



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 23741—2025

代替 GB/T 20363—2006、GB/T 23741—2009

## 饲料中巴比妥类药物的测定

Determination of barbiturates in feeds

2025-08-01 发布

2026-02-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 20363—2006《饲料中苯巴比妥的测定》、GB/T 23741—2009《饲料中 4 种巴比妥类药物的测定》，与 GB/T 20363—2006、GB/T 23741—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了适用范围、液相色谱-串联质谱法的定量限(见第 1 章,GB/T 20363—2006 的第 1 章、GB/T 23741—2009 的第 1 章)；
- b) 删除了 GC-MS 法(见 GB/T 20363—2006 的第 4 章)；
- c) 更改了原理(见 4.1 和 5.1,GB/T 20363—2006 的 3.1、GB/T 23741—2009 的第 3 章)；
- d) 更改了试验步骤(见 4.5 和 5.5,GB/T 20363—2006 的 3.5、GB/T 23741—2009 的第 7 章)；
- e) 更改了试验数据处理(见 4.6 和 5.6,GB/T 20363—2006 的 3.6、GB/T 23741—2009 的 8.4 和 9.8)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国饲料工业标准化技术委员会(SAC/TC 76)提出并归口。

本文件起草单位：山东省畜产品质量安全中心、国粮武汉科学研究设计院有限公司、梅里埃检测技术(青岛)有限公司。

本文件主要起草人：孙延军、张芸、兰凤洁、王博媛、杜言、李俊玲、陈贝贝、张坤、王暖霞、张玮、张超、张博文、晁娟娟、赵学峰、吴立国、刘霄飞、李会荣、王英英。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- GB/T 20363,2006 年首次发布为 GB/T 20363—2006；
- GB/T 23741,2009 年首次发布为 GB/T 23741—2009；
- 本次为第一次修订。



# 饲料中巴比妥类药物的测定

## 1 范围

本文件描述了饲料中巴比妥类药物的液相色谱-串联质谱和高效液相色谱测定方法。

本文件适用于配合饲料、浓缩饲料、精料补充料、添加剂预混合饲料和混合型饲料添加剂中巴比妥、苯巴比妥、仲丁巴比妥、戊巴比妥、异戊巴比妥和司可巴比妥的测定。

本文件液相色谱-串联质谱法的检出限为 0.01 mg/kg,定量限为 0.03 mg/kg;高效液相色谱法的检出限为 0.5 mg/kg,定量限为 1 mg/kg。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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

GB/T 20195 动物饲料 试样的制备

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 液相色谱-串联质谱法

### 4.1 原理

试样中的待测物经乙腈提取,固相萃取柱净化,液相色谱串联质谱仪测定,内标法定量。

### 4.2 试剂或材料

除非另有规定,仅使用分析纯试剂。

4.2.1 水:GB/T 6682,一级。

4.2.2 甲醇:色谱纯。

4.2.3 乙腈:色谱纯。

4.2.4 甲酸:色谱纯。

4.2.5 乙酸铵:色谱纯。

4.2.6 硫酸钠。

4.2.7 氯化钠。

4.2.8 乙酸铵溶液(0.005 mol/L):称取 0.19 g 乙酸铵(4.2.5),用水溶解,转移至 500 mL 容量瓶中,定容,混匀。

4.2.9 复溶液:移取 200 mL 乙腈(4.2.3)于 1 000 mL 容量瓶中,加入 2 mL 甲酸(4.2.4),用水稀释、定容,混匀。

4.2.10 标准储备溶液(1 mg/mL):准确称取巴比妥、苯巴比妥、戊巴比妥、异戊巴比妥、司可巴比妥和仲丁巴比妥标准品(CAS号等信息见附录A,纯度均不低于99.0%)各10 mg(精确至0.01 mg),分别置于10 mL容量瓶中,用甲醇(4.2.2)溶解、定容,混匀。-18℃以下保存,有效期6个月。或购买有证标准溶液。

4.2.11 混合标准中间溶液Ⅰ(10 μg/mL):分别准确移取标准储备溶液(4.2.10)各0.1 mL于10 mL容量瓶中,用甲醇(4.2.2)稀释、定容,混匀。-18℃以下保存,有效期1个月。

4.2.12 混合标准中间溶液Ⅱ(1 μg/mL):准确移取1 mL混合标准中间溶液Ⅰ(4.2.11)于10 mL容量瓶中,用甲醇(4.2.2)稀释、定容,混匀。临用现配。

4.2.13 内标混合储备溶液(1 mg/mL):准确称取戊巴比妥-d5、苯巴比妥-d5和异戊巴比妥-d5标准品(CAS号等信息见附录A,纯度均不低于99.0%)各10 mg(精确至0.01 mg),置于10 mL容量瓶中,用甲醇(4.2.2)溶解、定容,混匀。-18℃以下保存,有效期6个月。

4.2.14 内标混合中间溶液(10 μg/mL):准确移取0.1 mL内标混合储备溶液(4.2.13)于10 mL容量瓶中,用甲醇(4.2.2)稀释、定容,混匀。-18℃以下保存,有效期1个月。

4.2.15 内标混合工作溶液(1 μg/mL):准确移取1 mL内标混合中间溶液(4.2.14)于10 mL容量瓶中,用甲醇(4.2.2)稀释、定容,混匀。临用现配。

4.2.16 混合标准系列溶液:准确移取适量混合标准中间溶液Ⅱ(4.2.12)及100 μL内标混合工作溶液(4.2.15)于10 mL容量瓶中,用复溶液(4.2.9)稀释、定容,混匀,配制成质量浓度分别为0.01 μg/mL、0.05 μg/mL、0.1 μg/mL、0.2 μg/mL、0.5 μg/mL和内标质量浓度均为0.01 μg/mL的混合标准系列溶液。临用现配。

4.2.17 固相萃取小柱:填料为N-丙基乙二胺(PSA),硅胶键合三官能十八烷基(C18)、合成石墨化炭黑(CarbonS)和增强型脂肪去除吸附剂(EMR-Lipid),595 mg/6 mL,或性能相当者。

4.2.18 微孔滤膜:0.22 μm,有机系。

### 4.3 仪器设备

4.3.1 液相色谱-串联质谱仪:带电喷雾离子源(ESI)。

4.3.2 分析天平:精度0.01 g和0.01 mg。

4.3.3 涡旋混合器。

4.3.4 高速离心机:转速不低于10 000 r/min。

4.3.5 固相萃取装置。

4.3.6 氮吹仪。

### 4.4 试样制备

按GB/T 20195制备样品,至少200 g,粉碎使其全部通过0.425 mm孔径的试验筛,混合均匀,装入密闭容器中,备用。

### 4.5 试验步骤

#### 4.5.1 提取

平行做两份试验。称取试样2 g(精确至0.01 g)于50 mL离心管中,准确加入0.02 mL内标混合工作溶液(4.2.15)和10 mL( $V_1$ )乙腈(4.2.3),涡旋5 min,10 000 r/min离心5 min,上清液备用。

#### 4.5.2 净化

取全部上清液(4.5.1)于50 mL离心管中,加入3 mL水,涡旋1 min。加入4 g硫酸钠(4.2.6)、1 g

氯化钠(4.2.7), 涡旋 1 min, 10 000 r/min 离心 5 min。准确取上清液 5 mL( $V_2$ ) 过固相萃取小柱(4.2.17), 收集滤液, 于 40 °C 氮吹至近干, 准确加入 1 mL( $V_3$ ) 复溶液(4.2.9), 涡旋 1 min, 过微孔滤膜(4.2.18), 滤液待测。

#### 4.5.3 测定

##### 4.5.3.1 液相色谱参考条件

液相色谱参考条件如下:

- 色谱柱:  $C_{18}$  柱, 柱长 100 mm, 内径 2.1 mm, 粒径 1.8  $\mu\text{m}$ , 或性能相当者;
- 柱温: 40 °C;
- 进样量: 2  $\mu\text{L}$ ;
- 流速: 0.3 mL/min;
- 流动相: A 相为 0.005 mol/L 乙酸铵溶液(4.2.8), B 相为乙腈(4.2.3), 梯度洗脱程序见表 1。

表 1 梯度洗脱程序

时间 min	A 相(体积分数) %	B 相(体积分数) %
0.00	75	25
7.00	70	30
7.01	0	100
8.50	0	100
8.51	75	25
9.50	75	25

##### 4.5.3.2 质谱参考条件

质谱参考条件如下:

- 离子源: 电喷雾离子源;
- 扫描方式: 负离子扫描;
- 检测方式: 多反应监测(MRM);
- 离子源温度: 450 °C。

多反应监测(MRM)离子对及碰撞能量见表 2。

表 2 多反应监测(MRM)离子对及碰撞能量

被测物名称	定性离子对 $m/z$	定量离子对 $m/z$	碰撞能量 eV
巴比妥	183.0>42.0	183.0>42.0	38
	183.0>140.0		17
苯巴比妥	231.0>42.1	231.0>42.1	42
	231.0>85.1		18

表 2 多反应监测(MRM)离子对及碰撞能量(续)

被测物名称	定性离子对 $m/z$	定量离子对 $m/z$	碰撞能量 eV
戊巴比妥	225.2>42.1	225.2>42.1	42
	225.2>182.2		18
异戊巴比妥	225.2>42.1	225.2>42.1	42
	225.2>182.2		17
司可巴比妥	237.1>42.1	237.1>42.1	44
	237.1>194.3		17
仲丁巴比妥	211.2>168.2	211.2>168.2	18
	211.2>42.1		38
苯巴比妥-d5	236.2>193.1	236.2>193.1	20
异戊巴比妥-d5	230.2>42.1	230.2>42.1	42
戊巴比妥-d5	230.2>42.1	230.2>42.1	42

#### 4.5.3.3 混合标准系列溶液和试样溶液测定

在仪器的最佳条件下,分别取混合标准系列溶液(4.2.16)和试样溶液(4.5.2)上机测定。待测物和内标标准溶液的定量离子色谱图见附录 B。

#### 4.5.3.4 定性

在相同试验条件下,试样溶液中待测物的保留时间与标准工作液(质量浓度相当)中的保留时间相对偏差在 $\pm 2.5\%$ 之内,并且色谱图中定性离子对的相对丰度,与浓度接近的标准工作液中相应定性离子对的相对丰度进行比较,若相对偏差不超过表 3 规定的范围,则可判断为样品中存在对应的待测物。

表 3 定性确证时相对离子丰度的最大允许误差

相对离子丰度/%	>50	>20~50	>10~20	$\leq 10$
最大允许偏差/%	$\pm 20$	$\pm 25$	$\pm 30$	$\pm 50$

#### 4.5.3.5 定量

以待测化合物浓度与内标浓度的比值为横坐标、待测化合物峰面积与内标峰面积的比值为纵坐标绘制标准工作曲线,其相关系数应不低于 0.99。试样溶液中待测物的质量浓度应在标准曲线的线性范围内。如超出线性范围,应调整称样量后重新测定。单点校准定量时,试样溶液中待测物的质量浓度与标准溶液的质量浓度相差不超过 30%。巴比妥、仲丁巴比妥、戊巴比妥和司可巴比妥用戊巴比妥-d5 定量,异戊巴比妥用异戊巴比妥-d5 定量,苯巴比妥用苯巴比妥-d5 定量。

#### 4.6 试验数据处理

试样中待测物的含量以质量分数  $w_i$  计,数值以毫克每千克(mg/kg)表示,多点校准按公式(1)计算;单点校准按公式(2)计算:

$$w_i = \frac{\rho \times V_1 \times V_3 \times 1\,000}{V_2 \times m \times 1\,000} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

- $\rho$  ——由标准曲线得到的试样溶液中待测物的质量浓度,单位为微克每毫升( $\mu\text{g}/\text{mL}$ );
- $V_1$  ——提取溶液的体积,单位为毫升(mL);
- $V_3$  ——复溶液的体积,单位为毫升(mL);
- $V_2$  ——上柱溶液的体积,单位为毫升(mL);
- $m$  ——试样的质量,单位为克(g);
- 1 000 ——换算系数。

$$w_i = \frac{A \times A_{si} \times \rho_s \times \rho_i \times V_1 \times V_3 \times 1\,000}{A_s \times A_i \times \rho_{si} \times V_2 \times m \times 1\,000} \dots\dots\dots (2)$$

式中:

- $A$  ——试样溶液待测物色谱峰面积;
- $A_{si}$  ——标准溶液内标物色谱峰面积;
- $\rho_s$  ——标准溶液待测物的质量浓度,单位为微克每毫升( $\mu\text{g}/\text{mL}$ );
- $\rho_i$  ——试样溶液内标物的质量浓度,单位为微克每毫升( $\mu\text{g}/\text{mL}$ );
- $V_1$  ——试样提取液的总体积,单位为毫升(mL);
- $V_3$  ——复溶液的体积,单位为毫升(mL);
- $A_s$  ——标准溶液待测物色谱峰面积;
- $A_i$  ——试样溶液内标物的色谱峰面积;
- $\rho_{si}$  ——标准溶液内标物的质量浓度,单位为微克每毫升( $\mu\text{g}/\text{mL}$ );
- $V_2$  ——上柱溶液的体积,单位为毫升(mL);
- $m$  ——试样的质量,单位为克(g);
- 1 000 ——换算系数。

测定结果用平行测定的算术平均值表示,保留 3 位有效数字。

#### 4.7 精密度

在重复性条件下,两次独立测试结果与其算术平均值的绝对差值不大于该算术平均值的 20%。

### 5 高效液相色谱法

#### 5.1 原理

试样中的待测物经乙腈提取,固相萃取柱净化,高效液相色谱仪测定,外标法定量。

#### 5.2 试剂或材料

除非另有说明,仅使用分析纯试剂。

5.2.1 水:GB/T 6682,一级。

5.2.2 甲醇:色谱纯。

5.2.3 乙腈:色谱纯。

5.2.4 硫酸钠。

5.2.5 氯化钠。

5.2.6 磷酸二氢钠溶液(0.01 mol/L):称取 1.2 g 无水磷酸二氢钠,加水超声溶解,定容至 1 000 mL,混匀。

5.2.7 20%乙腈溶液:移取 20 mL 乙腈(5.2.3)于 100 mL 容量瓶中,用水稀释、定容,混匀。

5.2.8 标准储备溶液(1 mg/mL):准确称取巴比妥、苯巴比妥、戊巴比妥、异戊巴比妥、司可巴比妥和仲丁巴比妥标准品(CAS号等信息见附录A,纯度均不低于99.0%)各10 mg(精确至0.01mg),分别置于10 mL容量瓶中,用甲醇(5.2.2)溶解、定容,混匀。-18℃以下保存,有效期6个月。或购买有证标准溶液。

5.2.9 混合标准中间溶液(100 μg/mL):分别准确移取标准储备溶液(5.2.8)各1 mL于10 mL容量瓶中,用甲醇(5.2.2)稀释、定容,混匀。-18℃以下保存,有效期1个月。

5.2.10 混合标准系列溶液:准确移取适量混合标准中间溶液(5.2.9),用20%乙腈溶液(5.2.7)稀释、定容,混匀,配制成质量浓度分别为0.5 μg/mL、1 μg/mL、5 μg/mL、10 μg/mL、20 μg/mL和50 μg/mL的混合标准系列溶液。临用现配。

5.2.11 固相萃取小柱:填料为N-丙基乙二胺(PSA),硅胶键合三官能十八烷基(C18)、合成石墨化炭黑(CarbonS)和增强型脂肪去除吸附剂(EMR-Lipid),595 mg/6 mL,或性能相当者。

5.2.12 微孔滤膜:0.45 μm,有机系。

### 5.3 仪器设备

5.3.1 高效液相色谱仪:配紫外检测器或二极管阵列检测器。

5.3.2 分析天平:精度0.01 g和0.01 mg。

5.3.3 涡旋混合器。

5.3.4 高速离心机:转速不低于10 000 r/min。

5.3.5 固相萃取装置。

5.3.6 氮吹仪。

### 5.4 试样制备

按GB/T 20195制备样品,至少200 g,粉碎使其全部通过0.425 mm孔径的试验筛,混合均匀,装入密闭容器中,备用。

### 5.5 试验步骤

#### 5.5.1 提取

平行做两份试验。称取试样2 g(精确至0.01 g)于50 mL离心管中,准确加入10 mL( $V_1$ )乙腈(5.2.3),涡旋5 min,10 000 r/min离心5 min,取上清液备用。

#### 5.5.2 净化

备用液(5.5.1)中加入3 mL水,涡旋1 min。加入4 g硫酸钠(5.2.4)、1 g氯化钠(5.2.5),剧烈振荡1 min,10 000 r/min离心5 min。准确取上清液5 mL( $V_2$ )过固相萃取小柱(5.2.11),收集滤液,于40℃氮吹至干,准确加入20%乙腈溶液(5.2.7)1 mL( $V_3$ )复溶,涡旋1 min,过微孔滤膜(5.2.12),滤液待测。

#### 5.5.3 高效液相色谱参考条件

高效液相色谱参考条件如下:

- a) 色谱柱:C<sub>18</sub>柱,柱长150 mm,内径4.6 mm,粒径2.7 μm,或性能相当者;
- b) 柱温:30℃;
- c) 检测波长:215 nm;
- d) 流动相:A相为磷酸二氢钠溶液(5.2.6),B相为乙腈(5.2.3),梯度洗脱程序见表4;
- e) 流速:0.45 mL/min;

f) 进样量:5  $\mu\text{L}$ 。

表 4 梯度洗脱程序

时间 min	A 相(体积分数) %	B 相(体积分数) %
0.0	85	15
3.0	85	15
4.5	75	25
22.0	73	27
22.5	20	80
26.5	20	80
27.0	85	15
30.0	85	15

#### 5.5.4 测定

##### 5.5.4.1 混合标准系列溶液和试样溶液的测定

在仪器的最佳条件下,分别取混合标准系列溶液(5.2.10)和试样溶液(5.5.2)上机测定。待测物标准溶液的高效液相色谱图见附录 C。

##### 5.5.4.2 定性

以保留时间定性,试样溶液中待测物的保留时间应与标准系列溶液(质量浓度相当)中相对应的保留时间一致,其相对偏差在 $\pm 2.5\%$ 之内。

##### 5.5.4.3 定量

以待测物的浓度为横坐标、色谱峰面积为纵坐标,绘制标准曲线,其相关系数应不低于 0.99。试样溶液(5.5.2)中待测物的质量浓度应在标准曲线的线性范围内。如超出范围,应将试样溶液(5.5.2)用 20%乙腈溶液(5.2.7)适当稀释后,重新测定。单点校准定量时,试样溶液中待测物的质量浓度与标准溶液的质量浓度相差不超过 30%。

#### 5.6 试验数据处理

试样中待测物的含量以质量分数  $w_i$  计,数值以毫克每千克(mg/kg)表示,多点校准按公式(3)计算,单点校准按公式(4)计算:

$$w_i = \frac{\rho \times V_1 \times V_3 \times 1\,000}{V_2 \times m \times 1\,000} \times f \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

- $\rho$  ——由标准曲线查得的试样溶液中待测物的质量浓度,单位为微克每毫升( $\mu\text{g}/\text{mL}$ );
- $V_1$  ——提取溶液的体积,单位为毫升(mL);
- $V_3$  ——复溶液的体积,单位为毫升(mL);
- $V_2$  ——上柱溶液的体积,单位为毫升(mL);
- $m$  ——试样的质量,单位为克(g);

$f$  ——超出曲线范围,试样溶液的稀释倍数;

1 000 ——换算系数。

$$w_i = \frac{A \times V_1 \times V_3 \times \rho_s \times 1\,000}{A_s \times V_2 \times m \times 1\,000} \times f \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

$A$  ——试样溶液的待测物色谱峰面积;

$V_1$  ——提取溶液的体积,单位为毫升(mL);

$V_3$  ——复溶液的体积,单位为毫升(mL);

$\rho_s$  ——标准溶液中待测物的质量浓度,单位为微克每毫升( $\mu\text{g}/\text{mL}$ );

$A_s$  ——标准溶液待测物色谱峰面积;

$V_2$  ——上柱溶液的体积,单位为毫升(mL);

$m$  ——试样的质量,单位为克(g);

$f$  ——超出曲线范围,试样溶液的稀释倍数;

1 000 ——换算系数。

测定结果用平行测定的算术平均值表示,保留 3 位有效数字。

### 5.7 精密度

在重复性条件下,两次独立测试结果与其算术平均值的绝对差值不大于该算术平均值的 10%。



## 附录 A

(资料性)

## 巴比妥类物质及内标的中文名称、英文名称、CAS号、分子式和相对分子质量

巴比妥类物质及内标的中文名称、英文名称、CAS号、分子式和相对分子质量见表 A.1。

表 A.1 巴比妥类物质及内标的中文名称、英文名称、CAS号、分子式和相对分子质量

中文名称	英文名称	CAS号	分子式	相对分子质量
巴比妥	Barbital	57-44-3	$C_8H_{12}N_2O_3$	184.19
苯巴比妥	Phenobarbital	50-06-6	$C_{12}H_{12}N_2O_3$	232.24
仲丁巴比妥	Butabarbital	125-40-6	$C_{10}H_{16}N_2O_3$	212.25
戊巴比妥	Pentobarbital	76-74-4	$C_{11}H_{18}N_2O_3$	226.27
异戊巴比妥	Amobarbital	57-43-2	$C_{11}H_{18}N_2O_3$	226.27
司可巴比妥	Secobarbital	76-73-3	$C_{12}H_{18}N_2O_3$	238.28
苯巴比妥-d5	Phenobarbital-d5	73738-05-3	$C_{12}H_7D_5N_2O_3$	237.27
戊巴比妥-d5	Pentobarbital-d5	52944-66-8	$C_{11}D_5H_{13}N_2O_3$	231.30
异戊巴比妥-d5	Amobarbital-d5	1190003-63-4	$C_{11}H_{13}D_5N_2O_3$	231.30

附录 B

(资料性)

巴比妥类物质和内标标准溶液的定量离子色谱图

巴比妥类物质和内标标准溶液定量离子色谱图见图 B.1~图 B.9。

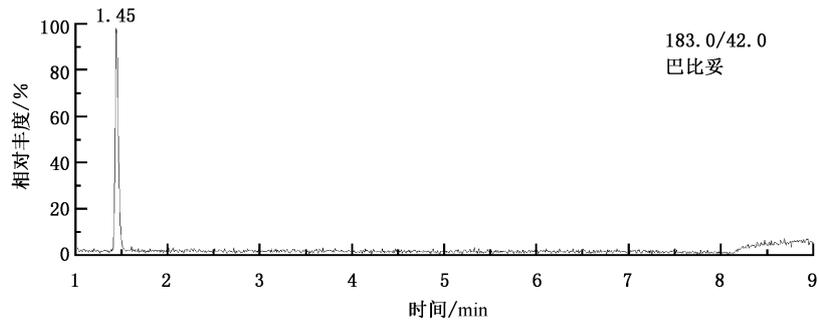


图 B.1 巴比妥标准溶液(0.05  $\mu\text{g}/\text{mL}$ )定量离子色谱图

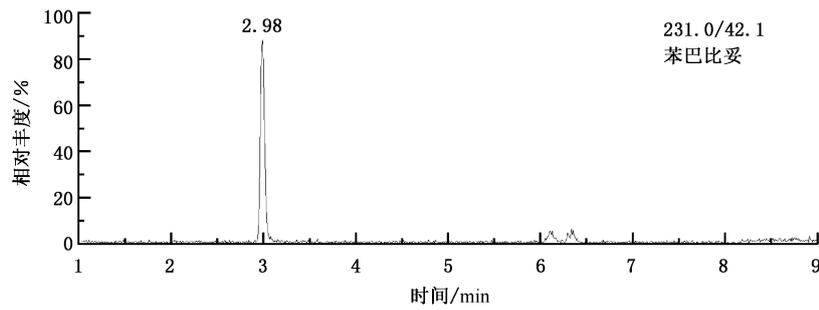


图 B.2 苯巴比妥标准溶液(0.05  $\mu\text{g}/\text{mL}$ )定量离子色谱图

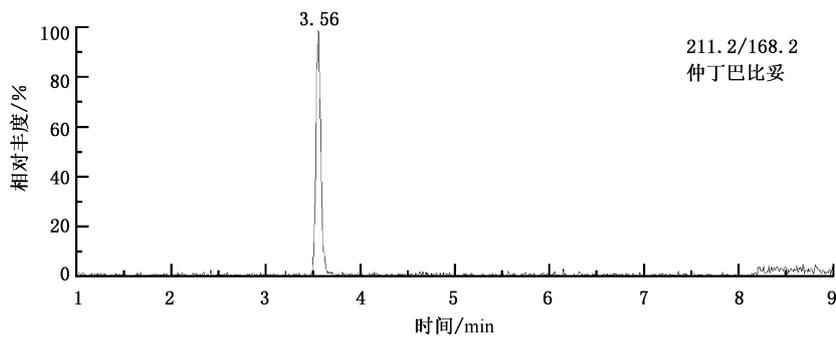


图 B.3 仲丁巴比妥标准溶液(0.05  $\mu\text{g}/\text{mL}$ )定量离子色谱图

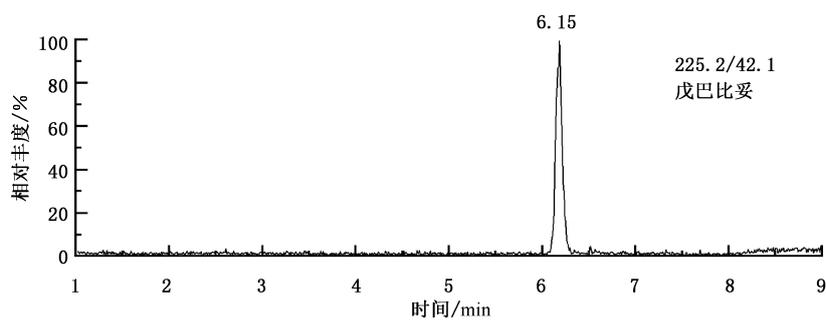


图 B.4 戊巴比妥标准溶液(0.05 µg/mL)定量离子色谱图

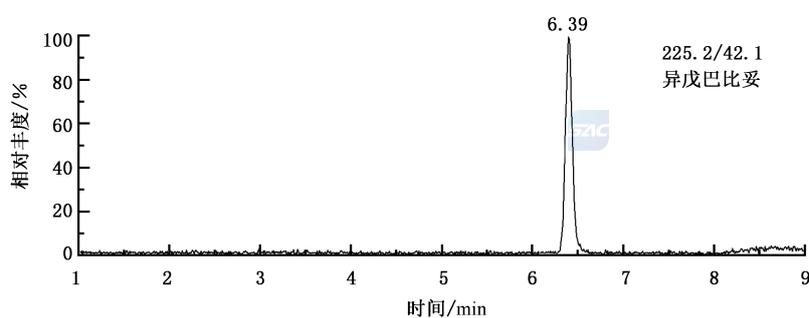


图 B.5 异戊巴比妥标准溶液(0.05 µg/mL)定量离子色谱图

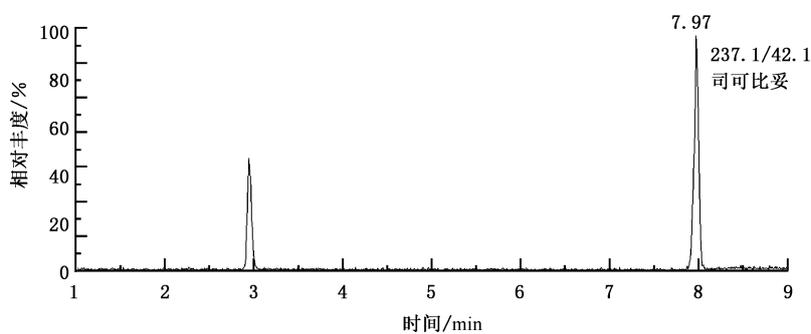


图 B.6 司可巴比妥标准溶液(0.05 µg/mL)定量离子色谱图

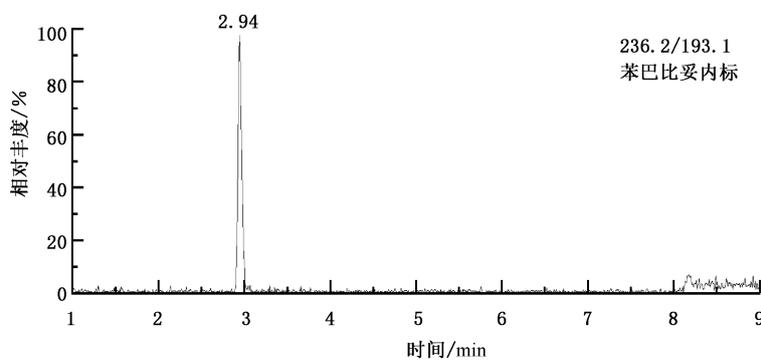


图 B.7 苯巴比妥-d5 标准溶液(0.01 µg/mL)定量离子色谱图

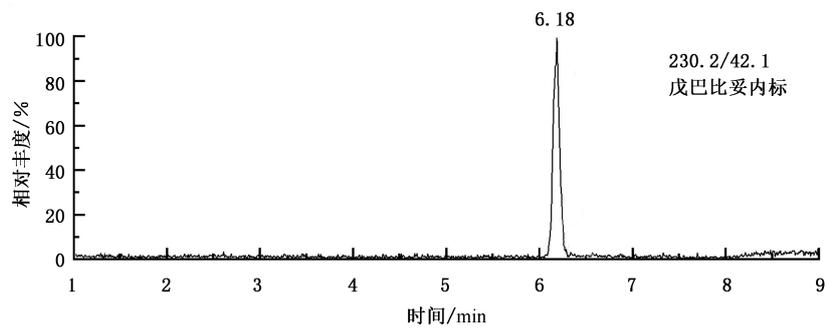


图 B.8 戊巴比妥-d5 标准溶液(0.01  $\mu\text{g}/\text{mL}$ )定量离子色谱图

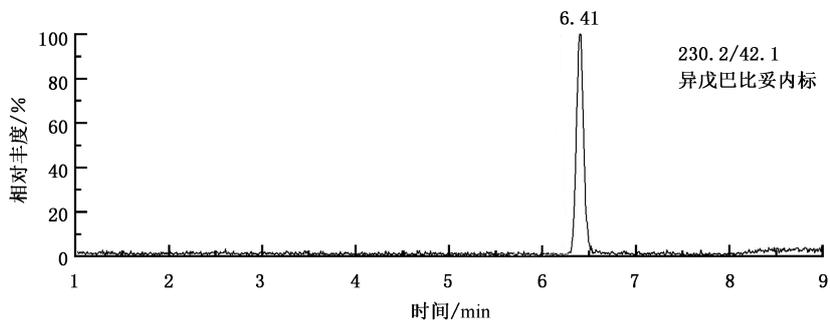


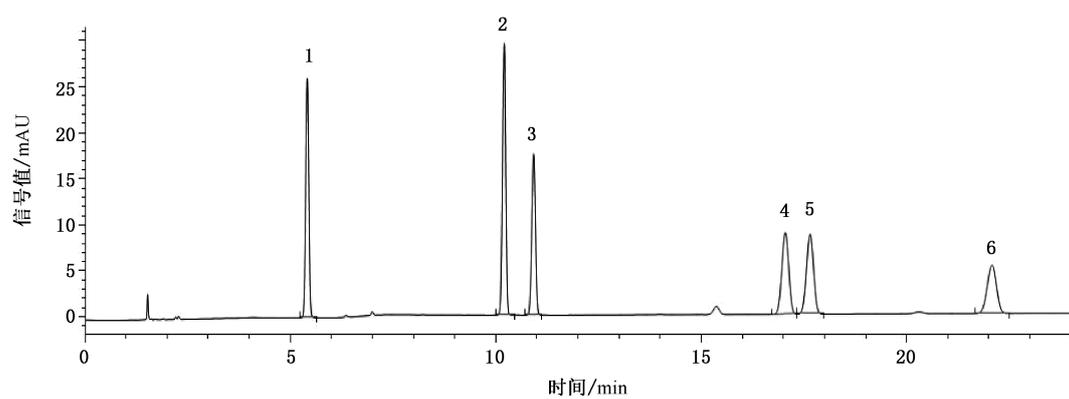
图 B.9 异戊巴比妥-d5 标准溶液(0.01  $\mu\text{g}/\text{mL}$ )定量离子色谱图

## 附录 C

(资料性)

## 巴比妥类物质标准溶液液相色谱图

巴比妥类物质标准溶液液相色谱图见图 C.1。



标引序号说明：

- 1——巴比妥；
- 2——苯巴比妥；
- 3——仲丁巴比妥；
- 4——戊巴比妥；
- 5——异戊巴比妥；
- 6——司可巴比妥。

图 C.1 标准溶液(10  $\mu\text{g}/\text{mL}$ )液相色谱图