

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A23L 1/305
A23L 1/304



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02123908.8

[43] 公开日 2003年2月5日

[11] 公开号 CN 1394531A

[22] 申请日 2002.7.9 [21] 申请号 02123908.8

[71] 申请人 中国科学院长春应用化学研究所

地址 130022 吉林省长春市人民大街 159 号

[72] 发明人 牛春吉 王增林 杨魁跃

权利要求书 1 页 说明书 6 页

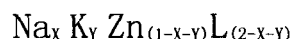
[54] 发明名称 一种复合锌、钾谷氨酸配合物营养强化剂

[57] 摘要

一种复合锌、钾谷氨酸配合物营养强化剂，其化学式为： $\text{Na}_x\text{K}_y\text{Zn}_{(1-x-y)}\text{L}_{(2-x-y)}$ 式中：L 为谷氨酸根，其化学式为 $^-\text{OOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_3)^+\text{COO}^-$ ； $0 \leq x \leq 1$ ； $0 \leq y \leq 1$ ； $x + y \leq 1$ 。反应按下式进行： $x/2\text{Na}_2\text{CO}_3 + y/2\text{K}_2\text{CO}_3 + (1-x-y)\text{ZnCO}_3 + (2-x-y)\text{HL} = \text{Na}_x\text{K}_y\text{Zn}_{(1-x-y)}\text{L}_{(2-x-y)} + (1-x/2-y/2)\text{H}_2\text{O} + (1-x/2-y/2)\text{CO}_2$ 具体制备步骤为：按化学计量称取碳酸锌，加入水搅拌成浆，将碳酸钠、碳酸钾饱和溶液与浆状碳酸锌混合，搅拌下分 3 次将谷氨酸溶液加入上述混合物中，反应温度控制在 $40 \sim 55^\circ\text{C}$ ，反应至气泡停止放出后，继续反应 $0.5 \sim 1.0$ 小时；蒸发浓缩，过滤析出物并干燥，得到的目标产物收率为 $95.6\% \sim 97.3\%$ 。

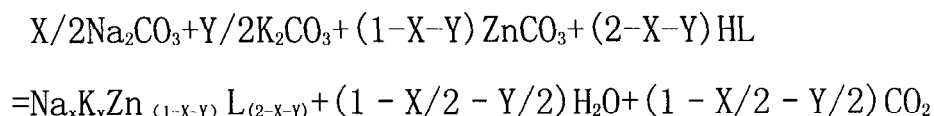
ISSN 1008-4274

1、一种复合锌、钾谷氨酸配合物营养强化剂，其化学式为：



式中：L 为谷氨酸根，其化学式为 ${}^{-}\text{OOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_3)^{+}\text{COO}^{-}$ ；
 $0 \leq X \leq 1$ ； $0 \leq Y \leq 1$ ； $X+Y \leq 1$ 。

2、一种制备权利要求 1 所述的营养强化剂的制备方法，反应按下式进行：



具体制备步骤为：

按化学计量称取碳酸锌，加入水搅成浆状，将碳酸钠、碳酸钾水溶液与浆状碳酸锌混合，搅拌下分数次将谷氨酸溶液加到上述混合物中，反应温度控制在 40~55℃，反应进行至气泡停止放出后，继续反应 0.5~1.0 小时；蒸发浓缩，过滤析出物并干燥，得到的目标产物收率为 95.6%~97.3%。

3、如权利要求 2 所述的制备方法，其特征在于所述碳酸钠、碳酸钾和谷氨酸水溶液在室温下为饱和溶液。

4、如权利要求 2 所述的制备方法，其特征在于所述谷氨酸分 3 次加入。

一种复合锌、钾谷氨酸配合物营养强化剂

技术领域：

本发明属于营养强化剂类，具体地说涉及一种复合锌、钾谷氨酸配合物营养强化剂。

本发明还涉及一种上述营养强化剂的制备方法。

背景技术：

人体内含锌酶约为 100 多种。锌主要参与这些酶的活性中心的构成，以保持酶的结构稳定和功能的正常发挥。锌与人体的生长发育、免疫防卫、创伤愈合、生殖生育关系极为密切。我国营养调查和总膳食研究表明，按目前我国人民的食谱，锌的日摄入量远未达到标准，因此我国人民缺锌颇为严重。锌的缺乏导致生长延缓、皮炎及免疫功能低下等症状。钾是人体必需的元素，在维持正常的生命活动中起重要的作用。它的缺乏导致肌肉无力及瘫痪、心律失常、肾功能损伤等。研究结果证明由于我国人民食谱的原因钾的摄入量也过低。鉴于上述我国人民对重要必需元素锌、钾的摄取量过低的国情特点，研制多功能复合锌、钾谷氨酸配合物营养强化剂十分必要，这对于补充我国人民锌、钾元素的不足以增进健康，进而达到国富民强具有战略性、深远意义。

必需元素和氨基酸是广泛应用的两类营养强化剂，它们在人体的新陈代谢、能量传递和生长发育等过程中起十分重要的作用。必需元素营养强化剂主要有以铁、钙、锌的硫酸盐、磷酸盐为主的第一代无机盐营养强化剂，以其乳酸、葡萄糖酸盐为主的第二代有机酸盐营养强化剂。氨基酸营养强化剂以单一氨基酸为主，如赖氨酸、缬氨酸等。无机盐营养强化剂具有其明显弱点：（1）在人体内易发生水解；（2）无机阴离

子，如硫酸根离子对肠道有刺激作用，不但影响肠道对微量元素的吸收，而且引起恶心、腹泻等；（3）无机盐还影响维生素的稳定性。必需元素的有机酸盐营养强化剂也有其弱点，如 EDTA 铁作营养强化剂（中国专利申请号 98100374），因其特别稳定而吸收差；糖精锌强化剂（中国专利申请号 95104822），因糖精对人体作用尚存争论而不宜使用。

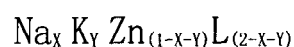
发明内容：

本发明的目的在于提供一种复合锌、钾谷氨酸配合物营养强化剂；

本发明的又一目的在于提供一种上述营养强化剂的制备方法。

本发明基于以下原理：（1）营养成分的合理调配。人体需要多种多样营养成份，并且多种营养成分的合理搭配方能收到理想效果。例如必需元素之间配比，必需元素与氨基酸等营养成分的合理调配。（2）以配合物的生成提高必需元素的人体可利用性。必需元素的无机盐易氧化、潮解和水解，尤其是进入肠道后，由于肠道的 pH 值较高，水解更易发生，这导致其吸收差而难被人体利用。必需元素形成配合物后，则其稳定性提高，其人体可利用性明显改善。（3）以生物分子作为必需元素的载体，提高必需元素的吸收率。谷氨酸为人体内重要生物分子，人体必需元素的生物分子配合物存在于人体内，直接参与体内代谢过程。故以生物分子为载体，必需元素易于吸收，并节省体能。基于上述原理本发明提出了多功能复合锌、钾谷氨酸配合物营养强化剂。

本发明提供的复合锌、钾谷氨酸（以 HL 代表）配合物营养强化剂的化学式为：



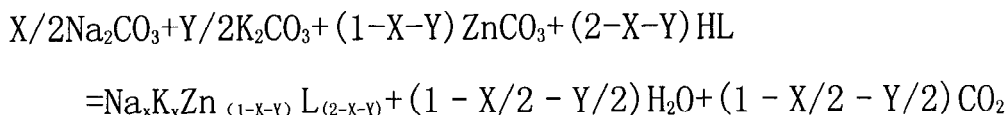
式中： $0 \leq x \leq 1$ ； $0 \leq y \leq 1$ ； $x + y \leq 1$ ； $\text{L} = \text{OOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_3)^+\text{COO}^-$

所用原料为：

Na_2CO_3 (化学纯)、 K_2CO_3 (化学纯)、 ZnCO_3 (化学纯)、谷氨酸
(生化试剂)；

本发明的复合锌、钾谷氨酸配合物营养强化剂可同时补充人体必需元素锌、钾以及重要营养成分谷氨酸。还可根据需要调整钠的含量既可使该营养强化剂起到味素的功能，又可限制钠的摄入（因我国人民摄入的钠已超过标准。钠主要由咸菜、酱油、味素及食盐等摄入）。

本发明的制备方法为：根据所需要的营养强化剂化学组成（ $\text{Na}_x \text{K}_y \text{Zn}_{(1-x-y)} \text{L}_{(2-x-y)}$ ）分别准确地称取碳酸钠、碳酸钾和谷氨酸。将其分别溶解于水，配成相应的水溶液。溶液浓度以在室温下的饱和溶液为宜，如溶液比较稀，则蒸发析出产物时间比较长。将准确称量的碳酸锌中加入少量水，搅拌浆状。将碳酸钠、碳酸钾溶液与浆状碳酸锌混合，在不断搅拌的情况下分 3 次将谷氨酸溶液加入上述混合物中。反应温度控制在 40~55℃。反应按下式进行：



反应过程中不断有二氧化碳气泡放出，同时碳酸锌沉淀不断溶解。当二氧化碳气泡停止放出后，表明上述反应基本完成，此后继续反应 0.5~1.0 小时以保证目标产物定量生成。将生成物蒸发浓缩使目标产物析出，过滤，干燥得到本发明的多功能复合锌、钾谷氨酸配合物营养强化剂，化学式为： $\text{Na}_x\text{K}_y\text{Zn}_{(1-x-y)}\text{L}_{(2-x-y)}$ ，其中 L 代表谷氨酸根，其收率为 95.6~97.3%。

本发明具有以下显著特点：（1）该营养强化剂可同时补充人体必需元素钾和锌，同时也可补充人体需要的营养成分谷氨酸。尤其是可根据需要改变上述营养成分含量，制成多种营养强化剂。（2）制成配合物形式，从而明显地改善了该营养强化剂的人体可利用性。（3）体内重要的生物分子谷氨酸作为必需元素的载体，使必需元素钾、锌易被吸

收。(4) 消除了必需元素无机盐营养强化剂的副作用。(5) 保持一定比例的钠, 则该营养强化剂可起到味素的作用, 同时又克服了因味素的食用而使钠摄入量过高这一我国人民普遍存在的问题。(6) 该营养强化剂的制备方法具有许多优点: 如制备方法简单; 不需要复杂设备, 原料便宜且易得; 除目标产物外, 仅有水和二氧化碳, 故产物不需要分离; 由二氧化碳气泡逸出可方便地控制反应的进行。

具体实施方式:

以下面的实施例对本发明做进一步说明。

实施例 1

准确称取 0.15 摩尔 Na_2CO_3 、0.1 摩尔 K_2CO_3 和 1.5 摩尔谷氨酸。将其分别溶于水中制成近饱和水溶液, 准确称取的 0.5 摩尔 ZnCO_3 中加入少量水将其搅成浆状。在不断搅拌下分 3 次将谷氨酸溶液加入到 Na_2CO_3 、 K_2CO_3 和 ZnCO_3 悬浮液中。反应温度控制在 40°C 左右。反应过程中不断有 CO_2 气泡放出, 同时谷氨酸配合物不断生成。当 CO_2 气泡停止放出后, 表明上述反应基本完成, 此后继续反应 0.5 小时以保证目标产物定量生成。将生成物蒸发浓缩以使目标产物析出, 过滤, 干燥得到本发明的多功能复合营养强化剂, 产物化学式 $\text{Na}_{0.3}\text{K}_{0.2}\text{Zn}_{0.5}\text{L}_{1.5}$, 其收率为 96.5%。

实施例 2

准确称取 0.15 摩尔 Na_2CO_3 、0.1 摩尔 K_2CO_3 和 1.5 摩尔谷氨酸。将其分别溶于水中制成近饱和水溶液。准确称取的 0.5 摩尔 ZnCO_3 中加入少量水将其搅成浆状。在不断搅拌下分 3 次将谷氨酸溶液加入到 Na_2CO_3 、 K_2CO_3 和 ZnCO_3 悬浮液中。反应温度控制在 48°C 左右。反应过程中不断有 CO_2 气泡放出, 同时谷氨酸配合物不断生成。当 CO_2 气泡停止放出后, 表明上述反应基本完成, 此后继续反应 1.0 小时以保证目标产物定量生成。将生成物蒸发浓缩以使目标产物析出, 过滤, 干燥得到本

发明的多功能复合营养强化剂，产物化学式 $\text{Na}_{0.3}\text{K}_{0.2}\text{Zn}_{0.5}\text{L}_{1.5}$ ，其收率为 95.6%。

实施例 3

准确称取 0.15 摩尔 Na_2CO_3 、0.1 摩尔 K_2CO_3 和 1.5 摩尔谷氨酸。将其分别溶于水中制成近饱和水溶液。准确称取的 0.5 摩尔 ZnCO_3 中加入少量水将其搅成浆状。在不断搅拌下分 3 次将谷氨酸溶液加入到 Na_2CO_3 、 K_2CO_3 和 ZnCO_3 悬浮液中。反应温度控制在 55°C 左右。反应过程中不断有 CO_2 气泡放出，同时谷氨酸配合物不断生成。当 CO_2 气泡停止放出后，表明上述反应基本完成，此后继续反应 1 小时以保证目标产物定量生成。将生成物蒸发浓缩以使目标产物析出，过滤，干燥得到本发明的多功能复合营养强化剂，产物化学式 $\text{Na}_{0.3}\text{K}_{0.2}\text{Zn}_{0.5}\text{L}_{1.5}$ ，其收率为 96.1%。

实施例 4

准确称取 0.1 摩尔 Na_2CO_3 、0.35 摩尔 K_2CO_3 、0.1 摩尔 ZnCO_3 和 1.1 摩尔谷氨酸。其余操作同实施例 1。制备的营养强化剂化学式为 $\text{Na}_{0.2}\text{K}_{0.7}\text{Zn}_{0.1}\text{L}_{1.1}$ ，其收率为 96.4 %。

实施例 5

准确称取 0.4 摩尔 K_2CO_3 、0.2 摩尔 ZnCO_3 和 1.2 摩尔谷氨酸。其余操作同实施例 1。制备的营养强化剂化学式为 $\text{K}_{0.8}\text{Zn}_{0.2}\text{L}_{1.2}$ ，其收率为 97.0%。

实施例 6

准确称取 0.35 摩尔 K_2CO_3 、0.3 摩尔 ZnCO_3 和 1.3 摩尔谷氨酸。其余操作同实施例 1。制备的营养强化剂化学式为 $\text{K}_{0.7}\text{Zn}_{0.3}\text{L}_{1.3}$ ，其收率为 96.8 %。

实施例 7

准确称取 0.25 摩尔 Na_2CO_3 、0.25 摩尔 K_2CO_3 和 1.0 摩尔谷氨酸。将其分别溶于水中，制成近饱和溶液。分 3 次将谷氨酸溶液加到搅拌中的 Na_2CO_3 和 K_2CO_3 混合溶液。其余操作同实施例 1。制备的营养强化剂化学式为 $\text{Na}_{0.5}\text{K}_{0.5}\text{L}$ ，其收率为 97.3 %。

实施例 8

准确称取 1.0 摩尔 ZnCO_3 和 2.0 摩尔谷氨酸。将谷氨酸水溶液分 3 次加入到 ZnCO_3 浆中，并不断搅拌。其余操作同实施例 1。制备的营养强化剂化学式为 ZnL_2 ，其收率为 95.9 %。

实施例 9

准确称取 0.5 摩尔 K_2CO_3 和 1.0 摩尔谷氨酸。其余操作同实施例 7。制备的营养强化剂化学式为 KL ，其收率为 96.9 %。