



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 35803—2018

## 化妆品中禁用物质尿刊酸及其乙酯的测定 高效液相色谱法

Determination of prohibited urocanic acid and its ethyl ester in cosmetics—  
High performance liquid chromatography

2018-02-06 发布

2018-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

# 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。  
本标准由中国轻工业联合会提出。  
本标准由全国香料香精化妆品标准化技术委员会(SAC/TC 257)归口。  
本标准起草单位:中国检验检疫科学研究院、上海市日用化学工业研究所。  
本标准主要起草人:马强、郭项雨、王超、杨海峰、操卫、李海玉、王志娟、沈敏。



## 引 言

本标准的被测物质是我国《化妆品安全技术规范》规定的禁用物质。

禁用物质是指不能作为化妆品生产原料即组分添加到化妆品中的物质。《化妆品安全技术规范》规定：若技术上无法避免禁用物质作为杂质带入化妆品时，应进行安全性风险评估，确保在正常、合理及可预见的使用条件下不得对人体健康产生危害。

目前我国尚未规定这些物质的限量值，本标准的制定，仅对化妆品中测定这些物质提供检测方法。

# 化妆品中禁用物质尿刊酸及其乙酯的测定

## 高效液相色谱法

### 1 范围

本标准规定了化妆品中禁用物质尿刊酸及其乙酯的高效液相色谱测定方法。

本标准适用于膏霜类、水剂类、唇膏类、散粉类、香波类化妆品中尿刊酸及其乙酯的测定。

本标准对尿刊酸及其乙酯检出限为 2 mg/kg,定量限为 5 mg/kg。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

### 3 原理

试样经溶剂超声提取后离心,上清液经氮吹定容过滤后,以高效液相色谱进行测定,外标法定量,液相色谱-质谱确认。

### 4 试剂和材料

除非另有说明,所用试剂均为分析纯,水为 GB/T 6682 规定的一级水。

4.1 甲醇:色谱纯。

4.2 四氢呋喃。

4.3 氯化钠。

4.4 四丁基溴化铵。

4.5 尿刊酸标准品:分子式  $C_6H_6N_2O_2$ ,CAS 号 104-98-3,纯度不小于 98%,中文名称、英文名称、相对分子质量、结构式参见附录 A 中表 A.1。

4.6 尿刊酸乙酯标准品:分子式  $C_8H_{10}N_2O_2$ ,CAS 号 27538-35-8,纯度不小于 97%,中文名称、英文名称、相对分子质量、结构式参见附录 A 中表 A.1。

4.7 10%甲醇水溶液:量取 10 mL 甲醇(4.1)和 90 mL 水,混匀后备用。

4.8 0.005 mol/L 四丁基溴化铵溶液:准确称取四丁基溴化铵(4.4)0.805 g(精确至 0.000 1 g),置于 500 mL 容量瓶中,用水溶解并定容至刻度。

4.9 尿刊酸及其乙酯标准储备液:分别称取尿刊酸标准品(4.5)及尿刊酸乙酯标准品(4.6)各 10 mg(精确至 0.000 1 g),分别置于 10 mL 容量瓶中,用 10%甲醇水溶液(4.7)溶解并定容至刻度,摇匀,配制成浓度为 1 000 mg/L 的标准储备液,于 4℃保存,可使用三个月。

4.10 尿刊酸及其乙酯混合标准储备液:分别准确移取尿刊酸及其乙酯标准储备液(4.9)各 1 mL 于 10 mL 容量瓶中,用 10%甲醇水溶液(4.7)稀释至刻度,该溶液中尿刊酸及其乙酯的浓度均为 100 mg/L。

## 5 仪器和设备

- 5.1 高效液相色谱(HPLC)仪:配有紫外检测器或二极管阵列检测器。
- 5.2 液相色谱-质谱/质谱(LC-MS/MS)仪:配有电喷雾离子源(ESI)。
- 5.3 分析天平:感量为 0.000 1 g 和 0.001 g。
- 5.4 离心机:转速不低于 8 000 r/min。
- 5.5 超声波清洗器。
- 5.6 氮吹仪。
- 5.7 具塞塑料离心管:10 mL。
- 5.8 带刻度氮吹管:10 mL。
- 5.9 微孔滤膜:0.45  $\mu\text{m}$ ,材质为聚四氟乙烯。

## 6 分析步骤

### 6.1 样品处理

#### 6.1.1 膏霜类、水剂类、散粉类及香波类样品

称取 0.2 g(精确至 0.001 g)试样置于 10 mL 具塞塑料离心管(5.7)中,加入 10 mL 甲醇(4.1),摇匀,超声提取 20 min,8 000 r/min 离心 15 min,将上清液转移至带刻度氮吹管(5.8)中,缓慢氮吹至 1 mL,加入 9 mL 水,混匀,经 0.45  $\mu\text{m}$  微孔滤膜过滤,供高效液相色谱测定。

#### 6.1.2 唇膏类样品



称取 0.2 g(精确至 0.001 g)试样置于 10 mL 具塞塑料离心管(5.7)中,加入 0.5 mL 四氢呋喃(4.2),再加入 9.5 mL 甲醇(4.1),摇匀,超声提取 20 min,8 000 r/min 离心 15 min,将上清液转移至带刻度氮吹管(5.8)中,缓慢氮吹至 1 mL,加入 9 mL 水,混匀,经 0.45  $\mu\text{m}$  微孔滤膜过滤,供高效液相色谱测定。

### 6.2 测定条件

高效液相色谱参考条件如下:

- a) 色谱柱:XTerra MS  $\text{C}_{18}$ , 5  $\mu\text{m}$ , 250 mm $\times$ 4.6 mm(内径),或相当者;
- b) 流速:1.0 mL/min;
- c) 流动相:甲醇+0.005 mol/L 四丁基溴化铵溶液=30+70(体积比);
- d) 检测波长:285 nm;
- e) 柱温:35  $^{\circ}\text{C}$ ;
- f) 进样量:10  $\mu\text{L}$ 。

### 6.3 标准曲线的绘制

用 10%甲醇水溶液(4.7)将尿刊酸及其乙酯混合标准储备液(4.10)逐级稀释得到浓度为 0.2 mg/L、0.5 mg/L、1 mg/L、2 mg/L、5 mg/L、10 mg/L 的混合标准工作溶液。按 6.2 的测定条件浓度依次由低向高进样测定,以峰面积-浓度作图,绘制标准工作曲线。

尿刊酸及其乙酯标准品的色谱图参见附录 B 中图 B.1,尿刊酸及其乙酯标准品的紫外吸收光谱图参见附录 B 中图 B.2。

6.4 测定

按 6.2 测定条件对待测样品进行测定,如果检出的尿刊酸及其乙酯的色谱峰的保留时间与标准品一致,并且在扣除背景后的样品色谱图中,该物质的紫外吸收光谱图与标准品一致,则可初步认定样品中存在尿刊酸及其乙酯,用外标法定量。尿刊酸及其乙酯含量应在标准曲线之内,超出线性范围则应稀释后再进行分析。必要时,阳性样品需用液相色谱-质谱进行确认试验(参见附录 C)。

6.5 空白试验

除不称取样品外,均按上述测定条件和步骤进行。

7 结果计算

结果按式(1)计算,计算结果保留两位小数,计算结果应扣除空白值:

$$W = \frac{c \times V}{m}$$

.....( 1 )

式中:  
W ——样品中尿刊酸及其乙酯的含量,单位为毫克每千克(mg/kg);  
c ——从标准工作曲线上查出的试液中尿刊酸及其乙酯的浓度,单位为毫克每升(mg/L);  
V ——样液最终定容体积,单位为毫升(mL);  
m ——试样的质量,单位为克(g)。

8 检出限和定量限

本标准对尿刊酸及其乙酯的检出限为 2 mg/kg,定量限为 5 mg/kg。

9 回收率和精密度

在添加浓度 5 mg/kg~250 mg/kg 浓度范围内,测得回收率为 80.1%~103.8%,相对标准偏差为 1.2%~6.9%。

10 允许差

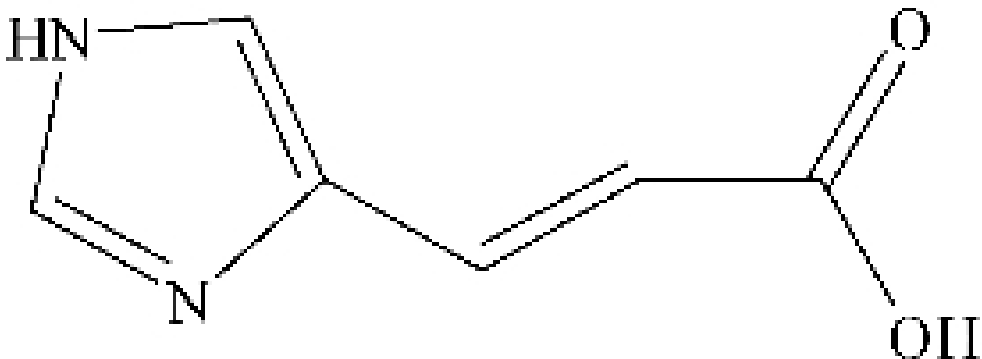
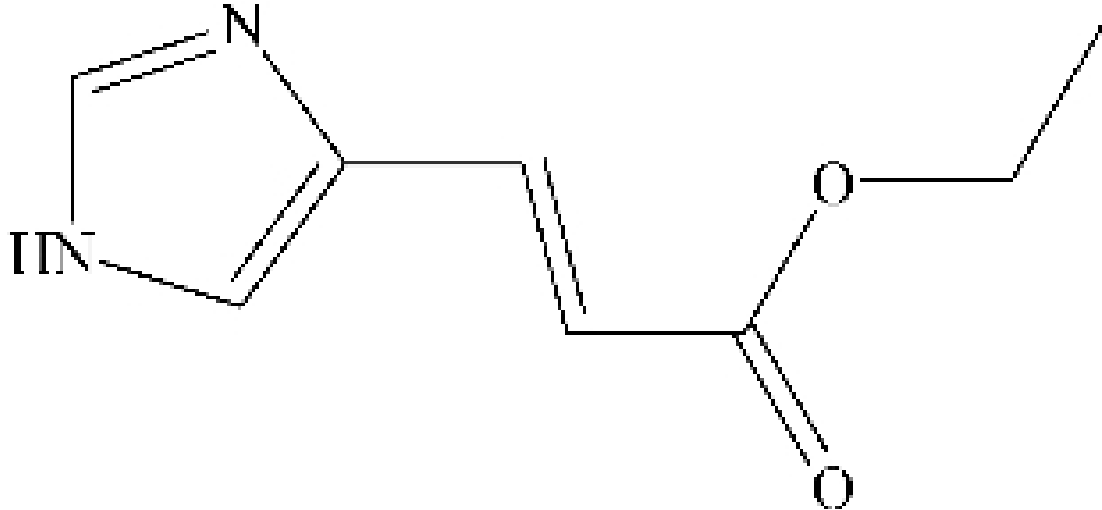
在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不应超过算术平均值的 10%。

附 录 A  
(资料性附录)

尿刊酸及其乙酯的中文名称、英文名称、CAS 号、分子式、相对分子质量、结构式

尿刊酸及其乙酯的中文名称、英文名称、CAS 号、分子式、相对分子质量、结构式见表 A.1。

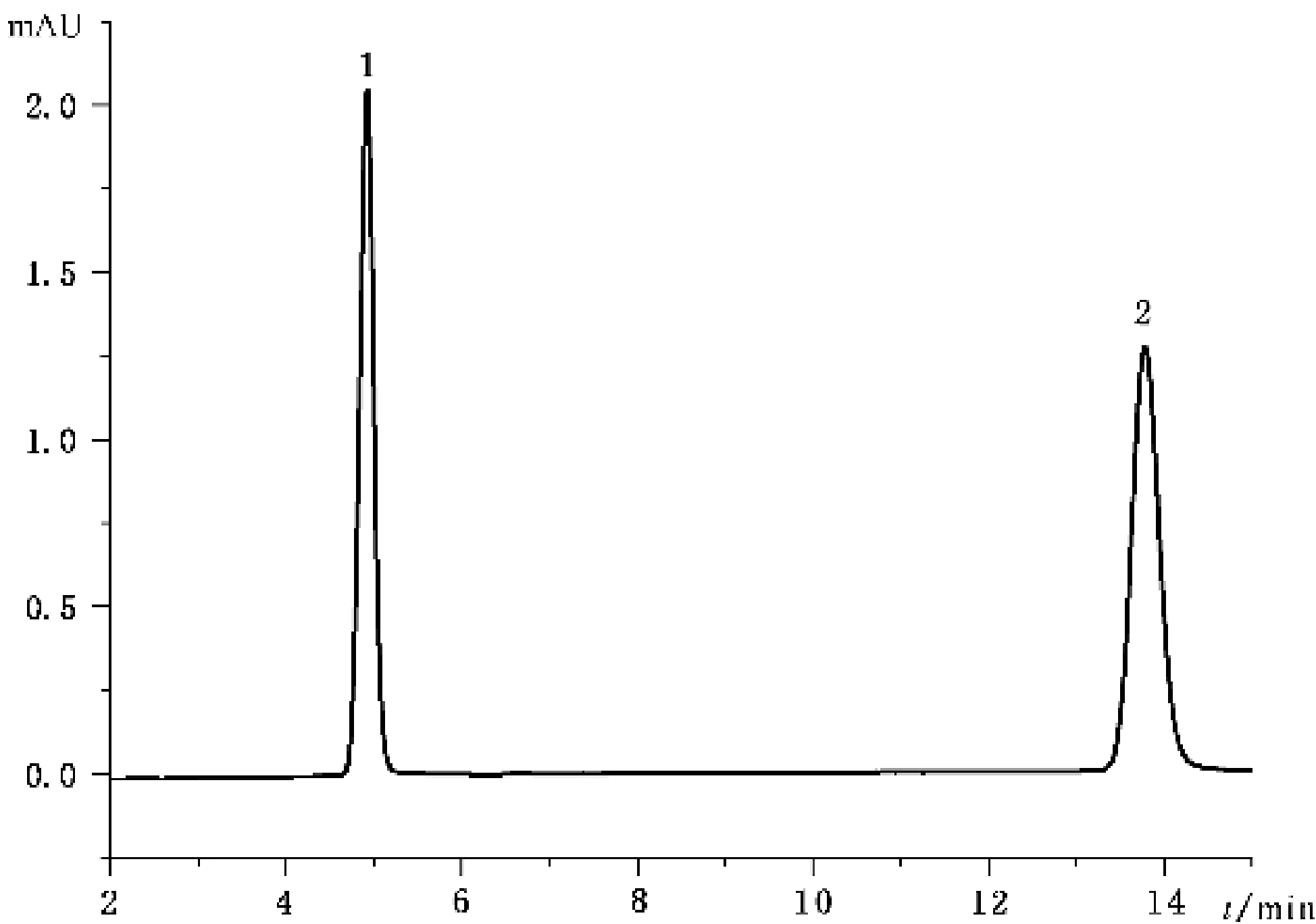
表 A.1 尿刊酸及其乙酯的中文名称、英文名称、CAS 号、分子式、相对分子质量、结构式

| 中文名称  | 英文名称                      | CAS 号                                                                                           | 分子式               | 相对分子质量 | 结构式                                                                                   |
|-------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 尿刊酸   | Urocanic acid             | 104-98-3<br> | $C_6H_6N_2O_2$    | 138.12 |   |
| 尿刊酸乙酯 | Urocanic acid ethyl ester | 27538-35-8                                                                                      | $C_8H_{10}N_2O_2$ | 166.17 |  |

附 录 B  
(资料性附录)

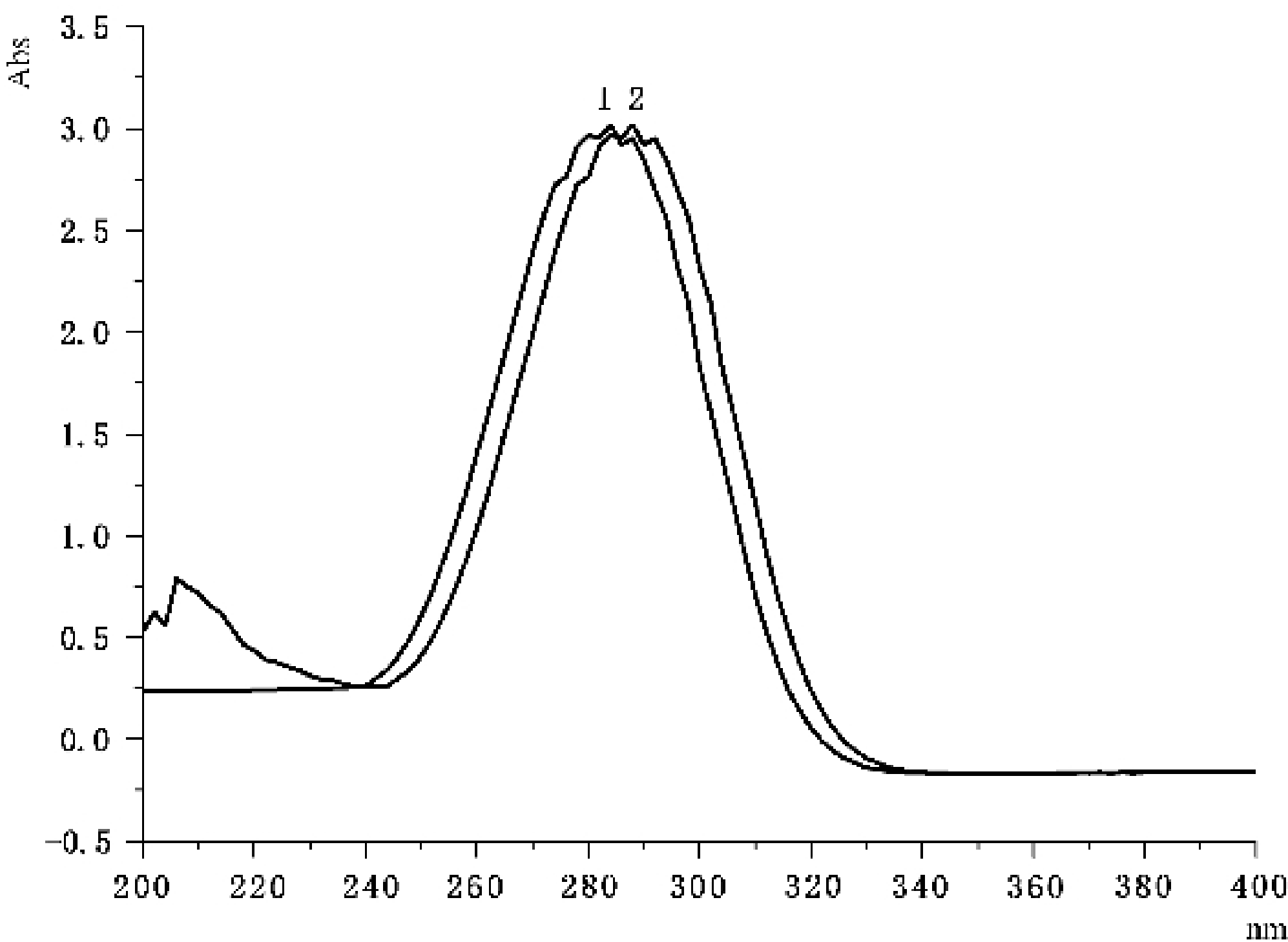
尿刊酸及其乙酯的高效液相色谱图和紫外吸收光谱图

尿刊酸及其乙酯标准品高效液相色谱图见图 B.1；尿刊酸及其乙酯标准品紫外吸收光谱图见图 B.2。



说明：  
1——尿刊酸；  
2——尿刊酸乙酯。

图 B.1 尿刊酸及其乙酯标准品高效液相色谱图



说明：  
1——尿刊酸；  
2——尿刊酸乙酯。

图 B.2 尿刊酸及其乙酯标准品紫外吸收光谱图

附 录 C  
(资料性附录)  
确 证 试 验

C.1 液相色谱条件

液相色谱测定的参考条件如下：

- a) 色谱柱：XBridge C<sub>18</sub>，3.5 μm，150 mm×2.1 mm(内径)，或相当者；
- b) 流动相：0.1%甲酸溶液+乙腈=95+5(体积比)；
- c) 流速：0.3 mL/min；
- d) 柱温：30 ℃；
- e) 进样量：5 μL。

C.2 质谱条件

质谱测定的参考条件如下：

- a) 离子源：电喷雾离子源；
- b) 离子化模式：正离子模式；
- c) 毛细管电压：3 kV；
- d) 萃取电压：2.9 V；
- e) 离子源温度：150 ℃；
- f) 脱溶剂气温度：350 ℃；
- g) 数据采集方式：多反应监测。

C.3 定性判定

进行试样测定时，将样液适当稀释，按液相色谱-质谱条件测定样液和标准工作溶液，如果所选择的离子均出现，而且所选择的离子比与标准物质的相对丰度一致，允许偏差不超过表 C.1 规定的范围，则可判断样品中含有尿刊酸及其乙酯。尿刊酸和尿刊酸乙酯的选择离子质量色谱图参见图 C.1 和图 C.2。

表 C.1 尿刊酸及其乙酯质谱分析参数

| 化合物   | 定量离子对<br><i>m/z</i> | 定性离子对<br><i>m/z</i> | 锥孔电压<br>V | 碰撞能量<br>eV | 相对离子丰度<br>% | 允许相对偏差<br>% |
|-------|---------------------|---------------------|-----------|------------|-------------|-------------|
| 尿刊酸   | 139.05/121.05       | 139.05/93.05        | 25        | 15，20      | 100，82      | ±20         |
| 尿刊酸乙酯 | 167/121             | 167/139             | 18        | 18，15      | 100，83      | ±20         |

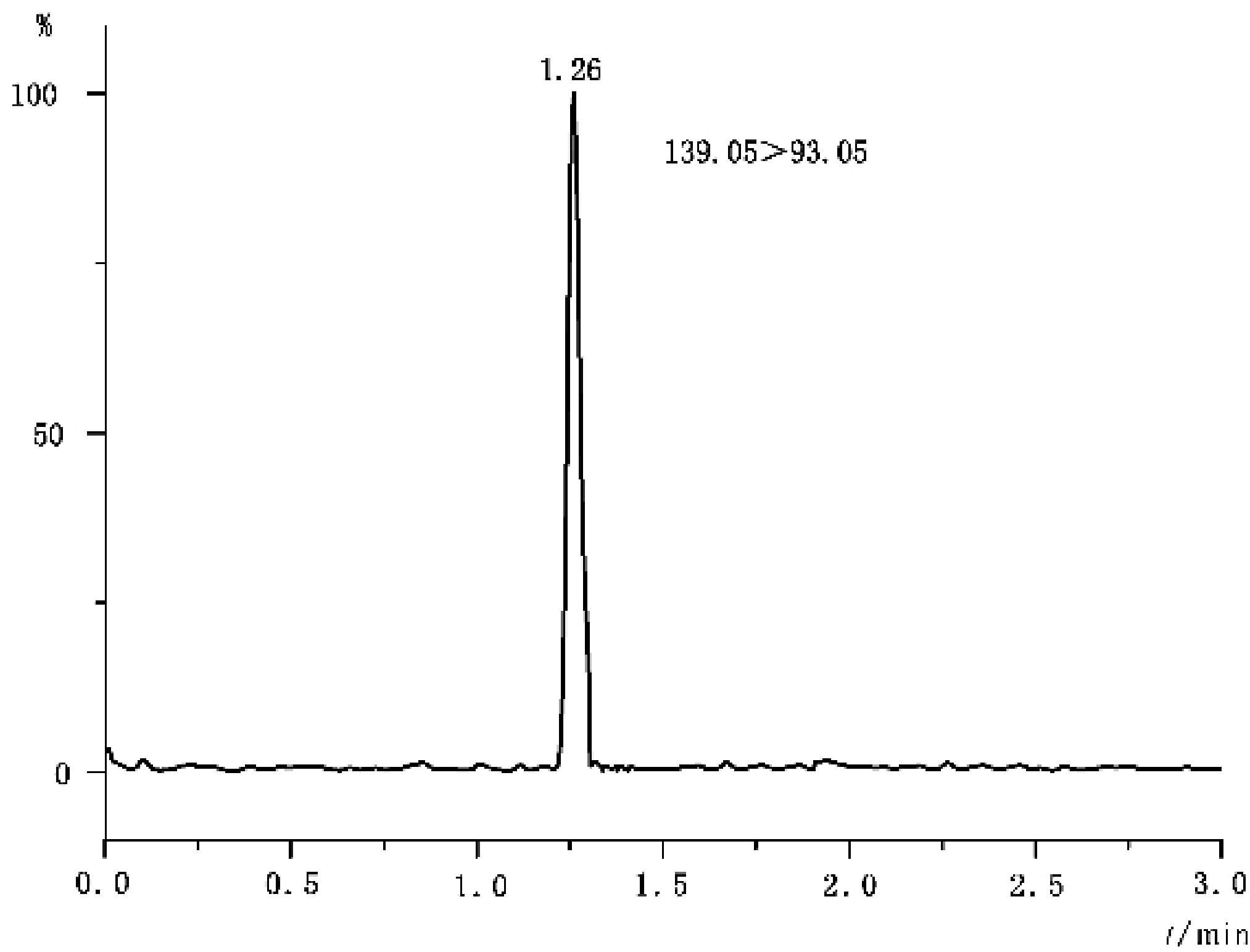
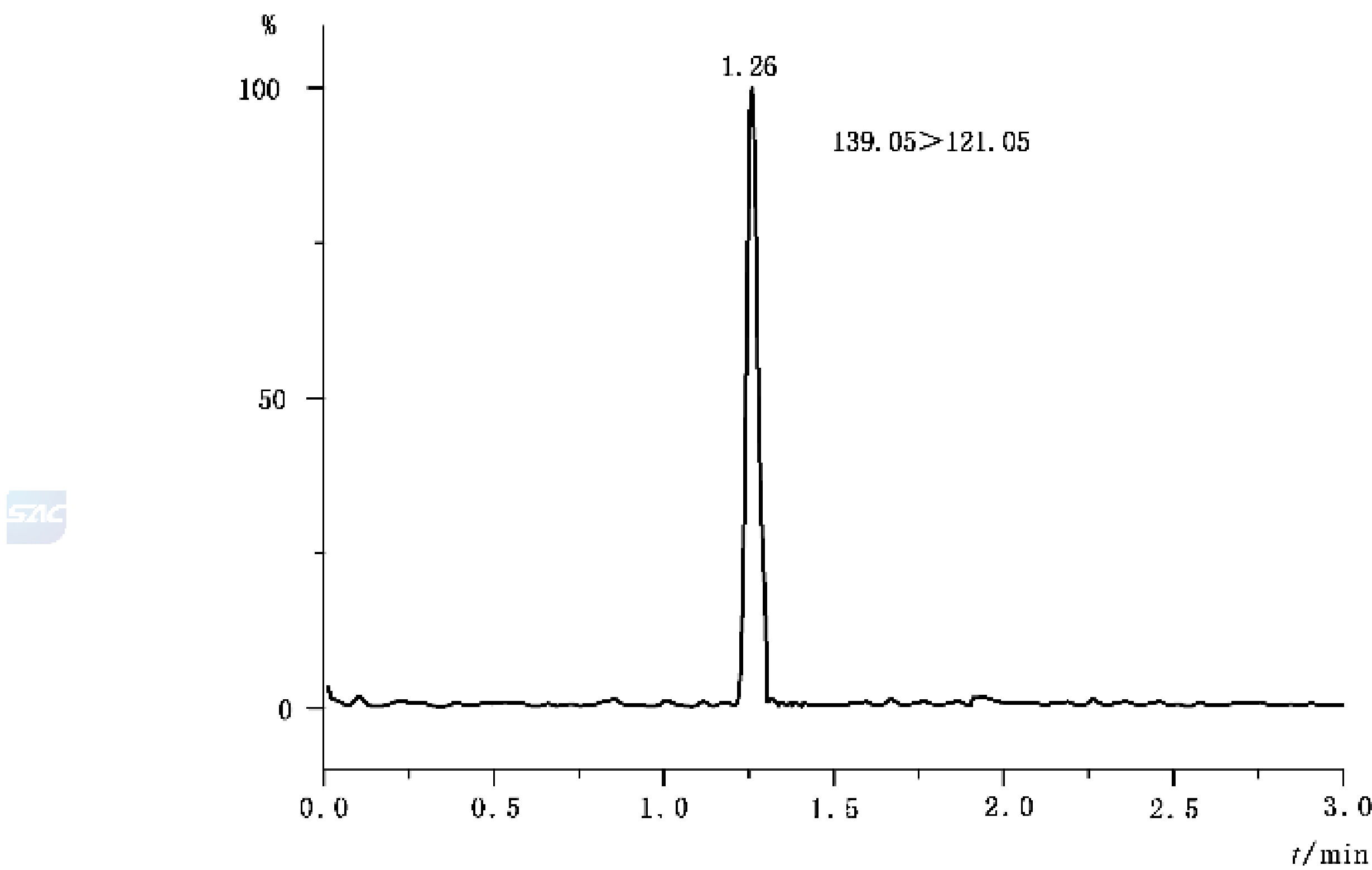


图 C.1 尿刊酸的选择离子质量色谱图

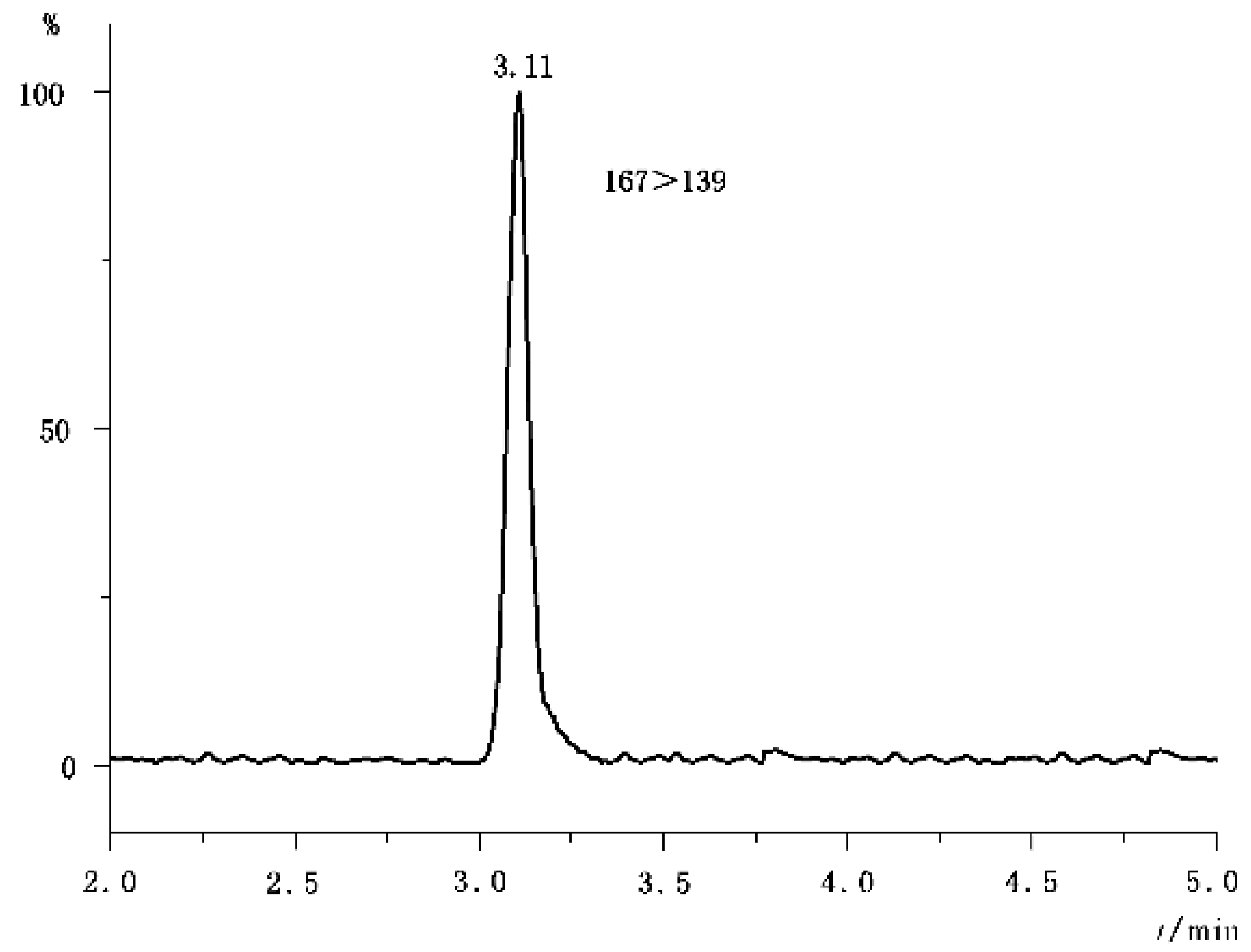
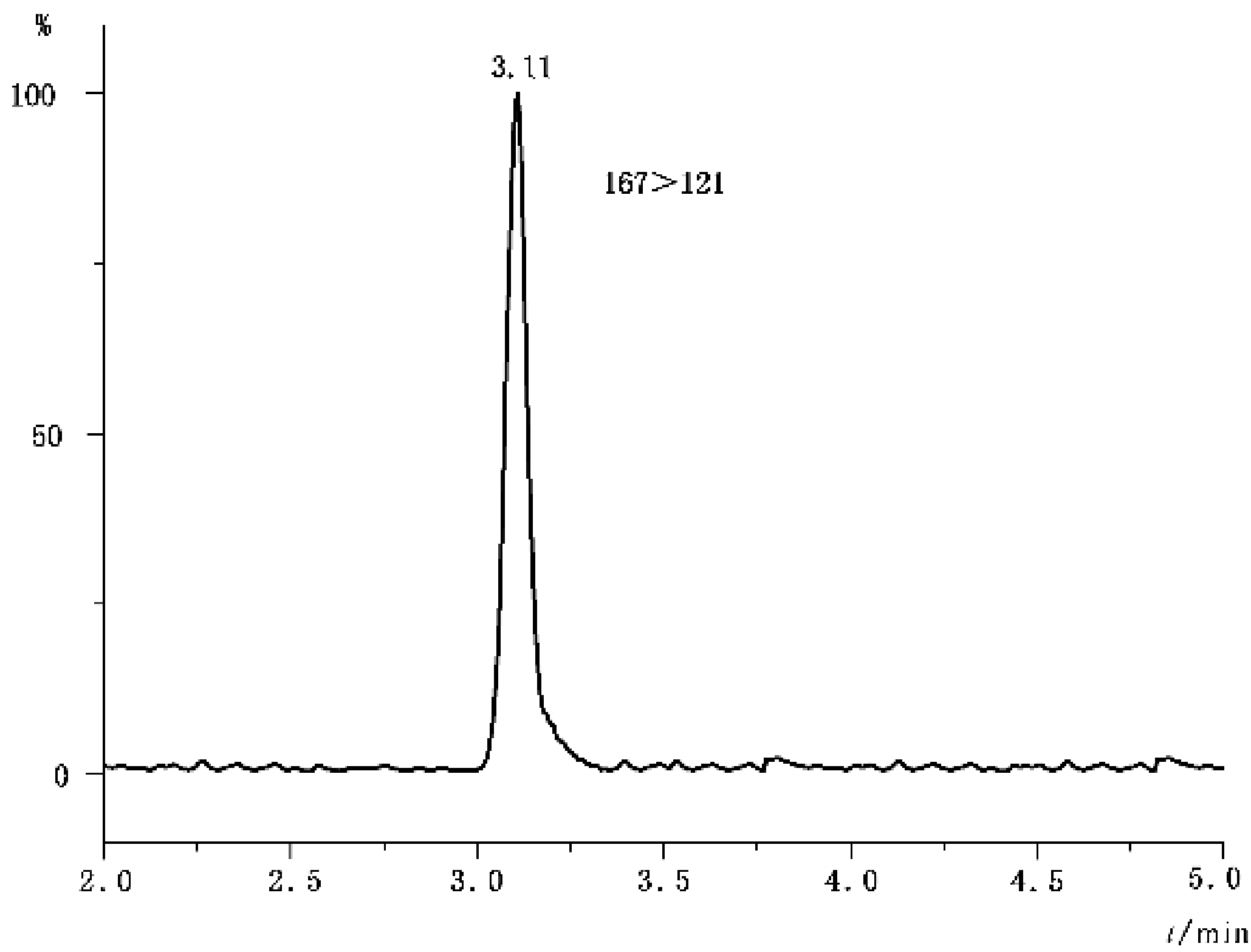


图 C.2 尿刊酸乙酯的选择离子质量色谱图

\_\_\_\_\_