

物化性质

L-脯氨酸(147-85-3)的性状： 1. 本品为针状结晶或斜方结晶。有强甜味，几乎无臭。熔点 222℃(分解)。极易溶于水(162.3%，25℃)，溶于乙醇，不溶于醚和丁醇，易潮解，不易得到结晶。等电点 pH=6.30。
pK_a-COOH=1.99, pK_a-NH₃⁺=10.6。比旋光度[α]_{20D}-85° (0.5-2.0mg/ml, H₂O), [α]_{20D}-60.4° (0.5-2.0 mg/ml, 5mol/LHCl)。 2. 它是含吡咯烷的亚氨基酸，属“非必需”氨基酸之一。在生物体内，从谷氨酸出发经Δ'-吡咯啉-5-羧酸合成得，分解则通过与生物合成的逆反应相同的过程转向谷氨酸代谢。在骨胶原等蛋白质中，脯氨酸残基以羟基化形式(羟脯氨酸)存在。无色结晶，无臭，味甜；易溶于水(25℃水中溶解度为 162.3 g/100 ml)和乙醇，不溶于丁醇及乙醚，遇水合茚三酮试液呈黄色，冰乙酸酸化后显红色；pI6.3, 分解点为 220-222℃；比旋光度[α]_{20D}-85° (0.5-2.0 mg/ml, H₂O), [α]_{20D}-60.4° (0.5-2.0 mg/ml, 5 mol/L HCl)。密度 1.35 熔点 228-233° C 比旋光度 -85.5° (c=4, H₂O) 水溶性 soluble

用途

用于氨基酸注射剂、复合氨基酸输液、食品添加剂、营养增补液等

产品描述

1. L-脯氨酸(147-85-3)的生产方法：有两种制法。一是直接发酵法，利用葡萄糖和黄色短杆菌变异株或谷氨酸棒杆菌野生株，经微生物发酵获得本品；二是化学合成法，以谷氨酸为原料，与无水乙醇在硫酸催化下发生酯化，并加入三乙醇胺将氨基硫酸盐游离出来，得谷氨酸-δ-乙酯。再用金属还原剂硼氢化钾还原谷氨酸-δ-乙酯，得脯氨酸粗品，最后对其分离纯化可得粗制脯氨酸。

(1) 小试工艺 酯化：称取 L-谷氨酸 147g，投入三颈瓶中，加入无水乙醇 1L，搅拌冷却至 0℃，再滴加 H₂SO₄ 80ml，于 0-5℃ 搅拌反应 1h，室温继续反应 1h，反应全部变清。在 20℃ 下滴加三乙胺至 pH 为 8-8.5，析出白色结晶，在室温下再搅拌 1h，静置冷却 5℃ 过滤，取结晶，用 95% 乙醇洗涤，抽干后真空干燥，得谷氨酸-δ-乙酯约 141g。熔点 178-180℃，收率 80%-83%。[α]_{32D}+29.8 (C=1g/ml 10% HCl)。

还原：在三颈瓶中投入谷氨酸-δ-乙酯 175g，加入蒸馏水 875ml，搅拌冷却至 5℃，再分次加入 KBH₄ 53.9g，约 1h 加完，室温再反应 1h，保温 50℃ 反应 3h。冷却至 0℃，加入 6mol/L HCl 调至 pH4，过滤取滤液，即得粗品 L-脯氨酸(147-85-3)水溶液。

分离纯化 离子交换树脂-氧化铝柱色谱分离法：将粗品 L-脯氨酸(147-85-3)水溶液，以 4ml/min 的流速进入装入 732-H+ 型树脂交换柱中(1g 酸投料需 10ml 树脂)。先用蒸馏水冲洗至中性，再用 1mol/L 氨水洗脱，收集含 L-脯氨酸(147-85-3)段的洗脱液(用硅胶 G 薄层色谱控制)。将洗脱液减压浓缩至干，再用少量水溶解后，将其进入中性氧化铝色谱柱

中，再以 60%乙醇水溶液洗脱(还是用硅胶 G 薄层色谱控制)。收集的洗脱液减压浓缩至干，再以无水乙醇洗涤数次，稍冷后再加入无水乙醚，冷却过滤取结晶，真空干燥，得本品。熔点 220-222℃(分解)，收率 28%左右。

[α]_D²⁰-82.4(C=1g/ml, H₂O)。五氯酚沉淀解吸分离法 成盐：将粗品制脯氨酸水溶液置于反应瓶中，加热至 50℃时滴加五氯酚乙醇溶液(0.111mol/70ml 乙醇)，并保温搅拌 5h 后，让冷却至 0℃，过滤取结晶，用少量冰水洗涤，抽干，干燥后得复盐，熔点 240-242℃，沉淀率

95%。解析：将复盐 38.4g，投入三颈瓶中，加入蒸馏水 200ml，氨水 20ml，室温搅拌 8h，冷却至 0℃后过滤取滤液，将滤液减压浓缩，加入蒸馏水 100ml，过滤取滤液，加入活性炭脱色。乙醚提取，分出水层，继续浓缩至干，用无水乙醇脱色数次，再加少量无水乙醇湿润，加入 2 倍量无水乙醚，冷却结晶，过滤取结晶，真空干燥，得成品。(2)

放大生产工艺 酯化：将 L-谷氨酸 15kg，无水乙醇 100L 投入 200L 反应罐中，冷却至 0℃，搅拌条件下滴加浓 H₂SO₄ 8.1L，保持 0℃，搅拌反应 1h，再保温 25℃搅拌反应 1h 后，加入三乙胺使 pH 为 8.0-8.5。搅拌 1h，出现白色沉淀。冷却至 5℃，过滤取沉淀，用 50L95%乙醇洗涤，沉淀于 50℃真空干燥，得 L-谷氨酸- δ -乙酯。

还原：将所得 L-谷氨酸- δ -乙酯投入 100L 反应罐中，加水 70L，搅拌冷却至 5℃，于 1h 内分次加完 4.3kgKBH₄，加热保温 200℃，搅拌反应 1h，再升温 50℃，搅拌反应 3-4h，冷却至 0℃，以 6mol/L 的 HCl 调 pH 至 4.0，过滤取滤液得粗品溶液。

沉淀：将粗品溶液投入 100L 反应罐中，加热至 50℃，在不断搅拌下缓缓加入 7L1.5mol/L 的五氯酚乙醇溶液，保温 50℃反应 5h 后，冷却至 0℃析出结晶，过滤取结晶，抽干，得复盐。

解析、精制：将复盐投入 100L 反应罐内，加入 3%氨水 20L，室温搅拌反应 7-8h 后，降温至 0℃过滤，沉淀用少量冰水洗涤，抽干，洗液和滤液合并，再减压浓缩至干，用 10L 去离子水搅拌溶解，过滤取滤液，并加入 0.5%活性炭，加热 70℃搅拌脱色 1h，过滤取滤液，让其冷却至 0℃，加等体积乙醚萃取，分出水层，减压浓缩至干，加 10L 无水乙醇脱水 3 次，抽干，沉淀加 2L 无水乙醇搅匀，再加 10L 乙醚，冷却至 0℃，过滤取沉淀，真空抽乙醚，80℃烘干，得成品。

2. L-脯氨酸(147-85-3)的质量标准：中国药典 2000 年版

指标名称	指
标 C ₅ H ₉ N ₂ O ₂ 含量	
/%	≥98.50 比旋
度	-84.5° ~ -
86.0° pH	
值	5.6~
6.9 干燥失重	
/%	≤0.3 炽灼
残渣	
/%	≤0.1 氯化
物	
/%	≤0.02 溶

液的透光度	
(1.0g/10mLH ₂ O, 430nm) /%	≥98.0
硫酸盐	
/%	≤0.02
铵盐	
/%	≤0.02
砷盐	
/%	≤0.0001
铁盐	
/%	≤0.001
重金属	
	≤百万分之
热原	符合规定

3. 贮藏：密封保存。4. 有害作用：该物质对环境可能有危害，对水体应给予特别注意。5. 其他：①疏水参数计算参考值(XlogP)：-2.5；②氢键供体数量：2；③氢键受体数量：3；④可旋转化学键数量：1；⑤拓扑分子极性表面积(TPSA)：49.3。

生成方法

明胶、干酪素之类蛋白质的水解物，用离子交换树脂处理，再用苦味酸或雷因克特盐(Reineckeatesalt)处理中性氨基酸部分，仅使L-脯氨酸沉淀，最后用无水乙醇加异丙醇重结晶而得。由嗜乙酰乙酸棒杆菌(Corynebacteriumacetoacidophilum)XQ-3(由无锡轻工大学中央研究所选育)以氯化铵为氮源经发酵而得。产酸率约60g/L。;L-脯氨酸有两种制法。一是直接发酵法，利用葡萄糖和黄色短杆菌变异株或谷氨酸棒杆菌野生株，经微生物发酵获得L-脯氨酸；二是化学合成法，以谷氨酸为原料，与无水乙醇在硫酸催化下发生酯化，并加入三乙醇胺将氨基硫酸盐游离出来，得谷氨酸-δ-乙酯。再用金属还原剂硼氢化钾还原谷氨酸-δ-乙酯，得脯氨酸粗品，最后对其分离纯化可得粗制脯氨酸。小试工艺酯化 称取L-谷氨酸147g，投入三颈瓶中，加入无水乙醇1L，搅拌冷却至0℃，再滴加H₂SO₄ 80ml，于0-5℃搅拌反应1h，室温继续反应1h，反应全部变清。在20℃下滴加三乙胺至pH为8-8.5，析出白色结晶，在室温下再搅拌1h，静置冷却5℃过滤，取结晶，用95%乙醇洗涤，抽干后真空干燥，得谷氨酸-δ-乙酯约141g。熔点178-180℃，收率80%-83%。[α]_D²⁰+29.8 (C=1g/ml 10% HCl)。还原 在三颈瓶中投入谷氨酸-δ-乙酯175g，加入蒸馏水875ml，搅拌冷却至5℃，再分次加入KBH₄ 53.9g，约1h加完，室温再反应1h，保温50℃反应3h。冷却至0℃，加入6mol/L HCl调至pH4，过滤取滤液，即得粗品L-脯氨酸水溶液。分离纯化离子交换树脂-氧化铝柱色谱分离法 将粗品L-脯氨酸水溶液，以4ml/min的流速进入装入732-H+型树脂交换柱中(1g酸投料需10ml树脂)。先用蒸馏水冲洗至中性，再用1mol/L氨水洗脱，收集含L-脯氨酸段的洗脱液(用硅胶G薄层色谱控制)。将洗脱液减压浓缩至干，再用少量水溶解后，将其进入中性氧化铝色谱柱中，再以60%乙醇水溶液洗

脱（还是用硅胶 G 薄层色谱控制）。收集的洗脱液减压浓缩至干，再以无水乙醇洗涤数次，稍冷后再加入无水乙醚，冷却过滤取结晶，真空干燥，得 L-脯氨酸。熔点 220-222℃（分解），收率 28%左右。[α]_D²⁰-82.4（C=1g/ml, H₂O）。五氯酚沉淀解吸分离法成盐 将粗品制脯氨酸水溶液置于反应瓶中，加热至 50℃时滴加五氯酚乙醇溶液（0.111mol/70ml 乙醇），并保温搅拌 5h 后，让冷却至 0℃，过滤取结晶，用少量冰水洗涤，抽干，干燥后得复盐，熔点 240-242℃，沉淀率 95%。解析 将复盐 38.4g，投入三颈瓶中，加入蒸馏水 200ml，氨水 20ml，室温搅拌 8h，冷却至 0℃后过滤取滤液，将滤液减压浓缩，加入蒸馏水 100ml，过滤取滤液，加入活性炭脱色。乙醚提取，分出水层，继续浓缩至干，用无水乙醇脱色数次，再加少量无水乙醇湿润，加入 2 倍量无水乙醚，冷却结晶，过滤取结晶，真空干燥，得 L-脯氨酸成品。放大生产工艺酯化 将 L-谷氨酸 15kg，无水乙醇 100L 投入 200L 反应罐中，冷却至 0℃，搅拌条件下滴加浓 H₂SO₄ 8.1L，保持 0℃，搅拌反应 1h，再保温 25℃搅拌反应 1h 后，加入三乙胺使 pH 为 8.0-8.5。搅拌 1h，出现白色沉淀。冷却至 5℃，过滤取沉淀，用 50L 95%乙醇洗涤，沉淀于 50℃真空干燥，得 L-谷氨酸-δ-乙酯。还原 将所得 L-谷氨酸-δ-乙酯投入 100L 反应罐中，加水 70L，搅拌冷却至 5℃，于 1h 内分次加完 4.3kg KBH₄，加热保温 200℃，搅拌反应 1h，再升温 50℃，搅拌反应 3-4h，冷却至 0℃，以 6mol/L 的 HCl 调 pH 至 4.0，过滤取滤液得 L-脯氨酸粗品溶液。沉淀 将 L-脯氨酸粗品溶液投入 100L 反应罐中，加热至 50℃，在不断搅拌下缓缓加入 7L 1.5mol/L 的五氯酚乙醇溶液，保温 50℃反应 5h 后，冷却至 0℃析出结晶，过滤取结晶，抽干，得复盐。解析、精制 将复盐投入 100L 反应罐内，加入 3%氨水 20L，室温搅拌反应 7-8h 后，降温至 0℃过滤，沉淀用少量冰水洗涤，抽干，洗液和滤液合并，再减压浓缩至干，用 10L 去离子水搅拌溶解，过滤取滤液，并加入 0.5%活性炭，加热 70℃搅拌脱色 1h，过滤取滤液，让其冷却至 0℃，加等体积乙醚萃取，分出水层，减压浓缩至干，加 10L 无水乙醇脱水 3 次，抽干，沉淀加 2L 无水乙醇搅匀，再加 10L 乙醚，冷却至 0℃，过滤取沉淀，真空抽乙醚，80℃烘干，得 L-脯氨酸成品。；以明胶为原料用酸水解后经离子交换树脂柱层析而得。；

中文名： L-脯氨酸

中文别名： L-吡咯烷-2-羧酸；氢化吡咯甲酸；L-(-)-嘈啉；四氢吡咯-2-羧酸；L-(-)-镡啉；氢化吡咯甲酸；L-脯氨酸, 99%

英文名称： L-Proline

英文别名： L-Prolin; (S)-Pyrrolidine-2-carboxylic acid; L-Pyrrolidine-2-carboxylic acid; (-)-Proline (S)-2-Carboxypyrrolidine; CCC u; 2-Pyrralidinedicarboxylic acid, (S)-; 2-Pyrrolidinedicarboxylic acid, (S)-; (-)-2-Pyrrolidinedicarboxylic acid; L-(-)-Proline; PRO; (2S)

-2, 3, 4, 5-tetrahydropyrrole-2-carboxylate; (S)-Proline; (-)-(S)-Proline; H-Pro-OH⁻ (S)-Pyrrolidine-2-carboxylic acid;

CAS No. : 147-85-3

分子式: C₅H₉N₂O₂

分子量: 115.13

沸点: 252.2 ° C at 760 mmHg

折射率: -85 ° (C=4, H₂O)

闪光点: 106.3 ° C

Inchi: InChI=1/C5H9N2O2/c7-5(8)4-2-1-3-6-4/h4, 6H, 1-3H2, (H, 7, 8)/t4-/m0/s1

比旋光度: -85.5 ° (C=4, H₂O)

密度: 1.35

危险类别码: R36/37/38,

安全说明: S24/25,

海关编码: 29339990

储存温度: Store at RT.

灭火剂: Wear a self-contained breathing apparatus in pressure-demand, MSHA/NIOSH (approved or equivalent), and full protective gear. Dusts at sufficient concentrations can form explosive mixtures with air. Combustion generates toxic fumes. Extinguishing media: For small fires, use water spray, dry chemical, carbon dioxide or chemical foam. Use agent most appropriate to extinguish fire.

食品添加剂最大允许使用量最大允许残留量标准:

添加剂中文名称	允许使用该种添加剂的食品中文名称	添加剂功能	最大允许使用量 (g/kg)	最大允许残留量 (g/kg)
1-脯氨酸	食品	食品用于配制香精的各香料成分不得使用香	超过在 GB 2760 中的最大允许使	

料 用量和最大允许残留量

使用限量： 占食品中总蛋白质量的 4.2%(FDA, § 172. 320, 2000)

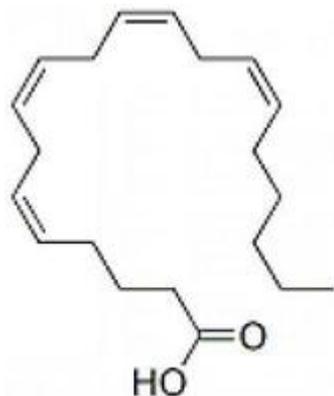
FEMA: 同“01029, 盐酸硫胺”。

鉴别试验： 在 0.1%试样液 5ml 中加 1ml 水合茚三酮试液(TS-250), 应出现黄色。

含量分析： 精确称取预经 105℃干燥 3h 的试样约 220mg, 溶于 3ml 甲酸和 50ml 冰醋酸, 加 2 滴结晶紫试液(TS-74), 用 0.1mol/L 高氯酸滴定至蓝绿色终点。每 Ml 0.1mol/L 高氯酸相当于 L-脯氨酸(C₅ H₉N₂O₂)11.51mg。

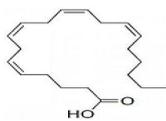
毒性： 可安全用于食品(FDA, § 172.320, 2000)。

危险品标志：



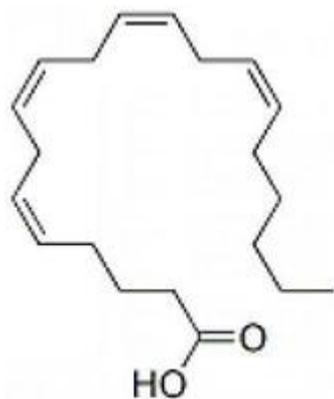
Xi:Irritant

分子结构式：



上游原料： 葡萄糖 玉米浆

下游产品： D-脯氨酸 卡托普利 赖诺普利 依那普利



产品名称: L-脯氨酸(147-85-3)

公司名称: 张家港市思普生化有限公司

联系电话: 86-512-58992291 传真: 86-512-58992285

公司名称: 北京精华耀邦医药科技有限公司

联系电话: 86-010-88593845 传真: 86-010-88593946

公司名称: 力德士化工北京业务部

联系电话: 010-51268198 传真: 010-63833209

公司名称: 北京大田丰拓化学技术有限公司

联系电话: 010-60275820 60275028 60277993 60277798 (投诉热线) 传真:
010-60277993

公司名称: 上海海曲化工有限公司

联系电话: 021-66278030 66263652 传真: 021-66957067

公司名称: 天津市大茂化学试剂厂

联系电话: 022-24921896 24921876 24923800 24921959 24922109 传真:
022-24921188

公司名称: 上海实验试剂有限公司

联系电话: 021-56553207 56553622 传真: 021-56553837

产品规格:

公司名称: 上海邦成化工有限公司

联系电话: 021-69106960 传真: 021-69106780

公司名称: 天津市百世化工有限公司

联系电话：022-24798266 24731872 24725282 传真：022-24378331

产品规格：

公司名称：江苏强盛化工有限公司(原常熟市强生化工有限责任公司)
