

# 关于味精中谷氨酸钠含量测定的方法探究

## 一、前言

在食品安全检测领域，准确测定食品中的关键成分含量是确保产品质量和消费者健康的重要环节。谷氨酸钠作为味精的主要成分，其含量的准确测定对于评估味精的质量和安全性至关重要。根据《GB 5009.43-2023 食品安全国家标准 味精中谷氨酸钠的测定》，提供了多种检测方法，其中包括高氯酸非水溶液滴定法和旋光法和紫外分光光度法。滴定法和旋光度两种方法各有其独特的优点和适用场景，选择合适的检测方法对于确保检测结果的准确性和可靠性至关重要。

本方案旨在通过对比高氯酸非水溶液滴定法和旋光法在测定味精中谷氨酸钠含量时的优缺点，为食品检测人员提供科学、合理的检测方法选择依据。通过详细的操作步骤和实验数据，探讨两种方法的适用范围、精度、准确性和操作便利性，帮助用户根据具体需求选择最适合的检测方法。

## 二、仪器与试剂

### 2.1、仪器

T960 全自动电位滴定仪，T860 电位滴定仪，复合 PH 电极，10mL 滴定管，P850pro 旋光仪，万分之一分析天平，量筒，容量瓶，粉碎机，一次性塑料滴管等

### 2.2、试剂

冰醋酸，甲酸，0.1mol/L 高氯酸滴定液，浓盐酸，去离子水

## 三、实验方法

### 3.1、实验过程

#### 3.1.1 电位滴定法

##### 3.1.1.1、空白测定

在一个干净的滴定杯中加入 3mL 甲酸和 40mL 冰醋酸，将滴定杯放置于滴定台上，启动编辑好测定空白的等量方法，用标定好的高氯酸（0.1mol/L）标准溶液进行电位滴定，滴定至电位突越点，记为  $V_0$ 。

##### 3.1.1.2、试样测定

取 100g 待测样品用粉碎机粉碎均匀，然后准确称取 0.15g 粉碎好的试样放入干燥好的滴定杯中，加 3mL 无水甲酸，超声至完全溶解，再加 40mL 冰醋酸，放置于搅拌台上。开启搅拌，启动编辑好测试样品的方法，用标定好的高氯酸（0.1mol/L）标准溶液进行电位滴定，滴定至电位突越点，记为  $V_1$ ，仪器自动保存结果

### 3.1.2 旋光法

取 100g 待测样品用粉碎机粉碎均匀，然后准确称取 10g 粉碎好的试样用少量水溶解，转移至 100mL 容量瓶中，加 20mLHCl，用去离子水，定容至刻度线，配制成 10g/100mL 的溶液待测，若发现有些许沉淀，过滤后待测。

仪器开机预热后，先进行空白溶液（去离子水）清零，然后将上述配制好的溶液摇匀，用吸管吸取样品溶液至旋光管中，左右观测旋光管内不能有气泡，放到样品室中，仪器设置合适的测试参数点击测试按钮，每放置一次样品重复测定 3 次，取其平均值，记录结果。

### 3.2、仪器参数

3.2.1 全自动电位滴定仪参数设置如下表所示：

|          |            |          |                   |
|----------|------------|----------|-------------------|
| 滴定类型：    | 动态滴定       | 方法名：     | 味精中谷氨酸钠含量测定       |
| 滴定管体积：   | 10mL       | 样品计量单位：  | g                 |
| 工作电极：    | 非水 PH 复合电极 | 参比电极：    | 无                 |
| 搅拌速度：    | 7          | 预搅拌时间：   | 20s               |
| 预添加体积：   | 0mL        | 显示单位：    | mv                |
| 电极平衡时间：  | 6s         | 电极平衡电位：  | 1mv               |
| 滴定速度：    | 标准         | 补液速度：    | 5                 |
| 滴定前平衡电位： | 6mv        | 结束体积：    | 40mL              |
| 电位突跃量：   | 500        | 预控 mv 值： | 无                 |
| 最小添加体积：  | 0.02       | 计算公式：    | $(V1-V0)*9.357/m$ |
| 滴定剂名称：   | 高氯酸        | 理论浓度：    | 0.1               |

3.2.2 全自动旋光仪参数设置如下表所示：

|          |           |
|----------|-----------|
| 结果类型：    | 旋光度       |
| 测试温度：    | 20℃       |
| 显示位数：    | 3 位       |
| 测量模式：    | 高精度测量     |
| 旋光管长度：   | 10cm      |
| 浓度：按实际配置 | 10g/100mL |

## 四、结果与讨论

### 4.1、实验结果

#### 4.1.1、电位滴定测定结果

| 仪器型号 | 取样量<br>(g) | c(高氯酸)<br>(mol/L) | 滴定体积<br>V <sub>2</sub> (mL) | 空白体积<br>V <sub>0</sub> (mL) | 含量 (%) | 平均值  | RSD(%) |
|------|------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------|------|--------|
| T960 | 0.1660     | 0.1035            | 12.832                      | 0.02                        | 77.546 | 77.5 | 0.04   |
|      | 0.1606     |                   | 12.876                      |                             | 77.524 |      |        |
|      | 0.1612     |                   | 12.916                      |                             | 77.476 |      |        |
| T860 | 0.16083    |                   | 12.854                      |                             | 77.281 | 77.4 | 0.218  |
|      | 0.16222    |                   | 12.957                      |                             | 77.234 |      |        |
|      | 0.16419    |                   | 13.167                      |                             | 77.546 |      |        |

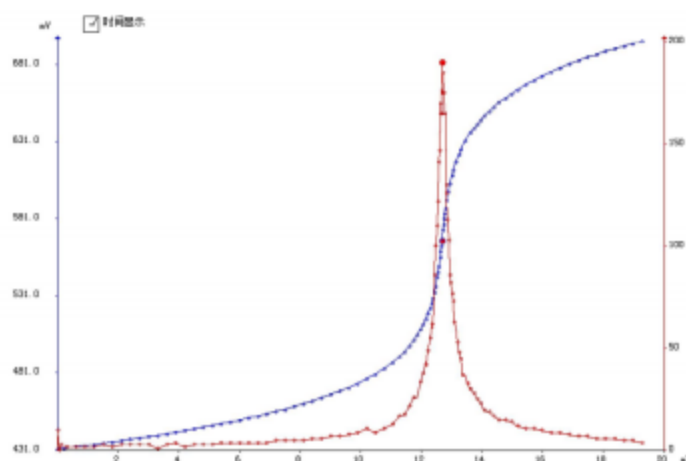
#### 4.1.2、旋光仪测定结果

| 样品名称 | 浓度<br>(g/100mL) | 温度 (°C) | 旋光度   | 平均值   | 谷氨酸钠含量<br>(%) |
|------|-----------------|---------|-------|-------|---------------|
| 味精   | 10.00315        | 20      | 1.965 | 1.965 | 78.1          |
|      |                 |         | 1.965 |       |               |
|      |                 |         | 1.965 |       |               |
| 味精   | 10.00463        | 20      | 1.962 | 1.962 | 77.9          |
|      |                 |         | 1.962 |       |               |
|      |                 |         | 1.962 |       |               |

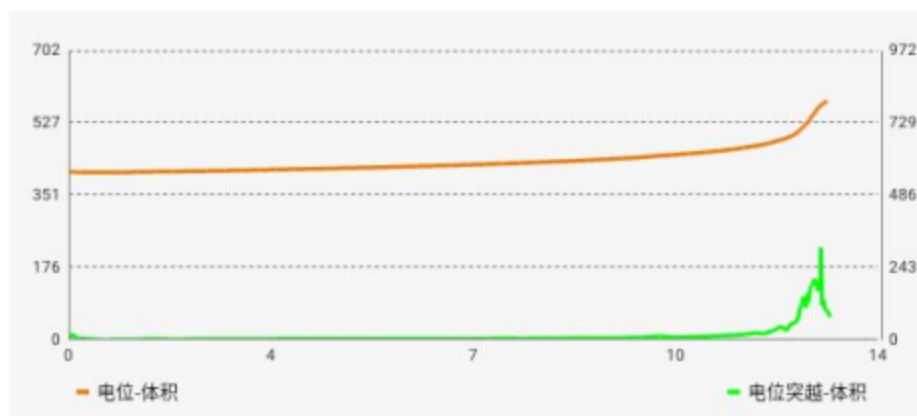
### 4.2、电 图谱

#### 4.2.1、 位滴定图谱

位滴定  
T960 电



#### 4.2.2、T860 电位滴定图谱



#### 4.2、结论

从上述数据可知电位滴定法以 pH 电极为指示电极，通过等当点电位突跃实现定量，其测定结果相对标准偏差（RSD） $\approx 0.18\% \leq 0.5\%$ ，适用于高精度质量仲裁和复合调味品中谷氨酸钠的准确定量。旋光法则基于谷氨酸钠光波长下的比旋光度特性，具有无需化学试剂、分析速度快（单样测定 $<5\text{ min}$ ）的显著优势，特别适用于生产中控与高纯度味精的快速筛查。但研究显示，当样品中 L-丙氨酸、D-谷氨酸等光学活性杂质含量 $>0.5\%$ 时，测定偏差可达 1.2%–2.1%，且温度波动每 $\pm 1^\circ\text{C}$ 将引入约 0.4% 的测量误差。因此我们建议在对原料验收与出厂检验，采用电位滴定法作为基准方法，确保数据权威性；对发酵液浓缩、结晶工序的在线监控，优先选用旋光法实现实时反馈；经济成本分析表明，当批次检测量 $>50$  个时，旋光法的综合成本优势显著（可降低试剂与人工成本约 60%）。

综上，两种方法并非替代关系，而是互补共存——电位滴定法精度高，旋光法效率高，实际应用中应依据样品基质、精度需求与成本约束进行理性选择。

#### 注意事项

- 1、两种方法均需要控温，滴定过程中高氯酸浓度受温度影响很大；旋光法中旋光度受温度影响较大。
- 2、测试前必须对样品进行粉碎，避免出现取样不均匀，数据平行差的情况。

#### 参考文献

- [1] GB 5009.43-2023 食品安全国家标准 味精中谷氨酸钠的测定