

QB

中华人民共和国轻工行业标准

XX/T XXXXX—XXXX

## 聚合级 $\gamma$ -氨基丁酸

$\gamma$ -aminobutyric acid (Polymer Grade)

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 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。

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。

本文件由中国轻工业联合会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

# 聚合级 $\gamma$ -氨基丁酸

## 1 范围

本文件规定了聚合级 $\gamma$ -氨基丁酸的感官要求、理化指标,描述了相应的试验方法,规定了检验规则、标志、包装、运输、贮存的内容,并给出了化学名称、别名、分子式、结构简式和相对分子量的信息。本文件适用于聚合用 $\gamma$ -氨基丁酸的生产、检验与销售。

## 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 191 包装储运图示标志  
GB/T 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备  
GB/T 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备  
GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备  
GB 1886.75 食品安全国家标准 食品添加剂 L-半胱氨酸盐酸盐  
GB 5009.3 食品安全国家标准 食品中水分的测定  
GB 5009.4 食品安全国家标准 食品中灰分的测定  
GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法  
GB/T 9724 化学试剂 pH 值测定通则  
GB 28306 食品安全国家标准 食品添加剂 L-精氨酸  
QB/T5633.7 氨基酸、氨基酸盐及其类似物 第7部分:  $\gamma$ -氨基丁酸

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 化学名称、别名、分子式、结构简式和相对分子量

### 4.1 化学名称

4-氨基丁酸、 $\gamma$ -氨基丁酸

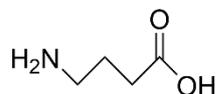
### 4.2 别名

GABA

### 4.3 分子式

$C_4H_9NO_2$

### 4.4 结构简式



### 4.5 相对分子质量

103.12 (按2023年国际相对原子质量)

## 5 技术要求

### 5.1 感官要求

应符合表1的规定。

表1 感官要求

项目	要求
色泽	白色
气味	具有本产品固有气味，无异味
形态	结晶、结晶性粉末
杂质	无正常视力可见外来杂质

### 5.2 理化指标

应符合表2的规定。

表2 理化指标

项目	要求
鉴别	试样的红外光吸收图谱应与附录 A 一致
$\gamma$ -氨基丁酸含量（以干基计）/（g/100g）	$\geq 99.4$
pH 值	7.0~7.5
透光率/（g/100g）	$\geq 99.4$
干燥失重/（g/100g）	$\leq 0.3$
灼烧残渣/（g/100g）	$\leq 0.05$
氯化物（以 $\text{Cl}^-$ 计）/（mg/kg）	$\leq 200$
硫酸盐（以 $\text{SO}_4^{2-}$ 计）/（mg/kg）	$\leq 400$
铁盐（以 Fe 计）/（mg/kg）	$\leq 30$
谷氨酸/（g/100g）	$\leq 0.04$
残还原糖（定性）	无红色沉淀生成

## 6 试验方法

### 6.1 一般要求

本文件所用试剂和水，在未注明其他要求时，均指分析纯试剂和GB/T 6682规定的三级水。色谱用水符合GB/T 6682规定的一级水。试验中所用标准滴定溶液、杂质测定用标准溶液、制剂及制品，在未注明其他要求时，均按GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603的规定制备。

### 6.2 感官

称取适量试样，置于清洁、干燥的白瓷盘中，在自然光线下，目视观察其色泽与状态，嗅其气味。

### 6.3 鉴别

称定试样1 mg~2 mg，加干燥的溴化钾约200 mg，充分研磨混匀，压片，扫描并记录红外光吸收图谱，试样的红外光吸收图谱应与附录A一致。

### 6.4 $\gamma$ -氨基丁酸含量

按附录B.1或B.2的方法测定，其中B.1为仲裁法。

### 6.5 pH 值

称取试样1.0 g（精确至0.01 g），加10 mL水溶解后，按照GB/T 9724的方法测定。

### 6.6 透光率

称取试样 1.0 g（精确至 0.01 g），加水溶解后定容至 10 mL，摇匀。用 1 cm 比色皿，以水为空白对照，在波长 430 nm 下测定试样溶液的透光率。试验结果以平行测定结果的算术平均值表示，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大于算术平均值的 0.5 %。

#### 6.7 干燥失重

按照GB 5009.3直接干燥法的方法测定。

#### 6.8 灼烧残渣

按照GB 5009.4食品中总灰分的方法测定。

#### 6.9 氯化物（以 Cl<sup>-</sup> 计）

称取试样0.25 g（精确至0.01g），精确吸取10 μg/mL的标准氯化钠溶液5.0 mL，按照GB 28306规定的方法测定。

#### 6.10 硫酸盐（以 SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> 计）

称定试样0.5 g（精确至0.01g），取100 μg/mL的标准硫酸钾溶液2.0 mL，按照GB 1886.75规定的方法测定。

#### 6.11 铁盐（以 Fe 计）

称定试样0.5 g（精确至0.01g），取10 μg/mL的标准铁溶液1.5 mL，按照GB 1886.75规定的方法测定。

#### 6.12 谷氨酸

按照附录B.1规定的方法测定。

#### 6.13 残糖

按照附录B.3规定的方法测定。

### 7 检验规则

#### 7.1 组批

以相同原料、相同生产工艺、连续生产或同一班次产品为一批。

#### 7.2 抽样

产品的取样应按QB/T 5633.7规定进行。

#### 7.3 检验分类

检验分出厂检验和型式检验。

#### 7.4 出厂检验

7.4.1 每批产品应经企业质检部门检验合格并附合格证后方可出厂。

7.4.2 出厂检验项目：感官要求、γ-氨基丁酸含量、pH、透光率、干燥失重、谷氨酸、残糖。

#### 7.5 型式检验

7.5.1 检验项目为本标准要求中规定的全部项目。一般情况下，型式检验半年进行一次。

7.5.2 有下列情况之一时，亦应进行型式检验：

- 原辅材料有较大变化时；
- 更改关键工艺或设备时；
- 新试制的产品或正常生产的产品停产 3 个月后，重新恢复生产时；
- 出厂检验与上次型式检验结果有较大差异时；

——国家市场监督管理总局按有关规定需要抽检时。

## 7.6 判定规则

7.6.1 样品经检验，所有项目全部合格，则判该批产品为合格品。

7.6.2 感官要求和理化指标有 1 项不合格，则应重新自该批产品中加倍取样复检。复检的结果有 1 项或 1 项以上指标不符合本标准的要求，则判定该批产品为不合格。

7.6.3 感官要求和理化指标有 2 项或 2 项以上不合格，则判定该批产品为不合格。

## 8 标志、包装、运输和贮存

### 8.1 标志

8.1.1 聚合级  $\gamma$ -氨基丁酸的包装容器应标明：生产厂名称、厂址、产品名称、规格、生产日期或批号、净含量、商标和本标准编号。

8.1.2 运输包装储运图示按 GB/T 191 的规定执行。

### 8.2 包装

聚合级  $\gamma$ -氨基丁酸应符合 QB/T5633.7 的规定。包装物和容器应整洁、卫生、无破损。

### 8.3 运输

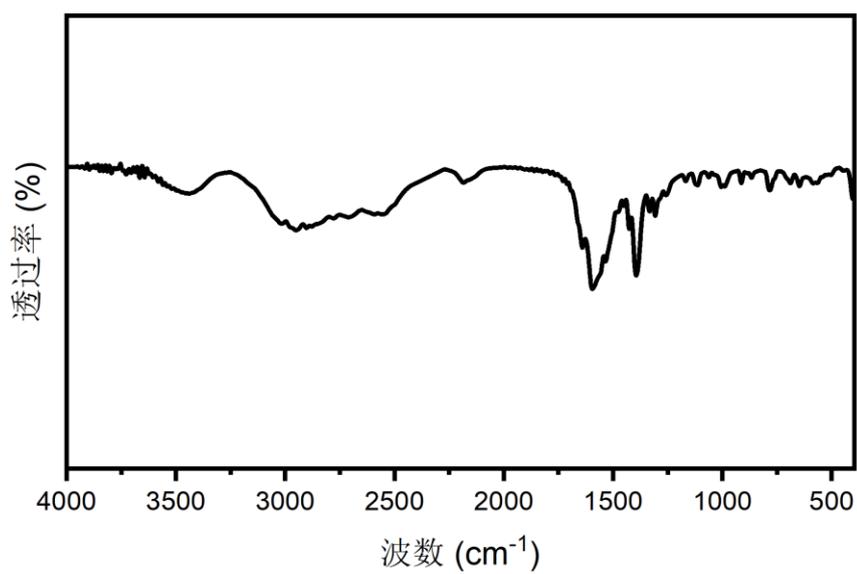
运输工具应清洁卫生，不应与有毒、有害、有腐蚀性、有异味的物品混装、混匀，运输过程中应有遮盖物，不应受潮、暴晒。

### 8.4 贮存

产品应在干燥、清洁、通风、避光的仓库内贮存，在室温密封保存，远离有毒有害物品，不应与有异味物品混贮。

附录 A  
(规范性)  
γ-氨基丁酸红外光吸收图谱

γ-氨基丁酸红外光吸收图谱见图A.1。



图A.1 γ-氨基丁酸红外光吸收图谱

## 附录 B (规范性) 试验方法

警示：使用本文件的人员应有正规实验室工作的实践经验。本文件并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。

### B.1 $\gamma$ -氨基丁酸含量和谷氨酸的测定：紫外检测法

#### B.1.1 原理

氨基酸与2, 4-二硝基氟苯 (DNFB) 进行定量衍生反应，生成在360 nm处有较强紫外吸收的稳定衍生物。同一时刻进入色谱柱的不同氨基酸衍生物，由于在流动相和固定相之间溶解、吸附、渗透或离子交换等作用的不同，随流动相在色谱柱两相之间进行反复多次的分配，由于各个组分在色谱柱中的移动速度不同，经过一定长度的色谱柱后，彼此分离，按顺序流出色谱柱，进入信号检测器，在记录仪上或数据检测处理装置上显示出各组分的谱峰数值，根据保留时间用外标法定量。

#### B.1.2 仪器

B.1.2.1 高效液相色谱仪：配有紫外检测器和数据处理系统。

B.1.2.2 色谱柱：ODS C18, 4.6 mm×250 mm, 5  $\mu$ m (同等或以上分离效果的色谱柱)。

B.1.2.3 分析天平：精度 0.1 mg。

B.1.2.4 超声波振荡器。

B.1.2.5 微孔过滤器：0.45  $\mu$ m (水相)。

B.1.2.6 容量瓶：100 mL, 1000 mL。

B.1.2.7 针头过滤器：0.22  $\mu$ m。

B.1.2.8 恒温水浴锅：0  $^{\circ}$ C~100  $^{\circ}$ C。

#### B.1.3 试剂

B.1.3.1 甲醇：色谱纯。

B.1.3.2 乙腈：色谱纯。

B.1.3.3 碳酸氢钠。

B.1.3.4 磷酸二氢钾。

B.1.3.5 2, 4-二硝基氟苯。

B.1.3.6  $\gamma$ -氨基丁酸标准品：纯度 $\geq$ 99.0 %。

B.1.3.7 谷氨酸标准品：纯度 $\geq$ 99.0 %。

B.1.3.8 乙酸钠。

B.1.3.9 冰乙酸。

#### B.1.4 溶液制备

##### B.1.4.1 缓冲溶液的制备

称定碳酸氢钠4.2 g (精确至0.01 g)，用水溶解定容至100 mL，现配现用。

**B. 1. 4. 2 衍生试剂溶液的制备**

2,4-二硝基氟苯乙腈溶液（1%）：移取2,4-二硝基氟苯1 mL，用乙腈溶解并定容至100 mL。

**B. 1. 4. 3 定容溶液的制备**

称取磷酸二氢钾1.36 g（精确至0.01 g），用水溶解并定容到1000 mL。

**B. 1. 4. 4  $\gamma$ -氨基丁酸标准溶液的制备**

称取0.025 g（精确至0.0001 g） $\gamma$ -氨基丁酸标准品于100 mL容量瓶中，用水溶解并定容至刻度，摇匀，吸取5 mL置于50 mL容量瓶中，加入缓冲溶液5 mL，再加入衍生试剂溶液2.5 mL，置于60 °C水浴1 h，冷却后加定容溶液至50 mL。用0.22  $\mu$ m针头过滤器过滤，收集滤液，作为 $\gamma$ -氨基丁酸标准溶液。

**B. 1. 4. 5 谷氨酸标准溶液的制备**

称取0.025 g（精确至0.0001 g）谷氨酸标准品于100 mL容量瓶中，用水溶解并定容至刻度，摇匀，吸取5 mL置于50 mL容量瓶中，加入缓冲溶液5 mL，再加入衍生试剂溶液2.5 mL，置于60 °C水浴1 h，冷却后加定容溶液至50 mL。用0.22  $\mu$ m针头过滤器过滤，收集滤液，作为谷氨酸标准溶液。

**B. 1. 4. 6 空白溶液的制备**

吸取5 mL水置于50 mL容量瓶中，加入缓冲溶液5 mL，再加入衍生试剂溶液2.5 mL，置于60 °C水浴1 h，冷却后加定容溶液至50 mL。用0.22  $\mu$ m针头过滤器过滤，收集滤液，作为空白溶液。

**B. 1. 4. 7 样品溶液的制备**

称取0.025 g（精确至0.0001 g）样品于100 mL容量瓶中，用水溶解并定容至刻度，摇匀，吸取5 mL置于50 mL容量瓶中，加入缓冲溶液5 mL，再加入衍生试剂溶液2.5 mL，置于60 °C水浴1 h，冷却后加定容溶液至50 mL。用0.22  $\mu$ m针头过滤器过滤，收集滤液，作为样品溶液。

**B. 1. 4. 8 流动相**

A相：称取4.1 g乙酸钠（精确至0.01 g），加水使其溶解，加入60  $\mu$ L冰乙酸，定容至1000 mL，抽滤。

B相：纯乙腈。

梯度洗脱程序见表B. 1。

表B. 1 梯度洗脱表

序号	时间/min	A%	B%
1	0	90	10
2	10	70	30
3	15	70	30
4	16	90	10
5	20	90	10
6	30	90	10

**B. 1. 5 色谱参考条件**

B. 1. 5. 1 柱温：（35 $\pm$ 5）°C。

B. 1. 5. 2 流速：0.8 mL/min。

B. 1. 5. 3 进样量：10.0  $\mu$ L。

B. 1. 5. 4 检测波长：360 nm。

## B.1.6 $\gamma$ -氨基丁酸含量的测定

### B.1.6.1 分析步骤

取已制备好的 $\gamma$ -氨基丁酸标准溶液（B.1.4.4）和样品溶液（B.1.4.7），分别在B.1.5参考色谱条件下进行测定。记录 $\gamma$ -氨基丁酸色谱峰的保留时间和峰面积，标准溶液和样品溶液的衍生化处理至进样的时间应保持一致。根据色谱峰的峰面积，以外标法计算出样品溶液中 $\gamma$ -氨基丁酸的浓度。样品溶液中被测物的响应值均应在仪器测定的线性范围之内。

### B.1.6.2 分析步骤

$\gamma$ -氨基丁酸含量（以干基计），按式（A.1）计算：

$$\omega = \frac{A_i \times C_s \times V_i}{A_s \times m_i \times (1-W) \times 1000} \times 100\% \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

- $\omega$ ——样品中 $\gamma$ -氨基丁酸的含量，%；
- $A_i$ ——样品溶液中 $\gamma$ -氨基丁酸的峰面积；
- $C_s$ —— $\gamma$ -氨基丁酸标准品溶液的实际浓度，单位为毫克每毫升（mg/mL）；
- $V_i$ ——样品溶液体积，单位为毫升（mL）；
- $A_s$ —— $\gamma$ -氨基丁酸标准品溶液的峰面积；
- $m_i$ ——称取样品的质量，单位为克（g）；
- $W$ ——样品的干燥失重，%；
- 1000——体积换算系数。

### B.1.6.3 精密度

计算结果保留至小数点后第2位，实验结果以平行测定结果的算术平均值表示。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0.5%。

## B.1.7 谷氨酸的测定

### B.1.7.1 分析步骤

取已制备好的谷氨酸标准溶液（B.1.4.5）、空白溶液（B.1.4.6）和样品溶液（B.1.4.7），分别在B.1.5参考色谱条件下进行测定。记录标准溶液中谷氨酸色谱峰的保留时间，标准溶液、空白溶液和样品溶液的衍生化处理至进样的时间应保持一致。

### B.1.7.2 结果计算

谷氨酸含量（以干基计），按式（A.2）计算：

$$\omega = \frac{A_i \times C_s \times V_i}{A_s \times m_i \times (1-W) \times 1000} \times 100\% \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

- $\omega$ ——样品中谷氨酸的含量，%；
- $A_i$ ——样品溶液中谷氨酸的峰面积；
- $C_s$ ——谷氨酸标准品溶液的实际浓度，单位为毫克每毫升（mg/mL）；
- $V_i$ ——样品溶液体积，单位为毫升（mL）；
- $A_s$ ——谷氨酸标准品溶液的峰面积；
- $m_i$ ——称取样品的质量，单位为克（g）；
- $W$ ——样品的干燥失重，%；
- 1000——体积换算系数。

### B.1.7.3 精密度

计算结果保留至小数点后第2位，实验结果以平行测定结果的算术平均值表示。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0.5%。

## B.2 $\gamma$ -氨基丁酸含量的测定：蒸发光散射法

### B.2.1 原理

蒸发光散射检测器具有独特的通用质量检测特点，它的响应值仅与溶质颗粒数量和大小有关，而组分的化学组成对响应值的影响很小，散射光的强度和溶质的浓度成正比，基于这个原理进行产品检测。

### B.2.2 仪器

B.2.2.1 高效液相色谱仪：配蒸发光散射检测器和数据处理系统。

B.2.2.2 色谱柱：ODS C18，4.6 mm×250 mm，5 μm（同等或以上分离效果的色谱柱）。

B.2.2.3 分析天平：精度 0.1 mg。

B.2.2.4 超声波振荡器。

B.2.2.5 微孔过滤器：0.45 μm。

B.2.2.6 容量瓶：100 mL。

B.2.2.7 针头过滤器：0.22 μm。

### B.2.3 试剂

B.2.3.1 甲醇：色谱纯。

B.2.3.2 γ-氨基丁酸标准品：纯度≥99.0 %。

### B.2.4 分析步骤

#### B.2.4.1 标准溶液的制备

准确称取0.05 g γ-氨基丁酸标准品（按实际纯度折算，精确至0.0001 g）于100 mL容量瓶中，用水溶解并定容至刻度，摇匀，用0.22 μm针头过滤器过滤，收集滤液，作为标准溶液。

#### B.2.4.2 样品溶液的制备

准确称取0.1 g试样（精确至0.0001 g），用水溶解稀释至曲线浓度范围内，用0.22 μm针头过滤器过滤，收集滤液，作为待测样品溶液。

### B.2.5 参考色谱条件

B.2.5.1 流动相：A相为水，B相为甲醇，A相：B相 = 95:5。

B.2.5.2 流速：1.0 mL/min。

B.2.5.3 柱温：30 ℃。

B.2.5.4 进样量：10.0 μL。

B.2.5.5 检测器：蒸发光散射

### B.2.6 标准曲线

取适量标准溶液（B.2.4.1），配制成质量浓度分别为0.4 mg/mL、0.2 mg/mL、0.1 mg/mL、0.05 mg/mL、0.01 mg/mL的溶液，进行色谱分析，以峰面积-标准溶液浓度对数曲线作图，绘制标准曲线和回归方程。

### B.2.7 结果计算

γ-氨基丁酸含量（以干基计），按式（A.2）计算：

$$\omega = \frac{C_i \times V_i}{m_i \times (1-W) \times 1000} \times 100\% \dots\dots\dots(A.2)$$

式中：

ω——样品中 γ-氨基丁酸的含量，%；

- $C_f$ ——根据标准曲线计算的样品浓度，单位为毫克每毫升（mg/mL）；  
 $V_f$ ——样品溶液体积，单位为毫升（mL）；  
 $W$ ——样品的干燥失重，%；  
 $m_f$ ——称取样品的质量，单位为克（g）；  
1000——体积换算系数。

### B.2.8 精密度

计算结果保留至小数点后第2位，实验结果以平行测定结果的算术平均值表示。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0.5%。

## B.3 残糖

### B.3.1 试剂和材料

B.3.1.1 氢氧化钠溶液：200 g/L

#### B.3.1.2 费林溶液

B.3.1.2.1 甲液：称取 34.7g 五水硫酸铜（ $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ）溶于水中，定容至 500 mL，摇匀。储存于棕色试剂瓶。

B.3.1.2.2 乙液：称取 173 g 酒石酸钾钠（ $\text{C}_4\text{H}_4\text{KNaO}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ）和 50 g 氢氧化钠（NaOH），溶于水中，定容至 500 mL，摇匀。

使用时取等体积的甲液和乙液混合获得费林溶液。

### B.3.2 分析步骤

取试样1.0g，加水10 mL溶解，用氢氧化钠溶液调pH中性，加费林溶液6 mL，加热煮沸2 min，无红色沉淀生成。

---