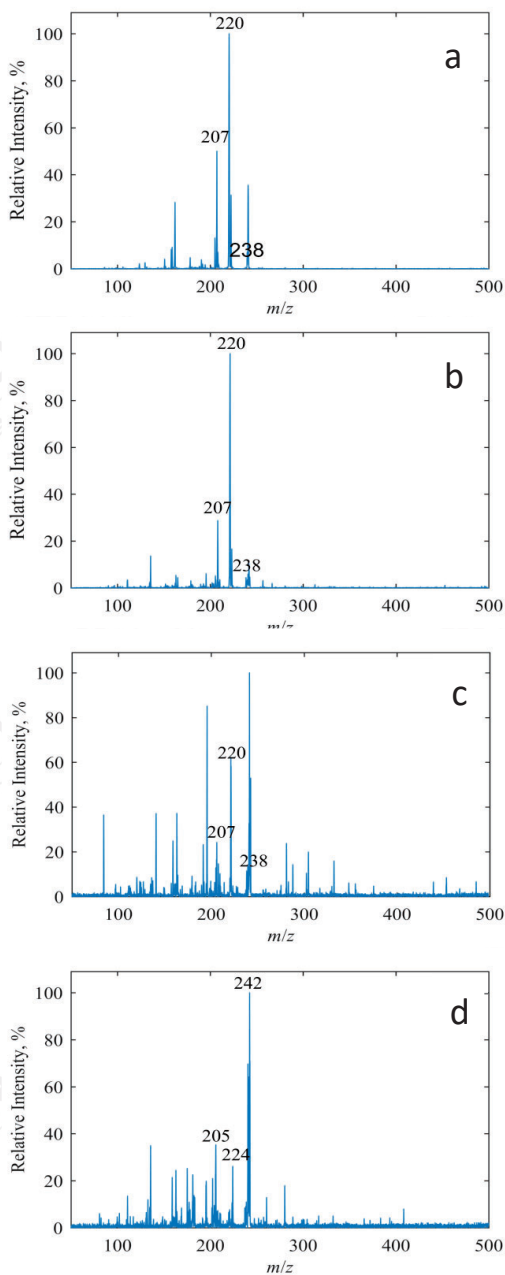


图2 (a) 800ng/mL 氯胺酮标准溶液离子扫描质谱图; (b) 加标尿液中氯胺酮 (800ng/mL) 离子扫描质谱图; (c) 加标尿液中氯胺酮 (100ng/mL) 离子扫描质谱图; (d) 阴性尿液中氯胺酮离子扫描质谱图

## 2.2 检出限

通过对阴性尿液样品加标(100ng/mL)的方式考察了本方法的检出限,以 S/N=3 计,本方法的 LOD 为 100ng/mL。

## 结论

本方法使用 Mini $\beta$  小型质谱分析系统建立了快速测定尿液中氯胺酮的方法,该方法无需对样品进行处理,无需色谱分离,使用原位电离源 PCS 试剂盒,可快速完成尿液中氯胺酮的定性检测,为毒品控制、毒驾监管等提供了快速简单的解决方案。