



中华人民共和国国家标准

GBXXXXX—XXXX

食品安全国家标准 水产品中氯霉素、甲矾霉素、氟苯尼考和氟 苯尼考胺残留量的测定

National food safety standard-
Determination of chloramphenicol, thiamphenicol, florfenicoland and
florfenicol-amine residues in aquatic products

公开征求意见稿

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中华人民共和国农业农村部
中华人民共和国国家卫生健康委员会
国家市场监督管理总局

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 31656.16—2022《水产品中氯霉素、甲砒霉素、氟苯尼考和氟苯尼考胺残留量的测定 气相色谱法》、SC/T 3018—2004《水产品中氯霉素残留量的测定 气相色谱法》和农业部 958 号公告-13—2007《水产品中氯霉素、甲砒霉素、氟甲砒霉素残留量的测定 气相色谱法》，与这些标准相比，主要技术内容变化如下：

——增加了第二法“液相色谱-串联质谱法”

——修改了 GB 31656.16—2022 气相色谱法为第一法；

标准范围中增加蟹的检测；

标准灵敏度进一步提高。

本文将及其所替代文件的历次版本发布情况为：

——GB 31656.16—2022；

食品安全国家标准

水产品中氯霉素、甲砒霉素、氟苯尼考和氟苯尼考胺残留量的测定

第一法 气相色谱法

1 范围

本文件规定了水产品中氯霉素、甲砒霉素、氟苯尼考和氟苯尼考胺残留量检测的制样和气相色谱测定方法。

本文件适用于鱼、虾、鳖、贝、海参可食组织中氯霉素、甲砒霉素、氟苯尼考及氟苯尼考胺残留量的测定，其他水产品参照执行。

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 30891 水产品抽样规范

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 原理

试样中残留的氯霉素、甲砒霉素、氟苯尼考和氟苯尼考胺，在碱性条件下用乙酸乙酯提取，正己烷去脂，固相萃取柱净化，硅烷化试剂衍生化，气相色谱法检测，外标法定量。

5 试剂与材料

除另有规定外，所用试剂均为分析纯，水为符合GB/T 6682规定的一级水。

5.1 试剂

- 5.1.1 乙腈（ CH_3CN ）：色谱纯。
- 5.1.2 甲醇（ CH_3OH ）：色谱纯。
- 5.1.3 正己烷（ C_6H_{14} ）：色谱纯。
- 5.1.4 乙酸（ CH_3COOH ）：色谱纯。
- 5.1.5 乙酸乙酯（ $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ ）：色谱纯。
- 5.1.6 甲苯（ C_7H_8 ）：色谱纯。
- 5.1.7 浓氨水（ $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ ）。
- 5.1.8 N,O-双（三甲基硅烷基）三氟乙酰胺（BSTFA）： $\text{C}_8\text{H}_{18}\text{F}_3\text{NOSi}_2$ 。
- 5.1.9 三甲基氯硅烷（TMCS）： $\text{C}_3\text{H}_9\text{ClSi}$ 。

5.2 溶液配制

5.2.1 乙酸乙酯-氨水：取浓氨水 2 mL，用乙酸乙酯稀释至 100 mL。现用现配。

5.2.2 甲醇-氨水：取浓氨水 2 mL，用甲醇稀释至 100 mL。现用现配。

5.2.3 5%乙酸溶液：取乙酸 5 mL，用水稀释至 100 mL。

5.2.4 衍生化试剂：取 N,O-双（三甲基硅烷基）三氟乙酰胺（BSTFA）与三甲基氯硅烷（TMCS），按体积比 99:1 混合。现用现配。

5.3 标准品

氯霉素、甲砒霉素、氟苯尼考、氟苯尼考胺，含量均 $\geq 98\%$ 。具体见附录 A。

5.4 标准溶液制备

5.4.1 标准储备液：取氯霉素、甲砒霉素、氟苯尼考、氟苯尼考胺标准品各 15 mg，精密称定，分别加乙腈适量使溶解并稀释定容至 100 mL 棕色容量瓶，配制成浓度均为 150 $\mu\text{g/mL}$ 的标准储备液。 -18°C 以下保存，有效期 12 个月。

5.4.2 混和标准工作液：分别准确量取氯霉素标准储备液 1 mL，甲砒霉素、氟苯尼考和氟苯尼考胺各 10 mL 于 50 mL 容量瓶，用乙腈稀释至刻度，制成氯霉素浓度为 3 $\mu\text{g/mL}$ ，甲砒霉素、氟苯尼考和氟苯尼考胺浓度均为 30 $\mu\text{g/mL}$ 的混合标准工作液。 -18°C 以下保存，有效期 3 个月。

5.5 材料

5.5.1 混合型强阳离子交换固相萃取柱：60 mg/3 mL，或相当者。

5.5.2 鸡心瓶：100 mL。

5.5.3 聚乙烯离心管：15 mL、50 mL，具塞。

5.5.4 玻璃离心管：10 mL，具塞。

6 仪器设备

6.1 气相色谱仪，配 ^{63}Ni 电子捕获检测器。

6.2 旋转蒸发器。

6.3 离心机。

6.4 涡旋混合器。

6.5 分析天平：感量 0.000 01 g 和 0.01 g。

6.6 氮吹仪。

6.7 超声波提取仪。

6.8 固相萃取装置。

7 试样的制备与保存

7.1 试样的制备

按 GB/T 30891 的要求制样。

a) 取均质后的供试样品，作为供试试样；

b) 取均质后的空白样品，作为空白试样；

c) 取均质后的空白样品，添加适宜浓度的标准溶液，作为空白添加试样。

7.2 试样的保存

-18°C 以下保存。

8 测定步骤

8.1 提取

称取试料 (5 ± 0.02) g, 置 50 mL 具塞玻璃离心管中, 加乙酸乙酯-氨水 20 mL, 立即涡旋 1 min, 超声 15 min, 4000 r/min 离心 5 min, 取上清液于 100 mL 鸡心瓶中, 重复提取一次, 合并上清液, 加入 5% 乙酸溶液 3 mL, 振荡混匀, 40℃ 旋转蒸发至约 1.5 mL, 备用。

8.2 净化

取备用液于 10 mL 离心管, 用 5% 乙酸 1.5 mL 洗涤鸡心瓶, 洗液并于离心管。加正己烷 5 mL, 涡旋混合 1 min, 4000 r/min 离心 5 min, 取水层, 用正己烷 5 mL 重复脱脂 1 次, 取水层, 备用。

取混合型强阳离子交换固相萃取柱, 依次用甲醇 3 mL、水 3 mL 活化, 取经正己烷脱脂后的备用液, 过柱, 用 5% 乙酸溶液 2 mL 淋洗, 弃去淋洗液, 用甲醇-氨水 6 mL 洗脱, 收集洗脱液, 65℃ 氮气吹至近干, 再依次用甲醇 1 mL、乙酸乙酯 1 mL 洗涤离心管壁, 氮气吹至近干, 备用。

8.3 衍生

8.3.1 试料的衍生化

取吹干的提取物, 加乙腈 100 μ L 复溶, 移至 2 mL 棕色反应瓶中, 再用 100 μ L 清洗并合并至棕色反应瓶中, 加衍生化试剂 100 μ L, 盖塞并涡旋混合 10s, 60℃ 烘箱中反应 30 min。冷却至室温, 50℃ ~ 55℃ 氮气吹干, 准确加入甲苯 1.0 mL, 涡旋混匀, 供气相色谱仪测定。

8.3.2 标准工作液的衍生化

取氯霉素、甲砒霉素、氟苯尼考和氟苯尼考胺混合标准工作液适量于 2 mL 棕色反应瓶中, 置 50℃ 氮吹仪吹干。以下按 8.3.1 的步骤操作。

8.4 标准曲线的制备

分别精密量取氯霉素、甲砒霉素、氟苯尼考、氟苯尼考胺标准工作液适量, 用乙腈稀释氯霉素浓度为 1.0 μ g/L、1.5 μ g/L、5.0 μ g/L、15.0 μ g/L、50.0 μ g/L、150.0 μ g/L, 甲砒霉素、氟苯尼考、氟苯尼考胺浓度均为 10.0 μ g/L、15.0 μ g/L、50.0 μ g/L、150.0 μ g/L、500.0 μ g/L、1500.0 μ g/L 的系列标准溶液, 经衍生化后, 供气相色谱测定。以测得峰面积为纵坐标、对应的标准溶液浓度为横坐标, 绘制标准曲线。求回归方程和相关系数。

8.5 测定

8.5.1 色谱条件

- 色谱柱: DB-5MS 石英毛细管柱 (30 m \times 0.25 mm, 膜厚 0.25 μ m), 或相当者;
- 进样方式: 不分流进样;
- 载气: 氮气, 纯度 99.999%;
- 柱流速: 1.0 mL/min, 尾吹为: 25 mL/min;
- 进样口温度 230℃, 检测器温度 310℃;
- 柱温程序: 起始 80℃ 保持 1 min, 以 30℃/min 升温至 280℃, 保持 5 min;
- 进样量: 1.0 μ L。

8.5.2 测定法

取试料溶液和相应的标准溶液, 作单点或多点校准, 按外标法, 以峰面积计算。标准溶液及试料溶液中氯霉素、甲砒霉素、氟苯尼考和氟苯尼考胺响应值应在仪器检测的线性范围之内。在上述色谱条件下, 标准溶液气相色谱图见附录 B。

8.5.3 空白试验

取空白试样, 除不加药物外, 采用完全相同的测定步骤进行平行操作。

9 结果计算

试样中待测药物的残留量按标准曲线或公式（1）计算，

$$\omega = \frac{\rho_s \times A \times V \times 1000}{A_s \times m \times 1000} \dots \dots (1)$$

式中：

ω —试样中待测药物残留量，单位为微克每千克（ $\mu\text{g/kg}$ ）；

ρ_s —标准溶液中待测药物浓度，单位为微克每升（ $\mu\text{g/L}$ ）；

A —试样溶液中待测药物的峰面积；

A_s —标准溶液中待测药物的峰面积；

V —最终定容体积，单位为毫升（ mL ）；

m —试样质量，单位为克（ g ）；

注：计算结果不小于 $1 \mu\text{g/kg}$ 的保留3位有效数字， $1 \mu\text{g/kg}$ 以下保留至小数点后2位。

10 方法灵敏度、正确度和精密度

10.1 灵敏度

本方法氯霉素的检出限为 $0.1 \mu\text{g/kg}$ ，甲砒霉素、氟苯尼考和氟苯尼考胺的检出限均为 $1.0 \mu\text{g/kg}$ 。氯霉素的定量限为 $0.3 \mu\text{g/kg}$ ，甲砒霉素、氟苯尼考和氟苯尼考胺的定量限均为 $3.0 \mu\text{g/kg}$ 。

10.2 正确度

本方法氯霉素在 $0.3 \mu\text{g/kg} \sim 30.0 \mu\text{g/kg}$ 添加水平上的回收率70%~120%；甲砒霉素、氟苯尼考和氟苯尼考胺在 $3.0 \mu\text{g/kg} \sim 300 \mu\text{g/kg}$ 添加水平上的回收率均为70%~120%。

10.3 精密度

本方法的批内相对标准偏差 $\leq 20\%$ ，批间相对标准偏差 $\leq 20\%$ 。

第二法 液相色谱-串联质谱法

11 范围

本文件规定了水产品中氯霉素、甲砒霉素、氟苯尼考和氟苯尼考胺残留量检测的制样和液相色谱-串联质谱测定方法。

本文件适用于鱼、虾、蟹、鳖、贝、海参可食组织中氯霉素、甲砒霉素、氟苯尼考和氟苯尼考胺残留量的测定，其它水产品参照执行。

12 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 30891 水产品抽样规范

13 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

14 原理

试样中残留的氯霉素、甲矾霉素、氟苯尼考和氟苯尼考胺，经氨水-乙腈溶液提取，正己烷除脂，液相色谱-串联质谱仪测定，内标法定量。

15 试剂与材料

除另有规定外，所用试剂均为分析纯，水为符合 GB/T 6682 规定的一级水。

15.1 试剂

15.1.1 甲醇 (CH_3OH)：色谱纯。

15.1.2 甲酸铵 (HCOONH_4)：色谱纯。

15.1.3 乙腈 (CH_3CN)。

15.1.4 正己烷 (C_6H_{14})。

15.1.5 氨水 ($\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$)：含量 25 %~28 %。

15.1.6 无水硫酸镁 (MgSO_4)。

15.1.7 氯化钠 (NaCl)。

15.2 溶液配制

15.2.1 氨水-乙腈溶液 (1:49,V/V)：取氨水10 mL，用乙腈稀释至500 mL，混匀。

15.2.2 乙腈饱和正己烷溶液：取正己烷400 mL，于500 mL试剂瓶中，加乙腈50 mL，加盖，振荡，静置，使用时取上层溶液。

15.2.3 10 mmol/L甲酸铵溶液：准确称取甲酸铵0.63 g，用水溶解并稀释至1000 mL，混匀。

15.3 标准品

15.3.1 氯霉素、甲矾霉素、氟苯尼考、氟苯尼考胺，含量均 $\geq 98\%$ ，具体见附录 A。

15.3.2 氯霉素-D₅、甲矾霉素-D₃、氟苯尼考-D₃、氟苯尼考胺-D₃内标，含量均 $\geq 95\%$ ，具体见附录A。

15.4 标准溶液配制

15.4.1 标准储备液：分别称取适量氯霉素、甲矾霉素、氟苯尼考、氟苯尼考胺标准品，精密称定，用甲醇溶解并稀释定容至 100 mL 容量瓶，混匀，分别配制成浓度为 100 $\mu\text{g/mL}$ 的标准储备液。—18℃以下保存，有效期 12 个月。

15.4.2 混合标准中间液：分别精密量取标准储备液适量于 10 mL 容量瓶中，用甲醇稀释定容至刻度，混匀，配制成氯霉素浓度为 1 $\mu\text{g/mL}$ ，甲矾霉素、氟苯尼考、氟苯尼考胺浓度为 5 $\mu\text{g/mL}$ 混合标准中间液。—18℃以下保存，有效期 3 个月。

15.4.3 内标储备液：分别称取适量氯霉素-D₅、甲矾霉素-D₃、氟苯尼考-D₃、氟苯尼考胺-D₃ 标准品，精密称定，用甲醇溶解并稀释定容至 100 mL 容量瓶，混匀，分别配制成浓度为 100 $\mu\text{g/mL}$ 的内标储备液。—18℃以下保存，有效期 12 个月。

15.4.4 混合内标中间液：分别精密量取内标储备液于10 mL容量瓶中，用甲醇稀释定容至刻度，混匀，配制成氯霉素-D₅浓度为2 μg/mL，甲砒霉素-D₃、氟苯尼考-D₃、氟苯尼考胺-D₃浓度为10 μg/mL的混合内标中间液。—18℃以下保存，有效期3个月。

15.4.5 混合内标工作液：精密量取混合内标中间液，用水稀释，分别配制成氯霉素-D₅浓度为20 μg/L，甲砒霉素-D₃、氟苯尼考-D₃、氟苯尼考胺-D₃浓度为100 μg/L的混合内标工作液，现配现用。

15.5 材料

15.5.1 亲水性微孔滤膜：0.22 μm。

16 仪器和设备

16.1 液相色谱-串联质谱仪：配电喷雾离子源（ESI）。

16.2 天平：感量0.000 01 g和0.01 g。

16.3 涡旋混合器。

16.4 涡旋振荡器。

16.5 超声波提取仪。

16.6 离心机：转速分别不低于4 000 r/min和13 000 r/min。

16.7 氮吹仪。

17 试样的制备与保存

同7.1和7.2。

18 测定步骤

18.1 提取

称取试料(2±0.05)g，置于50 mL离心管中，准确加入混合内标工作液100 μL，涡旋混匀，加水5 mL，涡旋混合使基质分散均匀，再加入氨水-乙腈溶液10 mL、氯化钠1 g、无水硫酸镁2 g，涡旋振荡3 min，超声10 min，4 000 r/min离心5 min，将上层清液全部转入15 mL离心管中，于50℃氮气吹至约3 mL，备用。

18.2 净化

取备用液，加乙腈饱和正己烷溶液5 mL，涡旋混合30 s，静置分层，弃去上层正己烷层，用乙腈饱和正己烷溶液重复去脂一次，对于脂肪含量高的样品需要增加去脂一次。乙腈层于50℃氮气吹干，准确加水1.0 mL，涡旋30 s，转移至1.5 mL离心管中，13 000 r/min离心10 min，过0.22 μm滤膜，供液相色谱-串联质谱仪测定。

18.3 标准曲线的配制

精密量取混合标准中间液和混合内标工作液适量，用水稀释，配制成氯霉素浓度分别为0.1 μg/L、0.2 μg/L、0.4 μg/L、1 μg/L、2 μg/L、4 μg/L、10 μg/L，甲砒霉素和氟苯尼考浓度分别为0.5 μg/L、1 μg/L、2 μg/L、5 μg/L、10 μg/L、20 μg/L，氟苯尼考胺浓度分别为0.5 μg/L、1 μg/L、2 μg/L、5 μg/L、10 μg/L、20 μg/L、50 μg/L，氯霉素-D₅浓度均为2 μg/L，甲砒霉素-D₃、氟苯尼考-D₃、氟苯尼考胺-D₃浓度均为

10 $\mu\text{g/L}$ 的系列标准溶液，临用现配，供液相色谱-串联质谱仪测定。以定量离子峰面积比为纵坐标、浓度为横坐标绘制标准曲线，求回归方程和相关系数。

18.4 测定

18.4.1 液相色谱参考条件

- a) 色谱柱：适合碱性化合物分离的 C_{18} 色谱柱（150 mm \times 3.0 mm，1.8 μm ），或相当者；
- b) 流动相：A：10 mmol/L 甲酸铵溶液，B：甲醇，梯度洗脱条件见表1；
- c) 流速：0.3 mL/min；
- d) 柱温：40 $^{\circ}\text{C}$ ；
- e) 进样量：10 μL 。

表 1 梯度洗脱条件

时间, min	A, %	B, %
0.0	92	8
0.5	92	8
5.0	10	90
7.5	10	90
8.0	92	8
10.0	92	8

18.4.2 质谱参考条件

- a) 离子源：电喷雾离子源；
- b) 扫描方式：正/负离子扫描；
- c) 检测方式：多反应监测（MRM）；
- d) 脱溶剂气、锥孔气、碰撞气均为高纯氮气或其他合适气体；
- e) 喷雾电压、碰撞能等参数应优化至最优灵敏度；
- f) 监测离子参数情况见表2。

表 2 氯霉素、甲砒霉素、氟苯尼考和氟苯尼考胺特征离子参考质谱条件

化合物	电离模式	定性离子对 m/z	定量离子对 m/z	锥孔电压 V	碰撞能量 eV
氯霉素	ESI-	321.0>257.0	321.0>257.0	80	15
		321.0>152.0		80	24
甲砒霉素	ESI-	354.0>290.0	354.0>290.0	80	16
		354.0>185.0		80	26
氟苯尼考	ESI-	356.0>336.0	356.0>336.0	70	13
		356.0>185.0		70	25
氟苯尼考胺	ESI+	248.1>130.1	248.1>130.1	65	31
		248.1>230.1		65	14
氯霉素-D ₅	ESI-	326.0>157.1	326.0>157.1	68	24

*甲砒霉素-D ₃	ESI-	357.0>293.0	357.0>293.0	70	10
		359.2>295.0	359.2>295.0	70	15
*氟苯尼考-D ₃	ESI-	359.0>339.0	359.0>339.0	72	6
		361.2>341.0	361.2>341.0	72	13
氟苯尼考胺-D ₃	ESI+	251.1>233.1	251.1>233.1	65	16
注：*根据不同品牌仪器上的线性结果，选择合适的内标通道。					

18.4.3 定性测定

在相同测试条件下，试样溶液中待测药物与其内标的保留时间之比与标准溶液中待测药物与其内标的保留时间之比偏差在±1 %以内，且检测到的相对离子丰度，应与浓度相当的校正标准溶液相对离子丰度一致。其允许偏差为±40 %。

18.4.4 定量测定

取试样溶液和相应的标准溶液，作单点或多点校准，按内标法以色谱峰面积比定量。标准溶液及试样溶液中待测药物响应值均应在仪器检测的线性范围内。对于试样中待测药物残留量超过仪器测定线性范围的，在提取时根据药物浓度相应增加内标工作液的添加量，使试样溶液稀释后待测药物的响应在仪器线性范围内，对应内标浓度与标准曲线制备中的内标浓度一致。在上述液相色谱-串联质谱条件下，标准溶液的特征离子对质量色谱图见附录C。

18.5 空白试验

取空白试料，除不加药物外，采用相同的测定步骤进行平行操作。

19 结果计算和表述

试样中待测药物的残留量按标准曲线或公式（1）计算。

$$\omega = \frac{\rho_s \times \rho_{is} \times A_i \times A'_{is} \times V \times 1000}{\rho'_{is} \times A_{is} \times A_s \times m \times 1000} \dots \dots (1)$$

式中：

ω —试样中待测药物残留量，单位为微克每千克（ $\mu\text{g/kg}$ ）；

ρ_s —标准溶液中待测药物浓度，单位为微克每升（ $\mu\text{g/L}$ ）；

ρ_{is} —试样溶液中内标浓度，单位为微克每升（ $\mu\text{g/L}$ ）；

ρ'_{is} —标准溶液中内标浓度，单位为微克每升（ $\mu\text{g/L}$ ）；

A_i —试样溶液中待测药物的峰面积；

A_{is} —试样溶液中内标的峰面积；

A_s —标准溶液中待测药物的峰面积；

A'_{is} —标准溶液中内标的峰面积；

V —最终定容体积，单位为毫升（mL）；

m —试样质量，单位为克（g）。

注：计算结果不小于1 $\mu\text{g/kg}$ 的保留3位有效数字，1 $\mu\text{g/kg}$ 以下保留至小数点后2位。

20 方法灵敏度、正确度和精密度

20.1 灵敏度

本方法氯霉素的检出限为 $0.075\ \mu\text{g/kg}$ ，定量限为 $0.15\ \mu\text{g/kg}$ ；甲砒霉素、氟苯尼考和氟苯尼考胺的检出限为 $0.50\ \mu\text{g/kg}$ ，定量限为 $1.00\ \mu\text{g/kg}$ 。

20.2 正确度

本方法氯霉素在 $0.15\ \mu\text{g/kg}\sim 2\ \mu\text{g/kg}$ 添加浓度水平，甲砒霉素在 $1\ \mu\text{g/kg}\sim 50\ \mu\text{g/kg}$ 添加浓度水平，氟苯尼考、氟苯尼考胺在 $1\ \mu\text{g/kg}\sim 1000\ \mu\text{g/kg}$ 添加浓度水平的回收率均为 $70\%\sim 120\%$ 。

20.3 精密度

本方法的批内相对偏差 $\leq 15\%$ ，批间相对标准偏差 $\leq 20\%$ 。

附录 A

(资料性)

氯霉素、甲砒霉素、氟苯尼考、氟苯尼考胺标准品及内标物中英文名称、化学分子式和CAS号

氯霉素、甲砒霉素、氟苯尼考、氟苯尼考胺标准品及内标物中英文名称、化学分子式和CAS号见表A.1。

表A.1 氯霉素、甲砒霉素、氟苯尼考、氟苯尼考胺标准品及内标物中英文名称、化学分子式和CAS号

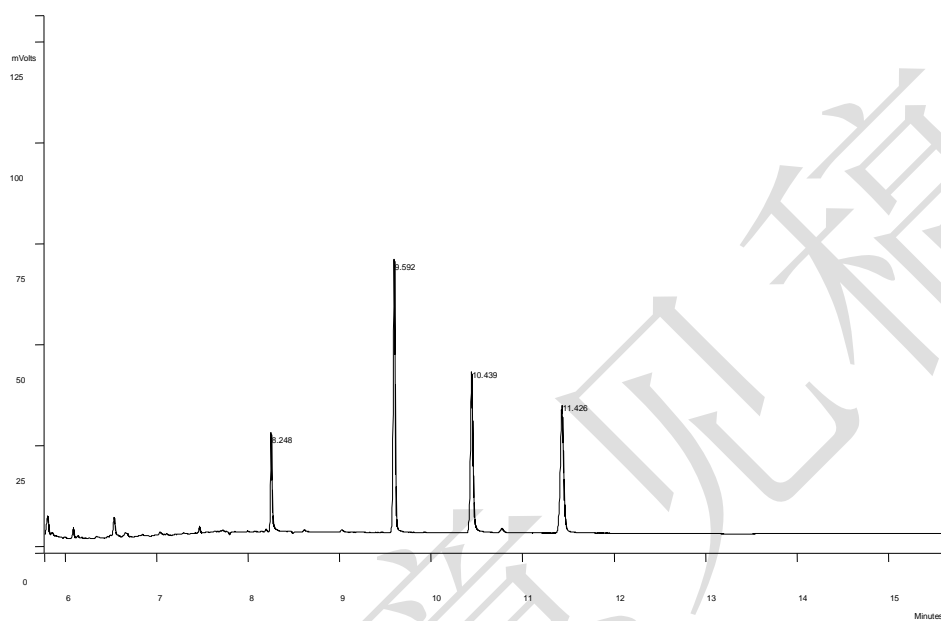
中文通用名称	英文通用名称	化学分子式	CAS号
氯霉素	Chloramphenicol	$C_{11}H_{12}Cl_2N_2O_5$	56-75-7
甲砒霉素	Thiamphenicol	$C_{12}H_{15}Cl_2NO_5S$	15318-45-3
氟苯尼考	Florfenicol	$C_{12}H_{14}Cl_2FNO_4S$	73231-34-2
氟苯尼考胺	Florfenicol amine	$C_{10}H_{14}FNO_3S$	76639-93-5
氯霉素-D ₅	Chloramphenicol-D ₅	$C_{11}H_7Cl_2D_5N_2O_5$	202480-68-0
甲砒霉素-D ₃	Thiamphenicol-D ₃	$C_{12}H_{12}Cl_2D_3NO_5S$	1217723-41-5
氟苯尼考-D ₃	Florfenicol-D ₃	$C_{12}H_{11}Cl_2D_3FNO_4S$	2213400-85-0
氟苯尼考胺-D ₃	Florfenicol amine-D ₃	$C_{10}H_{11}D_3FNO_3S$	1217625-88-1

附录 B

(资料性)

标准物质气相色谱图

氯霉素、甲矾霉素、氟苯尼考、氟苯尼考胺标准溶液气相色谱图见图 B.1。



注：出峰顺序从左到右依次为 50.0 $\mu\text{g/L}$ 氟苯尼考胺、5.0 $\mu\text{g/L}$ 氯霉素、50.0 $\mu\text{g/L}$ 氟苯尼考、50.0 $\mu\text{g/L}$ 甲矾霉素。

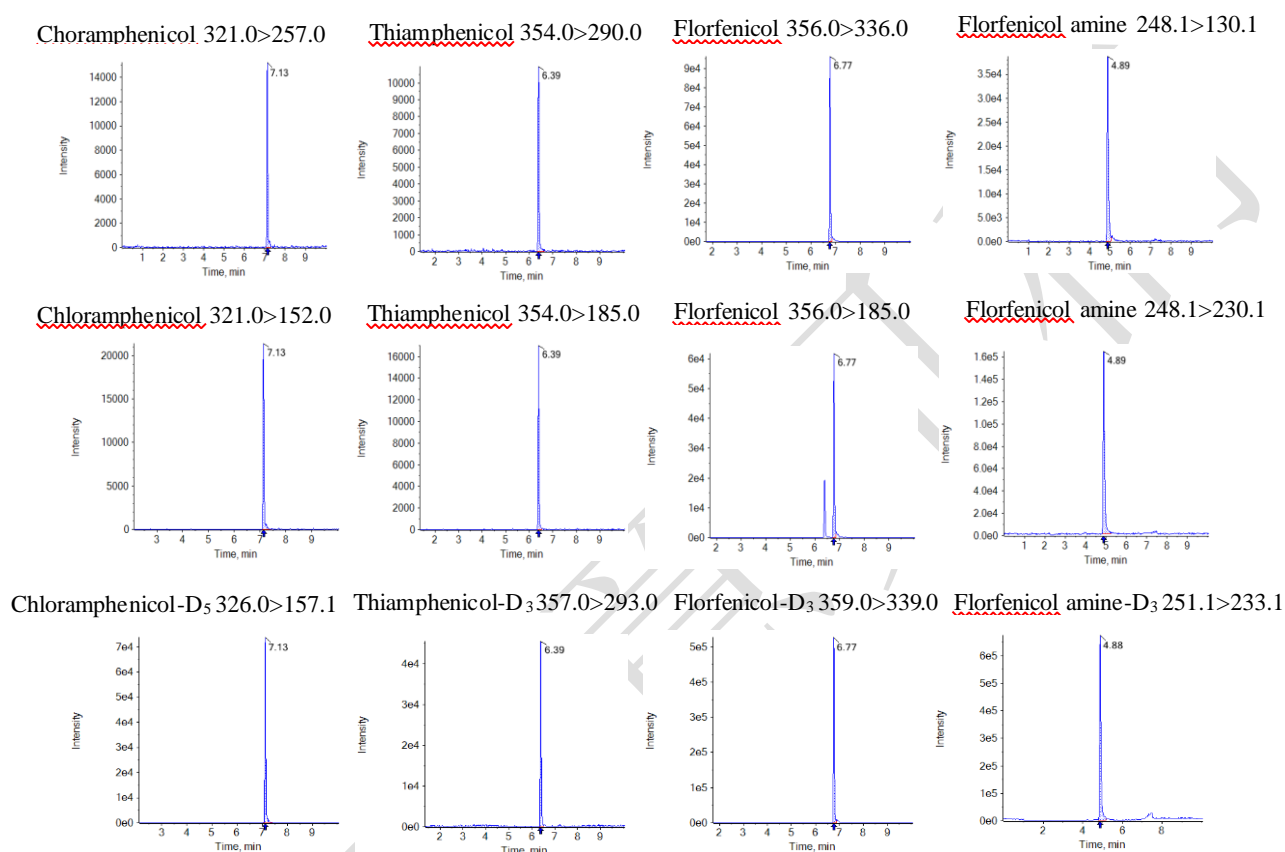
图 B.1 氯霉素、甲矾霉素、氟苯尼考、氟苯尼考胺标准溶液气相色谱图

附录 C

(资料性)

标准物质特征离子质量色谱图

氯霉素、甲矾霉素、氟苯尼考、氟苯尼考胺标准溶液特征离子质量色谱图见图 C.1。



注：氯霉素 0.4 $\mu\text{g/L}$ ，氯霉素-D₅ 2 $\mu\text{g/L}$ ，甲矾霉素、氟苯尼考和氟苯尼考胺 2 $\mu\text{g/L}$ ，甲矾霉素-D₃、氟苯尼考-D₃、氟苯尼考胺-D₃ 10 $\mu\text{g/L}$ 。

图 C.1 氯霉素、甲矾霉素、氟苯尼考、氟苯尼考胺标准溶液特征离子质量色谱图