



# 中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—202X/ISO 4134:2021

---

## 肉与肉制品中 L-(+)-谷氨酸含量的测定

Meat and meat products – Determination of L-(+)-glutamic acid content

(ISO 4134:2021, IDT)

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

– XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 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。

本文件等同采用ISO 4134:2021《肉与肉制品 L-(+)-谷氨酸含量的测定》。

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。

本文件由全国肉禽蛋制品标准化技术委员会(SAC/TC 399)提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 肉与肉制品中 L-(+)-谷氨酸含量的测定

## 1 范围

本文件规定了测定肉与肉制品中游离L-(+)-谷氨酸含量的分光光度法和光吸收酶标法。  
本文件适用于畜禽肉及其制品。

## 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 5009.3 食品安全国家标准 食品中水分的测定（GB 5009.3-2016, ISO 1442:1997, NEQ）

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法（GB/T 6682-2008, ISO 3696:1987, MOD）

GB/T 12806 实验室玻璃仪器 单标线容量瓶（GB/T 12806-2011, ISO 1042:1998, NEQ）

GB/T 12808 实验室玻璃仪器 单标线吸量管（GB/T 12808-2015, ISO 648:2008, NEQ）

ISO 8655-2 活塞式容量测量仪 第2部分：活塞式移液器(Piston-operated volumetric apparatus — Part 2: piston pipettes)

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

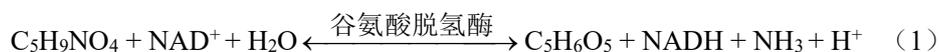
### 3.1

**游离 L-(+)-谷氨酸 free L-(+)-glutamic acid**

以游离态存在于肉与肉制品中的L-(+)-谷氨酸和谷氨酸盐。

## 4 原理

用高氯酸溶液提取测试样品中的游离 L-(+)-谷氨酸(C<sub>5</sub>H<sub>9</sub>NO<sub>4</sub>)。提取液离心、过滤，加水稀释至合适浓度，调pH至10。烟酰胺腺嘌呤二核苷酸(NAD)在谷氨酸脱氢酶的存在下被L-(+)-谷氨酸还原，见式(1)。所得到的还原态烟酰胺腺嘌呤二核苷酸(NADH)在心肌黄酶的存在下与碘硝基氯化四氮唑蓝反应，见式(2)。在490 nm 波长下测量所得甲瓩的含量，并计算测试样品的游离 L-(+)-谷氨酸含量。



## 5 抽样

抽取至少 200 g 的有代表性样品。如果不立即分析，应在 0-4 °C 或 -18 °C 及以下储存，以防止变质或成分发生变化。

## 6 试样制备

用适当的设备（见 7.2.1）均质化试样。制备时试样的温度不应超过 25 °C。如果使用绞肉机，至少处理两次。

将制备好的试样装入合适的密封容器中，应在均质后 24 h 内分析。如果不立即分析，应在 0-4 °C 或 -18 °C 及以下储存，以防止变质或成分发生变化。

## 7 分光光度法

### 7.1 试剂

除非另有说明，本方法所用试剂均为分析纯，水至少为符合 GB/T 6682 规定的二级水。除无机化合物溶液（7.1.1 和 7.1.2）外，所有溶液都应存放在洁净的具塞棕色玻璃瓶中。

#### 7.1.1 高氯酸溶液：c = 1.0 mol/L

**警告：**高氯酸与氧化物、易燃物、脱水剂、还原剂接触会导致火灾或爆炸，使用者应知悉其危险性，具体请参阅附录 A 中列出的安全措施。

量取高氯酸（70%， $\rho_{20} = 1.67 \text{ g/mL}$ ）8.6 mL，用水稀释至 100 mL。

#### 7.1.2 氢氧化钾溶液：c = 4 mol/L、2 mol/L、0.5 mol/L 和 0.02 mol/L。

称取 22.4 g 氢氧化钾，用适量水溶解冷却后，用水稀释至 100 mL，c = 4 mol/L。

称取 11.2 g 氢氧化钾，用适量水溶解冷却后，用水稀释至 100 mL，c = 2 mol/L。

量取 2.5 mL 2 mol/L 氢氧化钾溶液于 10 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，c = 0.5 mol/L。

量取 0.1 mL 2 mol/L 氢氧化钾溶液于 10 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，c = 0.02 mol/L。

#### 7.1.3 溶液 R1：磷酸三乙醇胺缓冲溶液，pH = 8.6。

**溶液A：**称取 1.86 g 三乙醇胺盐酸盐溶于约 25 mL 水中，用 2 mol/L 氢氧化钾溶液（7.1.2）调 pH 至 8.6。加入 0.68 g 辛基苯酚十乙二醇醚（例如 Triton X-100），用水稀释至 100 mL，混匀。

**溶液B：**称取 0.86 g 磷酸氢二钾 ( $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ) 和 7 mg 磷酸二氢钾 ( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ) 溶解在水中并稀释至 100 mL，混匀。

**溶液 R1：**量取 20 mL 溶液 A 与 5 mL 溶液 B 混匀，该溶液在 0 °C - 6 °C 下储存，有效期 2 个月。

#### 7.1.4 溶液 R2：NAD 和心肌黄酶（硫辛酰胺脱氢酶 EC<sup>1)</sup> 1.8.1.4）的混匀溶液， $\rho_{\text{NAD}} = 11 \text{ mg/mL}$ ，心肌黄酶，不低于 4 IU/mL。

---

1) EC 编号指的是酶分类编号，如：国际生物化学联盟，酶命名法，爱思唯尔，阿姆斯特丹，1965 年。

称取 110 mg NAD 和大约 8 mg (不低于40 IU) 心肌黄酶, 放入具塞的烧瓶中。加入 10.0 mL 水溶解并混匀。

该溶液在 0 °C - 6 °C 下避光储存, 有效期1周。

7.1.5 溶液 R3: 氯化碘硝基四唑 (INT) 溶液, 2-(4-碘苯基)-3-(4-硝基苯基)-5-苯基氯化四唑,  $\rho = 0.6$  mg/mL。

称取 6 mg INT 于具塞的棕色小烧瓶中, 加入10.0 mL水溶解并混匀。

该溶液在 0 °C - 6 °C 下避光储存, 有效期4周。

7.1.6 溶液 R123: 溶液 R1、溶液 R2 和溶液 R3 的混匀溶液。

量取 6 mL 溶液 R1、2 mL 溶液 R2 和 2 mL 溶液 R3 于具塞的棕色玻璃瓶中, 并在测试前混匀。

该溶液在室温下避光储存可稳定1 h。

7.1.7 谷氨酸脱氢酶 (GLDH) 溶液 (EC<sup>1</sup> 1.4.1.3), 不低于 900 IU/mL。

称取 10 mg (约 900 IU)的冻干谷氨酸脱氢酶 (GLDH) 于具塞的小烧瓶中, 加入1 mL水溶解并混匀。

该酶悬浮在硫酸铵、乙二胺四乙酸 (EDTA)、谷氨酰胺酶溶液中时, 在 0 °C - 6 °C 下储存, 有效期12个月。

7.1.8 L-(+)-谷氨酸标准储备溶液:  $\rho = 1\ 000$  mg/L。

称取约 50.0 mg L-(+)-谷氨酸(精确至0.0001 g), 溶解于约 25 mL水中, 用 2 mol/L 氢氧化钾溶液 (7.1.2) 调pH至5-6之间。然后用0.02 mol/L氢氧化钾溶液(7.1.2)缓慢调节pH至 7.0并用水稀释至 50 mL, 混匀。

该溶液在 0 °C - 6 °C 下储存, 有效期6个月。

7.1.9 L-(+)-谷氨酸标准溶液,  $\rho = 100$  mg/L。

量取 5.0 mL L-(+)-谷氨酸标准储备溶液(7.1.8)于 50 mL 容量瓶(7.2.8)中, 用水稀释至刻度并混匀。

该溶液现配现用。

7.1.10 L-(+)-谷氨酸系列标准溶液,  $\rho = 5$  mg/L、10 mg/L、15 mg/L、20 mg/L、30 mg/L 和 40 mg/L。

分别量取0.50 mL、1.00 mL、1.50 mL、2.00 mL、3.00 mL和4.00 mL L-(+)-谷氨酸标准溶液 (7.1.9) 于6个 10 mL 容量瓶 (7.2.8) 中, 用水稀释至刻度并混匀。

该溶液现配现用。

## 7.2 仪器和设备

7.2.1 样品均质化设备, 包括高速旋转切割机, 或装有孔径不超过 4.0 mm 板的切碎机。

7.2.2 实验室混匀器: 搅拌器或振荡器。

7.2.3 实验室离心机: 配备 50 mL 或 100 mL 离心管, 以约 2 000 g 或等效速度(例如 3 500 r/min 至 4 000 r/min)的径向加速度运行。

7.2.4 分析天平: 感量 0.001 g、0.000 1 g。

7.2.5 恒温干燥箱。

- 7.2.6 pH 计。
- 7.2.7 滤纸：直径约 15cm，快速或中速。
- 7.2.8 单标容量瓶：容量为 10mL、50mL 和 100mL，应符合 GB/T 12806 的 B 级标准。
- 7.2.9 单标移液器，容量为 50 mL、25 mL 和 1 mL，应符合 GB/T 12808 的 B 级标准。
- 7.2.10 单通道或多通道移液管和吸头：5 mL、1 000  $\mu$ L、200  $\mu$ L 和 100  $\mu$ L，符合 ISO 8655-2。
- 7.2.11 塑料抹刀或盖子：用抹刀搅拌比色皿或摇动盖上盖子的比色皿来混匀内容物。
- 7.2.12 紫外分光光度计：配备在波长为 490 nm 处具有最大透射率的滤光片或光谱仪。
- 7.2.13 比色皿：10 mm 光程长度。

### 7.3 测定步骤

#### 7.3.1 总则

如果需要检查是否达到可重复性要求，则应进行两次单独的测定。

#### 7.3.2 试样

称取制备好的试样约 25 g(精确至 0.001 g)。

#### 7.3.3 萃取

7.3.3.1 向试样中加入 50 mL 高氯酸溶液(7.1.1)，用实验室混匀器(7.2.2)混匀。

7.3.3.2 将匀浆后的样品转移到离心管(7.2.3)中，在 10 °C 的温度下，以约 2 000g 的径向加速度或等效速度(例如 3 500 r/min 至 4 000 r/min)离心 10 min。撇去脂肪层，将上清液通过滤纸(7.2.7)滤入 100 mL 锥形瓶中，弃去前 10 mL 的滤液。

7.3.3.3 用移液管(7.2.9)吸取 25mL 溶液到离心管(7.2.3)中，用 4 mol/L 氢氧化钾溶液(7.1.2)调 pH 至 7-8，然后用 2 mol/L 和 0.5 mol/L 氢氧化钾溶液(7.1.2)缓慢调节 pH 至 10.0。以约 2 000g 的径向加速度或同等速度(例如 3 500 r/min 至 4 000 r/min)离心 3 min。

注1：如果 pH 值略高于 10.0，可以用高氯酸溶液(7.1.1)将其调回所需的 pH 值。

7.3.3.4 将所有上清液转移到 50 mL 容量瓶中(7.2.8)，用水稀释至刻度并混匀。

7.3.3.5 将溶液在冰中冷却 10 min，并通过滤纸(7.2.7)过滤，弃去前 10 mL 的滤液。

7.3.3.6 吸取 5 mL 或其他适当体积 ( $V_1$ ) 的滤液到 50 mL 容量瓶(7.2.8)中，用水稀释至刻度并混匀。所得溶液将用于测定试样中游离 L-(+)-谷氨酸的含量。

宜选择体积  $V_1$ ，使得溶液中的 L-(+)-谷氨酸含量介于 8 mg/L 和 40 mg/L 之间。

#### 7.3.4 测定

##### 7.3.4.1 检测仪器的准备

设置分光光度计(7.2.12)，预热达到平衡条件。将检测波长设置为 490 nm，用纯水调零设备基线。

##### 7.3.4.2 L-(+)-谷氨酸试样液吸光度测定

7.3.4.2.1 将溶液 R123(7.1.6)、水和 L-(+)-谷氨酸试样液(7.3.3.6)的温度保持在 20°C - 25°C 之间。

移取 1.0 mL 溶液 R123(7.1.6)于比色皿(7.2.13)中并加入 2.0 mL 水。所得溶液为空白溶液。

移取 1.0 mL 溶液 R123(7.1.6)、1.8 mL 水和 200  $\mu$ L L-(+)-谷氨酸试样液(7.3.3.6)于另一个比色皿

中。所得溶液为试样液。

用抹刀或盖子(7.2.11)将溶液混匀，放入分光光度计中，读取 490 nm 波长处试样液的吸光度  $A_1$  和空白溶液的吸光度  $A_{b1}$ 。

7.3.4.2.2 移取 50  $\mu$ L GLDH 溶液 (7.1.7) 于每个比色皿中，用抹刀或盖子(7.2.11)将溶液混匀 (7.2.11)。静置 10-15min 后，读取 490 nm 波长处试样液的吸光度  $A_1'$  和空白溶液的吸光度  $A_{b1}'$ ，每 2 min 读取一次直至达到恒定的吸光度。取恒定吸光度值作为测试结果。

宜尽可能避免反应溶液暴露在光线下，溶液温度宜保持在 20°C -25°C 之间。

#### 7.3.4.3 L-(+)-谷氨酸标准溶液吸光度测定

重复 7.3.4.2.1 所述操作，但将 L-(+)-谷氨酸试样液 (7.3.3.6) 替换为 L-(+)-谷氨酸系列标准溶液 (7.1.10)。读取 L-(+)-谷氨酸标准溶液的吸光度  $A_{s1}$  和空白溶液的  $A_{b2}$ 。然后，重复 7.3.4.2.2 中的操作。读取 L-(+)-谷氨酸标准溶液的吸光度  $A_{s1}'$  和空白溶液的  $A_{b2}'$ 。

注2：如果 7.3.4.2 和 7.3.4.3 在同一批次检测，7.3.4.3 的空白溶液测定可以省略。直接取  $A_{b1}$  的值为  $A_{b2}$  和  $A_{b1}'$  的值为  $A_{b2}'$ 。

#### 7.3.4.4 试样水分测定

按 GB 5009.3 规定的方法测定试样的水分含量。

### 7.4 结果计算和表述

按式(3)计算L-(+)-谷氨酸标准溶液的吸光度差值：

$$\Delta A_{s1} = (A_{s1}' - A_{s1}) - (A_{b2}' - A_{b2}) \quad (3)$$

式中：

$\Delta A_{s1}$ ——L-(+)-谷氨酸标准溶液的吸光度差值；

$A_{s1}$ ——标准溶液的吸光度，按 7.3.4.3 测定；

$A_{s1}'$ ——标准溶液的吸光度，按 7.3.4.3 测定；

$A_{b2}$ ——空白溶液的吸光度，按 7.3.4.3 测定；

$A_{b2}'$ ——空白溶液的吸光度，按 7.3.4.3 测定。

#### 7.4.1 L-(+)-谷氨酸试样液吸光度差值

按式(4)计算L-(+)-谷氨酸试样液的吸光度差值：

$$\Delta A_1 = (A_1' - A_1) - (A_{b1}' - A_{b1}) \quad (4)$$

式中：

$\Delta A_1$ ——L-(+)-谷氨酸试样液的吸光度差值；

$A_1$ ——试样液的吸光度，按7.3.4.2测定；

$A_1'$ ——试样液的吸光度，按7.3.4.2测定；

$A_{b1}$ ——空白溶液的吸光度，按7.3.4.2测定；

$A_{b1}'$ ——空白溶液的吸光度，按7.3.4.2测定。

#### 7.4.2 L-(+)-谷氨酸标准曲线的线性回归方程

以L-(+)-谷氨酸系列标准溶液(7.1.10)的浓度为x坐标轴,以 $\Delta A_{s1}$ (7.4.1)为y坐标轴绘制L-(+)-谷氨酸标准曲线。L-(+)-谷氨酸标准曲线的线性回归方程如式(5)所示:

$$y = a \times x + d \quad (5)$$

式中:

y——L-(+)-谷氨酸系列标准溶液的吸光度差值;

x——L-(+)-谷氨酸系列标准溶液的浓度,单位为毫克每升(mg/L);

a——方程的系数,将数值四舍五入到最接近的 0.000 1;

d——方程的系数。

#### 7.4.3 L-(+)-谷氨酸试样液浓度

按式(6)计算试样液(7.3.3.6)中L-(+)-谷氨酸的浓度:

$$c_1 = \frac{\Delta A_1 - d}{a} \quad (6)$$

式中:

$c_1$ ——L-(+)-谷氨酸试样液(7.3.3.6)的浓度,单位为毫克每升(mg/L);

$\Delta A_1$ ——7.4.2中L-(+)-谷氨酸试样液的吸光度差值;

a——7.4.3中方程的系数;

d——7.4.3中方程的系数。

#### 7.4.4 试样的 L-(+)-谷氨酸含量

按式(7)计算试样的L-(+)-谷氨酸含量:

$$W_1 = \frac{c_1}{10000 \times m_1} \times \frac{50 + \frac{W_m}{100} \times m_1}{\frac{V_1}{50} \times \frac{25}{50}} \quad (7)$$

式中:

$W_1$ ——试样中L-(+)-谷氨酸的含量,单位为克每百克(g/100g);

$c_1$ ——L-(+)-谷氨酸试样液(7.3.3.6)的浓度,单位为毫克每升(mg/L);

$V_1$ ——7.3.3.6中所取滤液的体积,单位为毫升(mL);

$m_1$ ——试样(7.3.2)的质量,单位为克(g);

$W_m$ ——水分的含量(7.3.4.4),单位为克每百克(g/100g);

$V_1/50$ ——7.3.3.6中滤液稀释倍数;

$25/50$ ——“25”为7.3.3.3中用于调节 pH 值的滤液的体积,单位为毫升(mL),“50”是 7.3.3.4 中溶液的体积,单位为毫升(mL)。

将结果修约到小数点后两位。

### 7.5 精度

#### 7.5.1 实验室间测试

该方法的精密度是通过按照ISO 5725-1和ISO 5725-2进行的实验室间测试确定的。从这些测试中得出的值可能不适用于给定以外的浓度范围和基质类型。

### 7.5.2 重复性

样品中L-(+)-谷氨酸含量为0.159 2 g/100 g 至 0.305 0 g/100 g 时，在重复性条件下获得的两个测试结果之间的绝对差值在95 %的置信区间下，不超过0.55 %。

### 7.5.3 再现性

样品中L-(+)-谷氨酸含量为0.159 2 g/100 g 至 0.305 0 g/100 g 时，在再现性条件下获得的两个测试结果之间的绝对差值在95 %的置信区间下，不超过 0.82 %。

## 7.6 检出限

当 $W_m$ (7.3.4.4中试样水分的含量)为70， $V_l/50$ (7.3.3.6中滤液稀释倍数)为1/15时，L-(+)-谷氨酸含量的检出限为0.02 g/100 g。

## 8 光吸收酶标法

### 8.1 试剂

同7.1。

### 8.2 设备

除7.2.1 至 7.2.9 的设备外，还应包括以下设备。

8.2.1 单道或多道移液器和吸头：容量为 1000  $\mu$ L、200  $\mu$ L、100  $\mu$ L 和 20  $\mu$ L，符合 ISO 8655-2。

8.2.2 光吸收酶标仪：波长 490 nm。

8.2.3 微孔板：96 孔（推荐），平整透明。

8.2.4 棕色玻璃小瓶：带盖，容积不少于 1.5 mL。

### 8.3 测定步骤

#### 8.3.1 总则

如果需要检查是否达到可重复性要求，则应进行两次单独的测定。

#### 8.3.2 试样中 L-(+)-谷氨酸的萃取

同 7.3.2、7.3.3。

#### 8.3.3 测定

##### 8.3.3.1 检测仪器的准备

设置光吸收酶标仪(8.2.2)，预热达到平衡条件。将检测波长设置为 490 nm，微孔板每孔读取时间间隔约为 0.5 s。

##### 8.3.3.2 吸光度的测定

将溶液R123 (7.1.6)、水和 L-(+)-谷氨酸试样液 (7.3.3.6) 的温度保持在 20°C - 25°C 之间。

移取 1.0 mL 溶液R123 (7.1.6) 于比色皿 (7.2.13) 中并加入 2.0 mL水。所得溶液为空白溶液。

移取 1.0 mL 溶液R123 (7.1.6)、1.8 mL水和200  $\mu$ L L-(+)-谷氨酸试样液(7.3.3.6)于另一个比色皿中。所得溶液为试样液。

用抹刀或盖子(7.2.11)将溶液混匀，放入分光光度计中，读取490 nm波长处试样液的吸光度A1和空白溶液的吸光度Ab1。

移取50  $\mu$ L GLDH 溶液 (7.1.7) 于每个比色皿中，用抹刀或盖子(7.2.11)将溶液混匀 (7.2.11)。

静置10-15min后，读取490 nm波长处试样液的吸光度A1'和空白溶液的吸光度Ab1'，每2 min读取一次直至达到恒定的吸光度。取恒定吸光度值作为测试结果。

宜尽可能避免反应溶液暴露在光线下，溶液温度宜保持在 20°C -25°C 之间。

8.3.3.2.1 将溶液 R123(7.1.6)、水、L-(+)-谷氨酸系列标准溶液(7.1.10)和 L-(+)-谷氨酸试样液(8.3.2)的温度保持在 20°C - 25°C 之间。

移取 300  $\mu$ L 溶液 R123 (7.1.6) 和 600  $\mu$ L 水于带盖的棕色玻璃小瓶(8.2.4)中。通过倒转或缓慢摇动小瓶混匀溶液。所得溶液为空白溶液。

移取 300  $\mu$ L 溶液 R123 (7.1.6)、540  $\mu$ L 水和 60  $\mu$ L L-(+)-谷氨酸试样液 (8.3.2)于棕色玻璃小瓶 (8.2.4) 中。通过倒转或缓慢摇动小瓶混匀溶液。所得溶液为试样液。

移取 300  $\mu$ L 溶液 R123 (7.1.6)、540  $\mu$ L 水和 60  $\mu$ L L-(+)-谷氨酸系列标准溶液 (7.1.10) 移入棕色玻璃小瓶 (8.2.4) 中。通过倒转或缓慢摇动小瓶混匀溶液。所得溶液为标准溶液。

8.3.3.2.2 吸取 200  $\mu$ L 空白溶液、标准溶液和待测溶液 (8.3.3.2.1) 到同一微孔板 (8.2.3) 的不同孔中。

将微孔板放入光吸收酶标仪中摆动 5-10 s。读取 490 nm 波长处空白溶液的吸光度  $A_{b3}$ 、L-(+)-谷氨酸系列标准溶液的吸光度  $A_{s2}$  和 L-(+)-谷氨酸试样液的吸光度  $A_2$ 。

8.3.3.2.3 移取 10  $\mu$ L GLDH 溶液 (7.1.7) 于每个棕色玻璃小瓶中 (8.3.3.2.1)，通过倒转或缓慢摇动小瓶混匀溶液。

取出微孔板 (8.3.3.2.2)，从每个棕色玻璃瓶中分别吸取 200  $\mu$ L 溶液到不同的孔中。每瓶测定 3 次，取平均值作为测试结果。

将微孔板放入光吸收酶标仪中摆动 5-10 s, 10min 后，读取 490 nm 波长处空白溶液的吸光度  $A_{b3}'$ 、L-(+)-谷氨酸系列标准溶液的吸光度  $A_{s2}'$ 和 L-(+)-谷氨酸试样液的吸光度  $A_2'$ , 15min 后每 2 min 读取一次直至达到恒定的吸光度。取恒定吸光度值作为测试结果。如果每个棕色玻璃瓶进行了三个微孔测定，则取三个微孔恒定吸光度的平均值作为测试结果。

宜缓慢地移取或混匀以避免气泡，尽可能避免反应溶液暴露在光线下，溶液温度宜保持在 20°C - 25°C 之间。

### 8.3.3.3 试样水分测定

同 7.3.4.4。

## 8.4 结果计算和表述

### 8.4.1 L-(+)-谷氨酸标准溶液的吸光度差值

按式(8)计算 L-(+)-谷氨酸标准溶液的吸光度差值：

$$\Delta A_{s2} = (A_{s2}' - A_{s2}) - (A_{b3}' - A_{b3}) \quad (8)$$

式中:

$\Delta A_{s2}$ ——L-(+)-谷氨酸系列标准溶液的吸光度差值;

$A_{s2}$ ——标准溶液的吸光度,按 8.3.3.2.2 测定;

$A_{s2}'$ ——标准溶液的吸光度,在 8.3.3.2.3 测定;

$A_{b3}$ ——空白溶液的吸光度,按 8.3.3.2.2 测定;

$A_{b3}'$ ——空白溶液的吸光度,按 8.3.3.2.3 测定。

#### 8.4.2 L-(+)-谷氨酸试样液的吸光度差值

按式(9)计算 L-(+)-谷氨酸试样液的吸光度差值:

$$\Delta A_2 = (A_2' - A_2) - (A_{b3}' - A_{b3}) \quad (9)$$

式中:

$\Delta A_2$ ——L-(+)-谷氨酸试样液的吸光度差值;

$A_2$ ——L-(+)-谷氨酸试样液的吸光度,按 8.3.3.2.2 测定;

$A_2'$ ——L-(+)-谷氨酸试样液的吸光度,按 8.3.3.2.3 测定;

$A_{b3}$ ——空白溶液的吸光度,按 8.3.3.2.2 测定;

$A_{b3}'$ ——空白溶液的吸光度,按 8.3.3.2.3 测定。

#### 8.4.3 L-(+)-谷氨酸标准曲线线性回归公式

以 L-(+)-谷氨酸系列标准溶液(7.1.10)的浓度为 x 坐标轴,以  $\Delta A_{s2}$  为 y 坐标轴绘制 L-(+)-谷氨酸标准曲线。L-(+)-谷氨酸标准曲线的线性回归方程如式(10)所示:

$$Y = A \times X + D \quad (10)$$

式中:

Y——L-(+)-谷氨酸系列标准溶液的吸光度差值;

X——L-(+)-谷氨酸系列标准溶液的浓度,单位为毫克每升(mg/L);

A——方程的系数,将数值四舍五入到最接近的 0.000 1;

D——方程的系数。

#### 8.4.4 L-(+)-谷氨酸试样液浓度

按式(11)计算试样液(8.3.2)中 L-(+)-谷氨酸的浓度:

$$c_2 = \frac{\Delta A_2 - D}{A} \quad (11)$$

式中:

$c_2$ ——L-(+)-谷氨酸试样液(8.3.2)浓度的数值,单位为毫克每升(mg/L);

$\Delta A_2$ ——8.4.2 中 L-(+)-谷氨酸试样液的吸光度差值;

A——8.4.3 中方程的系数;

D——8.4.3 中方程的系数。

#### 8.4.5 试样的 L-(+)-谷氨酸含量

按式(12)计算试样的 L-(+)-谷氨酸含量:

$$W_2 = \frac{c_2}{10000 \times m_1} \times \frac{50 + \frac{W_m}{100} \times m_1}{\frac{V_1}{50} \times \frac{25}{50}} \quad (12)$$

式中：

$W_2$ ——试样中 L-(+)-谷氨酸含量的数值，单位为克每百克(g/100g)；

$c_2$ ——L-(+)-谷氨酸试样液(8.4.4)浓度的数值，单位为毫克每升(mg/L)；

$V_1$ ——7.3.3.6 中所取滤液体积的数值，单位为毫升(mL)；

$m_1$ ——试样（7.3.2）的质量数值，单位为克(g)；

$W_m$ ——水分含量（8.3.3.3）的数值，单位为克每百克(g/100g)；

$V_1/50$ ——7.3.3.6 中滤液稀释系数；

$25/50$ ——“25”为 7.3.3.3 中用于调节 pH 值的滤液的体积，单位为毫升(mL)，“50”是 7.3.3.4 中溶液的体积，单位为毫升(mL)。

将结果修约到小数点后两位。

## 8.5 精度

### 8.5.1 实验室间测试

该方法的精密度是通过按照 ISO 5725-1 和 ISO 5725-2 进行的实验室间测试确定的。从这些测试中得出的值可能不适用于给定以外的浓度范围和基质类型。

### 8.5.2 重复性

样品中 L-(+)-谷氨酸含量为 0.157 7 g/100 g 至 0.298 7 g/100 g 时，在重复性条件下获得的两个测试结果之间的绝对差异在 95 % 的置信区间下，不超过 0.43 %。

### 8.5.3 再现性

样品中 L-(+)-谷氨酸含量为 0.157 7 g/100 g 至 0.298 7 g/100 g 时，在再现性条件下获得的两个测试结果之间的绝对差异在 95 % 的置信区间下，不超过 1.10%。

## 8.6 检出限

当  $W_m$ (8.3.3.3 中试样水分含量)为 70， $V_1/50$ （7.3.3.6 中取滤液稀释系数）为 1/15 时，L-(+)-谷氨酸含量的检出限为 0.02 g/100 g。

## 9 检测报告

检测报告应注明：

- 样品信息；
- 使用的标准；
- 抽样方法（适用时）；
- 检测方法；
- 本文件中未规定或被视为可选的所有操作细节，以及可能影响检测结果的任何事件的细节；

- 获得的检测结果，或者如果重复性已经过检查，则获得的两个检测结果；
- 与步骤的任何偏差；
- 观察到的任何异常特征；
- 检测日期。

附 录 A  
(资料性)  
安全实践

处置高氯酸 ( $\text{HClO}_4$ ) 的安全实践应包括以下内容。

- a) 除去溢出的 $\text{HClO}_4$ ，应立即用大量水彻底清洗。
- b) 用于去除 $\text{HClO}_4$ 蒸气的罩子、管道和其他装置应由化学惰性材料制成，并设计成可以用水彻底清洗的结构。排气系统应排放到安全位置，风扇应易于清洁。
- c) 避免在使用 $\text{HClO}_4$ 的通风橱或其他除烟装置中使用有机化学品。
- d) 使用护目镜、防护罩和其他必要的个人保护装置。使用聚氯乙烯，不要使用橡胶、手套。
- e) 在使用  $\text{HClO}_4$ 进行湿燃烧时，除非另有说明，否则应首先用硝酸处理样品以破坏易氧化的有机物。不要蒸发至干。
- f)  $\text{HClO}_4$ 与五氧化二磷或浓硫酸等强脱水剂接触会生成无水 $\text{HClO}_4$ ，与有机物和还原剂发生爆炸性反应。需要将 $\text{HClO}_4$ 与此类试剂一起使用时，在分析操作时要特别小心。 $\text{HClO}_4$ 浓度为72 g/100 g时对撞击和热极为敏感。

注3：取自参考文献 [4]。

## 参 考 文 献

- [1] ISO 5725-1, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 1: General principles and definitions
  - [2] ISO 5725-2, Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results — Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method
  - [3] CAC/GL 50-2004, General guidelines on sampling
  - [4] AOAC Official Methods of Analysis. Laboratory Safety, Appendix B. 1995, p. 3
-