ICS 67.220.20
X 69

QB

中 华 人 民 共 和 国 轻 工 行 业 标 准

QB/T XXXXX-XXXX

支链氨基酸
（L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-缬氨酸）

Branched Chain Amino Acid(L-leucine、L-isoleucine、L-valine)

(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

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。
本标准由中国轻工业联合会提出。
本标准由全国食品工业标准化技术委员会工业发酵分技术委员会（SAC/TC 64/SC 5）归口。
本标准起草单位：
本标准主要起草人：

支链氨基酸（L-亮氨酸、L-异亮氨酸、L-缬氨酸）

1 范围

本标准规定了支链氨基酸（L-亮氨酸、L-异亮氨酸和L-缬氨酸）要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于以生物质为原料，经生物发酵法生产的，用于食品加工的支链氨基酸（L-亮氨酸、L-异亮氨酸和L-缬氨酸）的生产、检验和销售。

2 规范性引用文件

下列引用文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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/T 613 化学试剂 比旋光本领（比旋光度）测定通用方法
GB/T 6678 化工产品采样总则
GB/T 6679 固体化工产品采样通则
GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
GB 4789.2 食品安全国家标准 食品微生物学检验 菌落总数测定
GB 4789.3 食品安全国家标准 食品微生物学检验 大肠菌群计数
GB 4789.4 食品安全国家标准 食品微生物学检验 沙门氏菌检验
GB 4789.10 食品安全国家标准 食品微生物学检验 金黄色葡萄球菌检验
GB 4789.15 食品安全国家标准 食品微生物学检验 霉菌和酵母计数
GB 5009.3 食品安全国家标准 食品中水分的测定
GB 5009.11 食品安全国家标准 食品中总砷及无机砷的测定
GB 5009.17 食品安全国家标准 食品中总汞及有机汞的测定
GB 5009.74 食品安全国家标准 食品添加剂中重金属限量试验
GB 7718 食品安全国家标准 预包装食品标签通则
GB/T 9724 化学试剂 pH值测定通则
GB 28050 食品安全国家标准 预包装食品营养标签通则
《中华人民共和国药典》

3 化学名称、分子式、结构式和相对分子质量

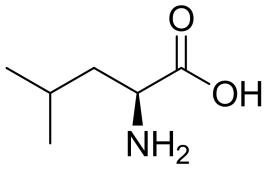
3.1 化学名称

L-亮氨酸：(2S)-2-氨基-4-甲基戊酸
L-异亮氨酸：(2S,3S)-2-氨基-3-甲基戊酸
L-缬氨酸：(2S)-2-氨基-3-甲基丁酸

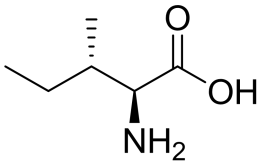
3.2 分子式

L-亮氨酸：$C_6H_{13}NO_2$
L-异亮氨酸：$C_6H_{13}NO_2$
L-缬氨酸：$C_5H_{11}NO_2$

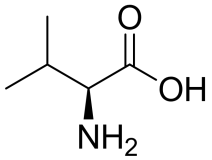
3.3 结构式



L-亮氨酸



L-异亮氨酸



L-缬氨酸

3.4 相对分子质量

L-亮氨酸：131.17
L-异亮氨酸：131.17
L-缬氨酸：117.15

4 要求

4.1 感官要求

应符合表1的规定。

表 1 感官要求

项　目	要　求		
	L-亮氨酸	L-异亮氨酸	L-缬氨酸
色泽	白色		
气味	无臭		
形态	结晶或结晶性粉末		
杂质	正常视力无可见外来杂质		

4.2 理化指标

4.2.1 L-亮氨酸的理化指标应符合表 2 的规定。

表 2 L-亮氨酸理化指标

项　目	指　标
鉴别	试样的红外光吸收图谱应与药品红外光谱集 987 图一致
含量（以干基计），ω/%	98.5～101.5
比旋光度$[\alpha]_D^{20}$	＋14.9°～＋16.0°
干燥失重，ω/%　≤	0.2
炽灼残渣，ω/%　≤	0.2

pH	5.5～6.5
氯化物（以 Cl 计），ω/% ≤	0.05
硫酸盐（以 SO_4 计），ω/% ≤	0.03
其他氨基酸（总杂），ω/% ≤	5.0
溶液的透光率，% ≥	95.0
铁盐，（mg/kg） ≤	30

4.2.2　L-异亮氨酸的理化指标应符合表 3 的规定。

表 3　L-异亮氨酸理化指标

项　目	指　标
鉴别	试样的红外光吸收图谱应与药品红外光谱集 894 图一致
含量（以干基计），ω/%	98.5～101.5
比旋光度$[\alpha]_D^{20}$	＋38.9°～ ＋41.8°
干燥失重，ω/% ≤	0.2
炽灼残渣，ω/% ≤	0.2
pH	5.5～6.5
氯化物（以 Cl 计），ω/% ≤	0.05
硫酸盐（以 SO_4 计），ω/% ≤	0.03
其他氨基酸（总杂），ω/% ≤	5.0
溶液的透光率，% ≥	95.0
铁盐，（mg/kg） ≤	30

4.2.3　L-缬氨酸的理化指标应符合表 4 的规定。

表 4　L-缬氨酸理化指标

项　目	指　标
鉴别	试样的红外光吸收图谱应与药品红外光谱集 1076 图一致
含量（以干基计），ω/%	98.5～101.5
比旋光度$[\alpha]_D^{20}$	＋26.6°～ ＋28.8°
干燥失重，ω/% ≤	0.2
炽灼残渣，ω/% ≤	0.1
pH	5.5～6.5
氯化物（以 Cl 计），ω/% ≤	0.05
硫酸盐（以 SO_4 计），ω/% ≤	0.03
其他氨基酸（总杂），ω/% ≤	5.0
溶液的透光率，% ≥	95.0
铁盐/（mg/kg） ≤	30

4.3 卫生指标

卫生指标应符合表 5 的规定。

表 5 卫生指标

项 目	指 标
重金属（以 Pb 计）/（mg/kg） ≤	10
砷/（mg/kg） ≤	1
汞/（mg/kg） ≤	0.3
菌落总数/（CFU/g） ≤	1000
大肠菌群/（CFU/g） ≤	10
霉菌和酵母/（CFU/g） ≤	50
金黄色葡萄球菌/（CFU/g）	0/25g
沙门氏菌/（CFU/g）	0/25g

5 试验方法

5.1 一般要求

本标准除另有说明外，所用试剂的纯度应不低于分析纯，所用标准滴定溶液、杂质测定用标准溶液和其他试剂，应按GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603的规定制备；试验用水根据试验需要应符合GB/T 6682中各级水的要求。

5.2 感官

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

5.3 鉴别

取试样1~2 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药品红外光谱集中相应图谱一致。

5.4 含量

5.4.1 仪器与试剂

仪器：电位滴定仪、分析天平（精度为0.001 g）、量筒、移液管。

试剂：高氯酸滴定液（0.1 mol/L）、无水甲酸、冰醋酸。

5.4.2 分析方法

取试样约0.1 g，精密称定，加无水甲酸1 mL溶解后，加冰醋酸25 mL，按照电位滴定法，用高氯酸滴定液（0.1 mol/L）滴定，并将滴定结果用空白试验校正。每1 mL高氯酸滴定液（0.1mol/L）分别相当于13.12 mg的$C_6H_{13}NO_2$（L-亮氨酸和L-异亮氨酸）和11.72 mg的$C_5H_{11}NO_2$（L-缬氨酸）。

5.4.3 计算方法

（1）高氯酸滴定液校正浓度N1，按以下温差校正公式计算：

$$N_1 = \frac{N_0}{1 + 0.0011(t_1 - t_2)}$$

式中：

N_0：高氯酸滴定液标定浓度；

t_1：滴定温度；

t_2：标定温度。

（2）除另有说明，含量一般以干基计。分别按下列公式计算：

$$L-亮氨酸含量\% = \frac{0.01312 \times （V - V_0） \times N_1}{W_{折干} \times 0.1} \times 100\%$$

$$L-异亮氨酸含量\% = \frac{0.01312 \times （V - V_0） \times N_1}{W_{折干} \times 0.1} \times 100\%$$

$$L-缬氨酸含量\% = \frac{0.01172 \times (V - V_0) \times N_1}{W_{折干} \times 0.1} \times 100\%$$

式中：

V ：试样消耗滴定液体积（mL）；

V_0：空白消耗滴定液体积（mL）；

N_1：高氯酸滴定液校正浓度；

W折干：试样折干质量。

5.5 比旋光度$[\alpha]_D^{20}$

5.5.1 L-亮氨酸

取本品精密称定，加6 mol/L盐酸溶液溶解并定量稀释制成每1 mL中约含40 mg的溶液，采用钠光谱D线（589.3 nm），在20℃条件下，按GB/T 613的方法测定并计算比旋光度。

5.5.2 L-异亮氨酸

取本品精密称定，加6 mol/L盐酸溶液溶解并定量稀释成每1 mL中约含40 mg的溶液，采用钠光谱D线（589.3 nm），在20℃条件下，按GB/T 613的方法测定并计算比旋光度。

5.5.3 L-缬氨酸

取本品精密称定，加6 mol/L盐酸溶液溶解并定量稀释制成每1 mL中约含80 mg的溶液，采用钠光谱D线（589.3 nm），在20℃条件下，按GB/T 613的方法测定并计算比旋光度。

5.6 干燥失重

按GB 5009.3直接干燥法进行测定。

5.7 炽灼残渣

5.7.1 仪器与试剂

仪器：高温炉（750℃±50℃）、分析天平（精度为0.001 g）、瓷坩埚。

试剂：硫酸。

5.7.2 分析方法

取试样1.0 g，置炽灼至恒重的瓷坩埚中，精密称定，缓缓灼烧至完全炭化，放冷，滴加硫酸0.5-1 mL使湿润，低温加热至硫酸蒸汽除尽后，在700℃-800℃炽灼使完全灰化，移置干燥器内，放冷，精密称定后，再在700℃-800℃炽灼至恒重。

5.7.3 计算方法

除另有说明，灼烧残渣一般以硫酸盐计。灼烧残渣的质量分数ω，以%表示，按下列公式计算：

$$\omega_{灼烧残渣} = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100\%$$

式中：

m ：供试品称样量，单位为克（g）；

m_1：空坩埚质量，单位为克（g）；

m_2：残渣和空坩埚质量，单位为克（g）。

5.8 pH

5.8.1 L-亮氨酸

取本品0.50 g，加水50 mL，加热使溶解，放冷后，按GB/T 9724的方法测定pH值。

5.8.2 L-异亮氨酸

取本品0.20 g，加水20 mL溶解后，按GB/T 9724的方法测定pH值。

5.8.3 L-缬氨酸

取本品1.00 g，加水20 mL溶解后，按GB/T 9724的方法测定pH值。

5.9 氯化物

5.9.1 仪器与试剂

仪器：分析天平（精度为0.001 g）、纳氏比色管、量筒、移液管。

试剂：稀硝酸、硝酸银试液（0.1 mol/L）、标准氯化钠溶液（含Cl 10 μg/ml）。

标准氯化钠溶液的制备：称取氯化钠0.165 g，置1000 mL量瓶中，加水适量使溶解并稀释至刻度，摇匀，作为贮备液。临用前，精密量取贮备液10 mL，置100 mL量瓶中，加水稀释至刻度，摇匀，即得（每1 mL相当于10 μg的Cl）。

5.9.2 分析方法

（1）供试管　取试样0.10 g，置50 mL纳氏比色管中，加水25 mL溶解（溶液如显碱性，可滴加硝酸使成中性），再加稀硝酸10 mL，溶液如不澄清应滤过，再加水约5 mL使成约40 mL，摇匀。观察供试管是否带颜色，如不带颜色，则按下述（2）与（3）步骤操作，否则按（4）步骤操作。

（2）对照管　取标准氯化钠溶液（10 μg/ml）5.0 mL，置50 mL纳氏比色管中，加稀硝酸10 mL，再加水约25 mL使成约40 mL，摇匀。

（3）于供试管和对照管中，分别加入硝酸银试液1.0 mL，加水稀释至50 mL，摇匀，在暗处放置5分钟，同置黑色背景上，从比色管上方向下观察，比较所产生的浑浊。

（4）供试管如带颜色，除另有规定外，可另取供试管1份，置50 mL纳氏比色管中，加硝酸银试液1.0 mL，摇匀，放置10分钟，如显浑浊，可反复滤过，至滤液完全澄清，再加标准氯化钠溶液12.5 mL与水适量使成50 mL，摇匀，在暗处放置5分钟，作为对照管。供试管中，加入硝酸银试液1.0 mL，加水稀释至50 mL，摇匀，在暗处放置5分钟，同置黑色背景上，从比色管上方向下观察，比较所产生的浑浊。

5.9.3 判定标准

如供试管中溶液浊度不高于对照管中溶液浊度，则氯化物含量符合规定。

5.10 硫酸盐

5.10.1 仪器与试剂

仪器：分析天平（精度为0.001 g）、纳氏比色管、量筒、移液管。

试剂：稀盐酸、25%氯化钡溶液、标准硫酸钾溶液（含SO4 100 μg/ml）。

标准硫酸钾溶液的制备：称取硫酸钾0.181 g，置1000 mL量瓶中，加水适量使溶解并稀释至刻度，摇匀，即得（每1 mL相当于100 μg的SO4）。

5.10.2 分析方法

（1）供试管　取试样0.70 g，置50 mL纳氏比色管中，加水约40 mL溶解（溶液如显碱性，可滴加硝酸使成中性），液如不澄清应滤过，再加稀盐酸2 mL，摇匀。观察供试管是否带颜色，如不带颜色，则按下述（2）与（3）步骤操作，否则按（4）步骤操作。

（2）对照管　取标准硫酸钾溶液（100 μg/ml）2.0 mL，置50 mL纳氏比色管中，加水约38 mL使成约40 mL，加稀盐酸2 mL，摇匀。

（3）于供试管和对照管中，分别加入25%氯化钡溶液5 mL，加水稀释至50 mL，摇匀，放置10分钟，同置黑色背景上，从比色管上方向下观察，比较所产生的浑浊。

（4）供试管如带颜色，除另有规定外，可另取供试管1份，置50 mL纳氏比色管中，加25%氯化钡溶液5 mL，摇匀，放置10分钟，如显浑浊，可反复滤过，至滤液完全澄清，再加标准硫酸钾溶液2.0 mL与水适量使成50 mL，摇匀，放置10分钟，作为对照管。供试管中，加入25%氯化钡溶液5 mL，加水稀释至50 mL，摇匀，放置10分钟，同置黑色背景，从比色管上方向下观察，比较所产生的浑浊。

5.10.3　判定标准

如供试管中溶液浊度不高于对照管中溶液浊度，则硫酸盐含量符合规定。

5.11　其他氨基酸

其他氨基酸（总杂）指按照以下方法测定，供试品溶液杂质斑点个数不限；供试品溶液如显杂质斑点，计算各杂质氨基酸含量之和。

5.11.1　L-亮氨酸

取本品适量，加水溶解并稀释制成每1 mL中约含20 mg的溶液，作为供试品溶液；精密量取1 mL，置50 mL量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀，作为对照溶液；另取亮氨酸对照品与缬氨酸对照品各适量，置同一量瓶中，加水溶解并稀释制成每1 mL中各约含0.4 mg的溶液，作为系统适用性溶液。照薄层色谱法试验，吸取上述三种溶液各5 μL，分别点于同一硅胶G薄层板上，以正丁醇-水-冰醋酸（3:1:1）为展开剂，展开后，晾干，喷以茚三酮的丙酮溶液（1→50），在80℃加热至斑点出现，立即检视。对照溶液应显一个清晰的斑点，系统适用性溶液应显两个完全分离的斑点。供试品溶液如显杂质斑点，其颜色与对照溶液的主斑点比较，总杂不得超过5.0%。

5.11.2　L-异亮氨酸

取本品适量，加水溶解并稀释制成每1 mL中约含20 mg的溶液，作为供试品溶液；精密量取1 mL，置50 mL量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀，作为对照溶液；另取异亮氨酸对照品与缬氨酸对照品各适量，置同一量瓶中，加水溶解并稀释制成每1 mL中各约含0.4 mg的溶液，作为系统适用性溶液。照薄层色谱法试验，吸取上述三种溶液各5 μL，分别点于同一硅胶G薄层板上，以正丁醇-水-冰醋酸（3:1:1）为展开剂，展开，晾干，喷以茚三酮的丙酮溶液（1→50），在80℃加热至斑点出现，立即检视。对照溶液应显一个清晰的斑点，系统适用性溶液应显两个完全分离的斑点。供试品溶液如显杂质斑点，其颜色与对照溶液的主斑点比较，总杂不得超过5.0%。

5.11.3　L-缬氨酸

取本品适量，加水溶解并稀释制成每1 mL中约含20 mg的溶液，作为供试品溶液；精密量取1 mL，置50 mL量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀，作为对照溶液；另取缬氨酸对照品与苯丙氨酸对照品各适量，置同一量瓶中，加水溶解并稀释制成每1 mL中各含0.4 mg的溶液，作为系统适用性溶液。照薄层色谱法试验，吸取上述三种溶液各5 μL，分别点于同一硅胶G薄层板上，以正丁醇-冰醋酸-水（3:1:1）为展开剂，展开，晾干，喷以茚三酮的丙酮溶液（1→50），在80℃加热至斑点出现，立即检视。对照溶液应显一个清晰的斑点，系统适用性溶液应显两个完全分离的斑点。供试品溶液如显杂质斑点，其颜色与对照溶液的主斑点比较，总杂不得超过5.0%。

5.12　溶液的透光率

5.12.1　L-亮氨酸

取本品0.5 g，加水50 mL，加热使溶解，放冷后，按GB/T 8967中的方法，在430 nm波长处测定透光率。

5.12.2　L-异亮氨酸

取本品0.5 g，加水20 mL溶解后，按GB/T 8967中的方法，在430 nm波长处测定透光率。

5.12.3　L-缬氨酸

取本品0.5 g，加水20 mL溶解后，按GB/T 8967中的方法，在430 nm波长处测定透光率。

5.13　铁盐

5.13.1　仪器与试剂

仪器：分析天平（精度为0.001 g）、纳氏比色管、量瓶、量筒、移液管。

试剂：稀盐酸、过硫酸铵、30%硫氰酸铵溶液、标准铁溶液（含Fe 10 μg/ml）、正丁醇。

标准铁溶液的制备：称取硫酸铁铵[FeNH4(SO4)2·12H2O]0.863 g，置1000 mL量瓶中，加水溶解后，加硫酸2.5 mL，用水稀释至刻度，摇匀，得到贮备液（每1 mL相当于100 μg的Fe）。临用前，精密量取贮备液10 mL，置100 mL量瓶中，加水稀释至刻度，摇匀，即得（每1 mL相当于10 μg的Fe）。

5.13.2　分析方法

（1）供试管　取试样0.7 g，加水25 mL溶解，置50 mL纳氏比色管中，加稀盐酸4 mL，再加过硫酸铵50 mg，加水6 mL稀释至35 mL。

（2）对照管　取标准铁溶液（10 μg/ml）2 mL，置50 mL纳氏比色管中，加水23 mL使成25 mL，加稀盐酸4 mL，再加过硫酸铵50 mg，加水6 mL稀释至35 mL。

（3）观察供试管与对照管色调是否一致，若不一致，应分别移至分液漏斗中，各加正丁醇20 mL提取，待分层后，将正丁醇层移置50 mL纳氏比色管中，再加正丁醇5 mL使稀释至25 mL后比较，若一致，直接比较。

（4）分别于供试管、对照管中加30%硫氰酸铵溶液3 mL，加水稀释成50 mL，摇匀。同置白色背景上，自上向下垂直观察溶液的颜色。

5.13.3　判定标准

如供试管中溶液颜色不深于对照管中溶液颜色，则铁盐含量符合规定。

5.14　重金属

按GB 5009.74的方法，采用湿法消解处理试样。。

5.15　砷

按GB 5009.11的方法测定。

5.16　汞

按GB 5009.17的方法测定。

5.17　菌落总数

按GB 4789.2的方法测定。

5.18　大肠菌群

按GB 4789.3的方法测定。

5.19　霉菌和酵母

按GB 4789.15的方法测定。

5.20 金黄色葡萄球菌

按GB 4789.10的方法测定。

5.21 沙门氏菌

按GB 4789.4的方法测定。

6 检验规则

6.1 组批

按GB/T 6678确定取样单元。

6.2 抽样

按GB/T 6679的规定执行取样。

6.3 出厂检验

6.3.1 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。

6.3.2 出厂检验项目为：感官、鉴别、含量、比旋光度、干燥失重、炽灼残渣、pH、氯化物、硫酸盐、铁盐、溶液的透光率、其他氨基酸、重金属、砷、菌落总数、大肠菌群、霉菌和酵母、金黄色葡萄球菌。

6.4 型式检验

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。有下列情况之一时，亦应进行型式检验：

（1）原辅材料有较大变化时。

（2）更改关键工艺或设备时。

（3）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。

（4）出厂检验与上次型式检验结果有较大差异时。

（5）国家质量监督机构按有关规定需要抽检时。

6.5 判定规则

6.5.1 样品经检验，所有项目全部合格，则判该批产品为合格品。

6.5.2 感官要求、理化指标有 1 项不合格，重新在该批产品中加倍取样复检，以复检结果为准。

6.5.3 食品安全要求有 1 项不合格时，该批产品为不合格。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 销售包装标志

应符合GB 7718及有关规定。

7.1.2 包装容器标志

应标明：产品名称、生产厂名、厂址、生产日期、或批号、规格、重量、商标、保质期等。包装储运图示按GB/T 191的规定执行。

7.2 包装

包装材料应符合相应的国家标准或行业标准的规定。包装物和容器应整洁、卫生、无破损。

7.3 运输

运输工具应清洁卫生，不得与有毒、有害、有腐蚀性的含有一位的物品混装、混匀，运输过程中应有遮盖物，避免受潮、暴晒。

7.4 贮存

应遮光、密封、在室温保存。