

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

A61K 31/195

A61P 3/02



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03127679.2

[43] 公开日 2004 年 3 月 31 日

[11] 公开号 CN 1485030A

[22] 申请日 2003.8.13 [21] 申请号 03127679.2

[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 5625 号

[72] 发明人 牛春吉 牛盈隽 王进平

权利要求书 1 页 说明书 6 页

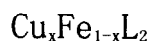
[54] 发明名称 复合铁铜营养强化剂

[57] 摘要

本发明属于复合铁铜营养强化剂及其制备方法。铁铜营养强化剂的化学式为： $Cu_xFe_{1-x}L_2$ 式中  $0 < x < 0.3$ ； $L^- = ^-OOC - CH_2 - CH(NH_3^+) - COO^-$ 所用原料：化学纯的碳酸铜、碳酸亚铁和生化试剂天冬氨酸，向碳酸铜加入适量的水，搅拌，使之成为悬浮液。同样加水使碳酸亚铁成为悬浮液。将两者混合后，电磁搅拌加热  $40 \sim 50^\circ C$ ，将称取的天冬氨酸溶于水，配成其水溶液。然后，将天冬氨酸水溶液滴加到碳酸铜和碳酸亚铁的混合悬浮液中。天冬氨酸与碳酸铜和碳酸亚铁反应，反应时间为  $1.2 - 1.8h$  待反应完成后，加热浓缩蒸出过量的水，放置陈化，过滤、干燥得到制备的目标产物，产品收率高达  $91.7 \sim 93.2\%$ 。

ISSN 1008-4274

1. 一种复合铁铜营养强化剂，化学式为：



式中  $0 < x < 0.3$ ；  $\text{L}^- = ^-\text{OOC}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$

所用原料：化学纯的碳酸铜、碳酸亚铁和生化试剂天冬氨酸。

2. 权利要求 1 的复合铁铜营养强化剂的制备方法，按化学计量比称取相应的反应物碳酸铜、碳酸亚铁和天冬氨酸，向碳酸铜中加入水，搅拌，使之成为悬浮液；同样加水使碳酸亚铁成为悬浮液；将两者混合后，置于电磁搅拌加热器上，加热 40~50℃，快速搅拌，将称取的天冬氨酸溶于水，配成其水溶液，然后，将天冬氨酸水溶液滴加到碳酸铜和碳酸亚铁的混合悬浮液中；反应过程不断有二氧化碳气泡逸出，当二氧化碳气泡停止逸出时，仍继续加热，搅拌，反应时间保持在 1.2~1.8 h，待反应完成后，加热浓缩蒸出过量的水，放置陈化，产物析出，过滤、干燥得到目标产物。

## 复合铁铜营养强化剂

### 技术领域

本发明属于营养强化剂类，具体地说涉及系列复合铁铜天冬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

铁是人体必需的微量元素，其含量居人体必需的微量元素之首。铁不仅是人体血液交换与输送氧气所必需的，而且也是体内一些酶，如过氧化氢酶、过氧化物酶、苯丙氨酸羟化酶等和许多氧化还原体系所不可缺少的元素。它在生物催化、呼吸链上传递电子等方面又都起着重要的作用。铜是多种酶的组分，催化许多氧化还原反应的进行。血清中铜有解毒作用。铜亦可提高白细胞的噬菌能力。调查表明铁缺乏症是最常见的营养素缺乏症。婴幼儿、青少年和育龄妇女是高危人群，婴幼儿患病率可达 75.0~82.5%。婴幼儿摄铜量也常低于推荐的量，其他人群因某种健康原因也常有铜缺乏症。因此，高效复合铁铜营养强化剂的研制对预防、治疗铁、铜缺乏症，尤其是对促进婴幼儿健康地成长具有十分重要的意义，这将有助于中华民族一代更比一代壮。

营养强化剂的研制已形成专利。但目前研制的微量元素营养强化剂多为单一元素的，如加钙味精（中国专利申请号 96116582），而复合的

含多种微量元素营养强化剂甚少。其次微量元素营养强化剂尚未合理地利用微量元素间的协同作用，故其营养强化作用差（如中国专利申请号95108750）。最后营养强化剂的微量元素载体效率低，有的还有副作用。如利用乙二胺四乙酸为载体（如中国专利申请号98100374），由于金属与乙二胺四乙酸配合物稳定常数特大，故不利于微量元素的吸收。

### 发明内容

本发明的目的是提供一种复合铁铜营养强化剂。

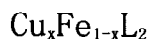
本发明的另一目的是提供上述营养强化剂的制备方法。

本发明的系列复合铁铜营养强化剂科学利用铁、铜间的协同作用，并以人体营养素天冬氨酸为载体制成了复合铁铜的天冬氨酸配合物营养强化剂。该高效微量元素营养强化剂具有一系列新特点，将进一步拓宽营养强化剂的研究、应用领域，为增进人民的健康做贡献。

本发明的高效系列复合铁铜营养强化剂基于下述主要科学原理：

1) 营养物质的平衡摄入。人体需要多种营养物质，并且各种营养物质需按人体的需要合理搭配。所以单一补充某一种必需微量元素效果佳，而多种必需微量元素的搭配更为合理。2) 科学利用铁、铜间的协同作用。铜除了具有许多其它重要生物功能外，铜还是铜蓝蛋白（铁氧化酶）的重要成分，直接参与铁的氧化还原过程，进而影响铁的吸收、运送和利用，因而铜的缺乏亦可导致铁缺乏症。这种情况下，单纯补铁已不起作用，必须同时补铜。反之适量铜的存在，不仅保证人体对铜的要求，而且通过对铁的协同作用确保铁的合理科学的吸收、运送和利用。对于易患铁、铜缺乏症的婴幼儿等人群，使用依据铁、铜间协同作用原理研制的本发明的复合铁铜营养强化剂必将收到事半功倍的奇效。

本发明提供的高效系列复合铁铜营养强化剂的化学式为：



式中  $0 < x < 0.3$ ;  $\text{L}^- = ^-\text{OOC}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{NH}_3^+) - \text{COO}^-$

所用原料：化学纯的碳酸铜、碳酸亚铁和天冬氨酸（HL，生化试剂）。

本发明的高效系列复合铁铜营养强化剂的制备方法简单易行。按本发明的系列复合铁铜营养强化剂（ $\text{Cu}_x\text{Fe}_{(1-x)}\text{L}_2$ ）的化学计量比称取相应的反应物碳酸铜、碳酸亚铁和生化试剂天冬氨酸。向碳酸铜加入适量的水，搅拌，使之成为悬浮液。同样加水使碳酸亚铁成为悬浮液。将两者混合后，置于电磁搅拌加热器上，加热  $40\sim 50^\circ\text{C}$ ，同时快速搅拌上述悬浮液。将称取的天冬氨酸溶于水，配成其水溶液。然后，将天冬氨酸水溶液滴加到碳酸铜和碳酸亚铁的混合悬浮液中。天冬氨酸和碳酸铜和碳酸亚铁反应。反应按下式进行：



该反应过程不断有二氧化碳气泡逸出，碳酸铜和碳酸亚铁不断转化为与天冬氨酸的配合物。当二氧化碳气泡停止逸出时，表明上述反应已基本完成，此时仍继续加热，搅拌一定时间，以使反应完全进行。反应温度控制在  $40\sim 50^\circ\text{C}$ ，反应时间保持在  $1.2\sim 1.8\text{ h}$ 。待反应完成后，加热浓缩蒸出过量的水，放置陈化，以使产物尽量析出。过滤、干燥得到制备的目标产物，干燥方式可采取室温自然干燥或红外灯烘烤。该系列复合铁铜营养强化剂的化学式为： $\text{Cu}_x\text{Fe}_{(1-x)}\text{L}_2$ ，式中 L 为天冬氨酸根。产品收率高达为  $91.7\sim 93.2\%$ 。

该营养强化剂的制备方法具有以下显著特点：选用适宜的原料，通过一步无机化学反应可直接制得该营养强化剂。这导致了该营养强化剂的制备工艺十分简单，易于掌握，更易于工业化；制备工艺不需要复

杂、精密的仪器设备，仅需化工生产中最简单和一般化工生产单位皆具备的普通设备。显然，很容易推广应用；制备反应单一，无副反应和任何需加以分离的其它产物。同时该制备反应因有气体放出而无任何逆反应发生，这使制备反应可进行完全彻底。上述两点保证了可不增加任何分离过程而直接得到高纯度的和高收率的目标产物。

本发明提供的高效系列复合铁铜营养强化剂具有许多突出的优点。该营养强化剂可以同时补充人体必需的微量元素铁和铜，这对于铁缺乏症和铜缺乏症并发的高危婴幼儿等人群更具有特殊的意义；本发明提供的系列复合铁铜营养强化剂科学利用铁、铜之间的协同作用，可使微量元素的补充效果显著提高；本发明提供的系列复合铁铜营养强化剂使用人体的营养物质天冬氨酸为载体，并与必需微量元素铁、铜生成配合物。故该营养强化剂还具有稳定性好、易储存和运输、无任何毒副作用等突出的特点。

#### 具体的实施方式

以下面的具体的实施例对本发明做进一步阐述。

#### 实施例 1

准确地分别称取 1.00 摩尔天冬氨酸、0.10 摩尔碳酸铜和 0.40 摩尔碳酸亚铁。加水并搅拌使碳酸铜和碳酸亚铁成悬浮液，将两者混合并置于电磁搅拌器上加热，同时进行搅拌，反应温度控制在 45℃。将天冬氨酸溶于水制成天冬氨酸水溶液，然后将其滴加到上述碳酸铜和碳酸亚铁悬浮液中。反应进行中碳酸铜和碳酸亚铁不断溶解，同时有二氧化碳气泡逸出。当二氧化碳气泡停止逸出时，表示该制备反应已基本完成。此时继续搅拌反应，以保证反应定量进行。反应时间保持在 1.5h。缓慢蒸发除掉过量的水，以保证合成的目标产物析出完全。放置陈化，过滤

出合成的产物，室温下自然干燥得到本发明的复合铁铜营养强化剂，化学式为： $\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_{0.8}\text{L}_2$ （L = 天冬氨酸根），收率为 92.1%。

#### 实施例 2

将反应温度保持在 40℃，其余操作同实施例 1。合成的目标产物化学式为： $\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_{0.8}\text{L}_2$ ，收率为 91.9%。

#### 实施例 3

将反应温度保持在 50℃，其余操作同实施例 1。合成的目标产物化学式为： $\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_{0.8}\text{L}_2$ ，收率为 92.5%。

#### 实施例 4

准确地分别称取 0.40 摩尔天冬氨酸、0.04 摩尔碳酸铜和 0.16 摩尔碳酸亚铁。反应时间控制为 1.2h。其余操作同实施例 1。合成的目标产物化学式为： $\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_{0.8}\text{L}_2$ ，收率为 917%。

#### 实施例 5

准确地分别称取 2.00 摩尔天冬氨酸、0.20 摩尔碳酸铜和 0.80 摩尔碳酸亚铁。反应时间控制为 1.8h。其余操作同实施例 1。合成的目标产物化学式为： $\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_{0.8}\text{L}_2$ ，收率为 93.0%。

#### 实施例 6

准确地分别称取 1.00 摩尔天冬氨酸、0.05 摩尔碳酸铜和 0.45 摩尔碳酸亚铁。其余操作同实施例 1。合成的目标产物化学式为： $\text{Cu}_{0.1}\text{Fe}_{0.9}\text{L}_2$ ，收率为 93.2%。

#### 实施例 7

准确地分别称取 1.00 摩尔天冬氨酸、0.15 摩尔碳酸铜和 0.35 摩尔碳酸亚铁。其余操作同实施例 1。合成的目标产物化学式为： $\text{Cu}_{0.3}\text{Fe}_{0.7}\text{L}_2$ ，收率为 92.7%。

### 实施例 8

将过滤所得的产物在红外灯下干燥。其余操作同实施例 1。合成的目标产物化学式为： $\text{Cu}_{0.2}\text{Fe}_{0.8}\text{L}_2$ ，收率为 92.4%。