



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I458439 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：098123162

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 07 月 09 日

(51)Int. Cl. : A23L1/30 (2006.01) A23L1/302 (2006.01)

A23L1/304 (2006.01) A23L1/305 (2006.01)

(30)優先權：2008/07/09 美國 61/079,176

(71)申請人：梅拉洛伊卡公司 (美國) MELALEUCA, INC. (US)

美國

(72)發明人：雷保夫斯基 亞歷山大 B RABOVSKY, ALEXANDER B. (US)；艾韋 傑瑞米 IVIE, JEREMY (US)

(74)代理人：桂齊恆；閻啟泰

(56)參考文獻：

US 2005/0255147A1

審查人員：賴幸芳

申請專利範圍項數：36 項 圖式數：8 共 62 頁

(54)名稱

礦物胺基酸多醣複合物

MINERAL AMINO ACID POLYSACCHARIDE COMPLEX

(57)摘要

本發明提供包含礦物胺基酸化合物及多醣之複合物。舉例而言，本發明提供含有該等複合物之組成物及製造及使用該等複合物之方法。

This document provides complexes comprising a mineral-amino acid compound and a polysaccharide. For example, the document provides compositions containing such complexes and methods of making and using such complexes.

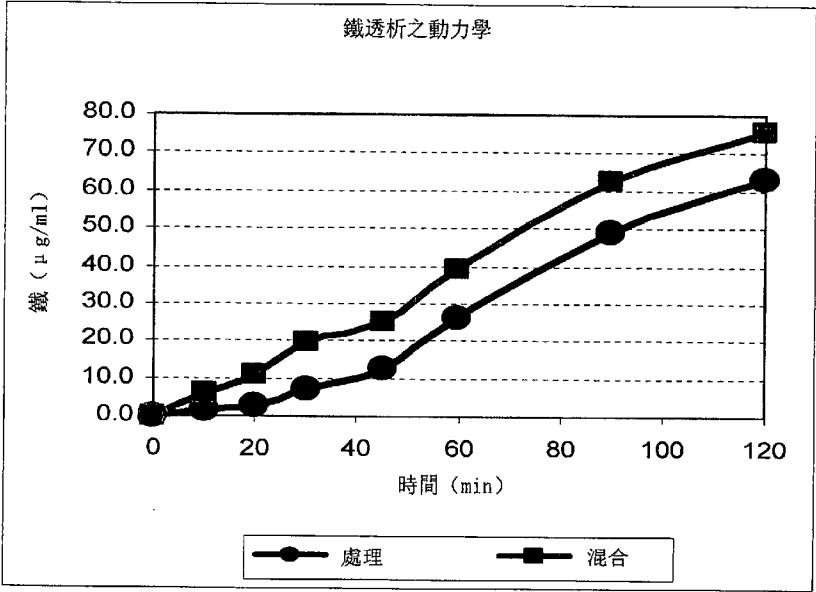


圖1

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98123162

A23L 1/30 (2006.01)

※申請日：98.7.9

※IPC 分類：A23L 1/302 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

A23L 1/304 (2006.01)

礦物胺基酸多醣複合物

A23L 1/305 (2006.01)

Mineral Amino Acid Polysaccharide Complex

二、中文發明摘要：

本發明提供包含礦物胺基酸化合物及多醣之複合物。舉例而言，本發明提供含有該等複合物之組成物及製造及使用該等複合物之方法。

三、英文發明摘要：

This document provides complexes comprising a mineral-amino acid compound and a polysaccharide. For example, the document provides compositions containing such complexes and methods of making and using such complexes.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

無

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無

六、發明說明：

相關申請案之交互參照

本申請案主張 2009 年 7 月 9 日申請之美國臨時申請案第 61/079,176 號之優先權，其全文以引用之方式併入本文中。

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於包含礦物胺基酸化合物及多醣之複合物，包括組成物，及製造及使用該等複合物之方法。

【先前技術】

出於健康考慮，需要礦物作為人類膳食之一部分。舉例而言：鈣為骨骼及牙齒之主要組分；鐵為血紅蛋白之必要組成部分；銅、鎂及鋅為多種酶之輔因子；且錳及硒可充當抗氧化劑且有助於內皮完整性。礦物缺乏會導致健康欠佳及特定病症。人體需要痕量呈可溶形式之礦物，例如鈣、鐵、銅及鋅來提供在血流內生物可利用之金屬離子。然而，隨著深加工食品及方便食品之增多，出現在現今條件下典型膳食可能不含足量該等礦物之問題。

食品中可見之天然存在之礦物通常螯合於或結合於有機基質內。然而，膳食增補劑中可見之礦物通常呈無機鹽形式，例如礦物硫酸鹽。該等無機礦物物種更具活性且可在消化道內催化與多種變性疾病或病狀相關之自由基的產生。

【發明內容】

本發明提供包含礦物胺基酸化合物及多醣之複合物。

舉例而言，本發明提供含有該等複合物之組成物及製造及使用該等複合物之方法。

本文中提供一種由包括如下步驟之方法製備之複合物：在約 100°F 至約 180°F、例如 160°F 之溫度加熱包含水、一或多種礦物胺基酸化合物、及一或多種多醣之組成物以形成該複合物。在一些例子中，該方法進一步包括乾燥該複合物。在某些例子中，加熱組成物約 5 分鐘至約 30 分鐘，例如約 20 分鐘。

在另一方面中，提供一種製備複合物之方法。該方法包括在約 100°F 至約 180°F 之溫度加熱包含水、一或多種礦物胺基酸化合物、及一或多種多醣之組成物以形成該複合物。

本文中進一步提供一種包含兩種或更多種礦物胺基酸多醣複合物之組成物。在一些例子中，該兩種或更多種礦物胺基酸多醣複合物可選自由以下各物組成之群：鈣胺基酸聚果糖複合物、鐵胺基酸聚果糖複合物、碘胺基酸聚果糖複合物、鎂胺基酸聚果糖複合物、鋅胺基酸聚果糖複合物、硒胺基酸聚果糖複合物、銅胺基酸聚果糖複合物、錳胺基酸聚果糖複合物、鉬胺基酸聚果糖複合物、及硼胺基酸聚果糖複合物。在一些例子中，該組成物進一步包括維生素 A、維生素 C、維生素 D、維生素 E、維生素 K、硫胺素 (thiamin)、核黃素、菸酸、維生素 B6、葉酸鹽、維生素 B12、生物素、泛酸及磷之一或多者。

在一例子中，組成物之每日劑量包括：

- a. 1-5000 IU 維生素 A ；
- b. 30-240 mg 維生素 C ；
- c. 1-600 IU 維生素 D ；
- d. 15-60 IU 維生素 E ；
- e. 0-56 μ g 維生素 K ；
- f. 1.5-15 mg 硫胺素 ；
- g. 1.7-17 mg 核黃素 ；
- h. 20-100 mg 菸酸 ；
- i. 2-20 mg 維生素 B6 ；
- j. 200-800 μ g 葉酸鹽 ；
- k. 6-18 μ g 維生素 B12 ；
- l. 20-400 μ g 生物素 ；
- m. 10-200 mg 泛酸 ；
- n. 200-1000 mg 鈣鹽或複合物 ；
- o. 0-18 mg 鐵胺基酸聚果糖複合物 ；
- p. 0-300 mg 磷 ；
- q. 100-300 μ g 碘胺基酸聚果糖複合物 ；
- r. 100-400 mg 鎂鹽或複合物 ；
- s. 5-30 mg 鋅胺基酸聚果糖複合物 ；
- t. 35-150 μ g 硒胺基酸聚果糖複合物 ；
- u. 1-5 mg 銅胺基酸聚果糖複合物 ；
- v. 1-5 mg 錳胺基酸聚果糖複合物 ；
- w. 60-360 μ g 鉻胺基酸聚果糖複合物 ；
- x. 50-150 μ g 鉬胺基酸聚果糖複合物 ； 及

y. 0-300 μ g 硼胺基酸聚果糖複合物。

在某些例子中，組成物之每日劑量包括：

- a. 3000 IU 維生素 A；
- b. 150 mg 維生素 C；
- c. 200 IU 維生素 D；
- d. 30 IU 維生素 E；
- e. 28 μ g 維生素 K；
- f. 15 mg 硫胺素；
- g. 17 mg 核黃素；
- h. 75 mg 菸酸；
- i. 10 mg 維生素 B6；
- j. 800 μ g 葉酸鹽；
- k. 12 μ g 維生素 B12；
- l. 300 μ g 生物素；
- m. 20 mg 泛酸；
- n. 250 mg 鈣鹽或複合物；
- o. 9 mg 鐵胺基酸聚果糖複合物；
- p. 65 mg 磷；
- q. 150 μ g 碘胺基酸聚果糖複合物；
- r. 200 mg 鎂鹽或複合物；
- s. 15 mg 鋅胺基酸聚果糖複合物；
- t. 105 μ g 硒胺基酸聚果糖複合物；
- u. 3 mg 銅胺基酸聚果糖複合物；
- v. 2.5 mg 錳胺基酸聚果糖複合物；

- w. 120 μ g 鉻胺基酸聚果糖複合物；
- x. 75 μ g 鈮胺基酸聚果糖複合物；及
- y. 150 μ g 硼胺基酸聚果糖複合物。

在另一例子中，組成物之每日劑量包括：

- a. 3000 IU 維生素 A；
- b. 150 mg 維生素 C；
- c. 200 IU 維生素 D；
- d. 30 IU 維生素 E；
- e. 15 mg 硫胺素；
- f. 17 mg 核黃素；
- g. 75 mg 菸酸；
- h. 10 mg 維生素 B6；
- i. 600 μ g 葉酸鹽；
- j. 12 μ g 維生素 B12；
- k. 60 μ g 生物素；
- l. 20 mg 泛酸；
- m. 250 mg 鈣鹽或複合物；
- n. 65 mg 磷；
- o. 150 μ g 碘胺基酸聚果糖複合物；
- p. 200 mg 鎂鹽或複合物；
- q. 15 mg 鋅胺基酸聚果糖複合物；
- r. 105 μ g 硒胺基酸聚果糖複合物；
- s. 3 mg 銅胺基酸聚果糖複合物；
- t. 4 mg 錳胺基酸聚果糖複合物；

- u. 120 μ g 鉻胺基酸聚果糖複合物；
- v. 75 μ g 鉬胺基酸聚果糖複合物；及
- w. 150 μ g 硼胺基酸聚果糖複合物。

在一些例子中，該組成物之每日劑量包括：

- a. 3000 IU 維生素 A；
- b. 150 mg 維生素 C；
- c. 200 IU 維生素 D；
- d. 30 IU 維生素 E；
- e. 8.5 mg 硫胺素；
- f. 10 mg 核黃素；
- g. 75 mg 菸酸；
- h. 10 mg 維生素 B6；
- i. 1000 μ g 葉酸鹽；
- j. 16 μ g 維生素 B12；
- k. 300 μ g 生物素；
- l. 20 mg 泛酸；
- m. 300 mg 鈣鹽或複合物；
- n. 9 mg 鐵胺基酸聚果糖複合物；
- o. 65 mg 磷；
- p. 150 μ g 碘胺基酸聚果糖複合物；
- q. 225 mg 鎂鹽或複合物；
- r. 15 mg 鋅胺基酸聚果糖複合物；
- s. 105 μ g 硒胺基酸聚果糖複合物；
- t. 3 mg 銅胺基酸聚果糖複合物；

- u. 2.5 mg 錳胺基酸聚果糖複合物；
- v. 120 μ g 鉻胺基酸聚果糖複合物；
- w. 75 μ g 鉬胺基酸聚果糖複合物；及
- x. 150 μ g 硼胺基酸聚果糖複合物。

在其他例子中，該組成物之每日劑量包括：

- a. 2500 IU 維生素 A；
- b. 80 mg 維生素 C；
- c. 200 IU 維生素 D；
- d. 15 IU 維生素 E；
- e. 0.7 mg 硫胺素；
- f. 0.8 mg 核黃素；
- g. 9 mg 菸酸；
- h. 1.05 mg 維生素 B6；
- i. 200 μ g 葉酸鹽；
- j. 3 μ g 維生素 B12；
- k. 30 μ g 生物素；
- l. 5 mg 泛酸；
- m. 160 mg 鈣鹽或複合物；
- n. 5 mg 鐵胺基酸聚果糖複合物；
- o. 20 mg 磷；
- p. 70 μ g 碘胺基酸聚果糖複合物；
- q. 40 mg 鎂鹽或複合物；
- r. 4 mg 鋅胺基酸聚果糖複合物；
- s. 0.5 mg 銅胺基酸聚果糖複合物；

- t. 0.5 mg 錳胺基酸聚果糖複合物；
- u. 10 μ g 鉻胺基酸聚果糖複合物；及
- v. 10 μ g 鈾胺基酸聚果糖複合物。

在某些例子中，該組成物之每日劑量包括：

- a. 5000 IU 維生素 A；
- b. 160 mg 維生素 C；
- c. 400 IU 維生素 D；
- d. 30 IU 維生素 E；
- e. 1.4 mg 硫胺素；
- f. 1.6 mg 核黃素；
- g. 18 mg 菸酸；
- h. 2.1 mg 維生素 B6；
- i. 400 μ g 葉酸鹽；
- j. 6 μ g 維生素 B12；
- k. 60 μ g 生物素；
- l. 10 mg 泛酸；
- m. 320 mg 鈣鹽或複合物；
- n. 10 mg 鐵胺基酸聚果糖複合物；
- o. 40 mg 磷；
- p. 140 μ g 碘胺基酸聚果糖複合物；
- q. 80 mg 鎂鹽或複合物；
- r. 8 mg 鋅胺基酸聚果糖複合物；
- s. 1 mg 銅胺基酸聚果糖複合物；
- t. 1 mg 錳胺基酸聚果糖複合物；

- u. 20 μ g 鉻胺基酸聚果糖複合物；及
- v. 20 μ g 鉬胺基酸聚果糖複合物。

在其他例子中，組成物之每日劑量包括：

- a. 3500 IU 維生素 A；
- b. 150 mg 維生素 C；
- c. 200 IU 維生素 D；
- d. 45 IU 維生素 E；
- e. 7.5 mg 硫胺素；
- f. 8.5 mg 核黃素；
- g. 75 mg 菸酸；
- h. 10 mg 維生素 B6；
- i. 600 μ g 葉酸鹽；
- j. 12 μ g 維生素 B12；
- k. 60 μ g 生物素；
- l. 15 mg 泛酸；
- m. 250 mg 鈣鹽或複合物；
- n. 65 mg 磷；
- o. 150 μ g 碘胺基酸聚果糖複合物；
- p. 200 mg 鎂鹽或複合物；
- q. 15 mg 鋅胺基酸聚果糖複合物；
- r. 105 μ g 硒胺基酸聚果糖複合物；
- s. 3 mg 銅胺基酸聚果糖複合物；
- t. 3 mg 錳胺基酸聚果糖複合物；
- u. 180 μ g 鉻胺基酸聚果糖複合物；

- v. 90 μ g 鈔胺基酸聚果糖複合物；及
- w. 150 μ g 硼胺基酸聚果糖複合物。

在一些例子中，組成物之每日劑量包括：

- a. 300 IU 維生素 D；
- b. 750 mg 鈣鹽或複合物；
- c. 100 mg 磷；及
- d. 150 mg 鎂鹽或複合物。

在某些例子中，組成物之每日劑量包括：

- a. 400 IU 維生素 D；
- b. 1000 mg 鈣鹽或複合物；
- c. 130 mg 磷；及
- d. 200 mg 鎂鹽或複合物。

在其他例子中，組成物之每日劑量包括：

- a. 500 IU 維生素 D；
- b. 1250 mg 鈣鹽或複合物；
- c. 160 mg 磷；及
- d. 250 mg 鎂鹽或複合物。

在任何以上組成物之每日劑量中，一或多種鈣鹽或複合物及鎂鹽或複合物可包括相應礦物胺基酸聚果糖複合物。

在一方面中，提供一種包含礦物胺基酸化合物及多醣之複合物。複合物擴散穿過 3500 MW 截斷透析膜比礦物胺基酸化合物及多醣之未複合混合物慢。在一些例子中，礦物可選自由 Ca、Mg、K、Zn、Cu、Fe、I、Mn、Mo、Se 及

Cr 組成之群。在某些例子中，胺基酸可為天然胺基酸，諸如 L-丙胺酸、L-精胺酸、L-天冬醯胺、L-天冬胺酸、L-半胱胺酸、L-麩胺酸、L-麩醯胺酸、L-甘胺酸、L-組胺酸、L-異白胺酸、L-白胺酸、L-離胺酸、L-甲硫胺酸、L-苯丙胺酸、L-脯胺酸、L-絲胺酸、L-蘇胺酸、L-色胺酸、L-酪胺酸、L-纈胺酸、及其混合物。在一些例子中，多醣可選自由纖維素、聚己醣、聚戊醣、聚右旋糖、澱粉、聚半乳聚糖、聚甘露聚糖、幾丁質、殼聚糖、軟骨素、聚果糖、菊糖、果膠、及其衍生物組成之群。在某些例子中，多醣為纖維素衍生物。

本文中亦提供一種向哺乳動物提供溶解度增加之礦物之方法。在一些例子中，該方法包括向哺乳動物投予呈礦物胺基酸多醣複合物形式之礦物，從而向哺乳動物提供呈溶解度比以無機鹽形式投予之礦物高之形式的礦物。在某些例子中，溶解度之增加發生在該哺乳動物之腸中。在一些例子中，哺乳動物為人類。在其他例子中，礦物胺基酸多醣複合物之溶解度大於以礦物胺基酸形式投予之礦物。

本文之揭示亦提供一種向哺乳動物提供礦物及礦物催化性氧化降低之抗氧化劑混合物之方法。該方法可包括向哺乳動物投予包含礦物及抗氧化劑之組成物，其中礦物呈礦物胺基酸多醣複合物形式且其中哺乳動物體內礦物催化性氧化之速率小於礦物以無機鹽形式投予礦物時之催化性氧化速率。在一些例子中，抗氧化劑係選自由抗壞血酸、生育酚、類胡蘿蔔素、硫辛酸、天然植物酚及類黃酮、及

聚不飽和脂肪酸組成之群。在其他例子中，礦物係選自由 Cu 及 Fe 組成之群。在某些例子中，胺基酸為天然胺基酸。舉例而言，胺基酸可選自由 L-甘胺酸及 L-天冬胺酸組成之群。在一些情況下，多醣係選自由纖維素、聚己醣、聚戊醣、聚右旋糖、澱粉、聚半乳聚糖、聚甘露聚糖、幾丁質、殼聚糖、軟骨素、聚果糖、菊糖、果膠、及其衍生物組成之群。舉例而言，多醣可為菊糖。

本文中進一步提供一種向哺乳動物提供自由基形成速率降低之礦物之方法。該方法可包括向哺乳動物投予呈礦物胺基酸多醣複合物形式之礦物，從而向哺乳動物提供呈與投予無機鹽形式之礦物相比自由基形成速率降低之形式的礦物。在一些例子中，自由基為活性氧物種。

除非另作定義，否則本文中所使用之所有技術及科學術語具有與一般熟習本文之揭示所屬之技術者通常理解相同的含義。所有專利、申請案、公開申請案、及其他文獻皆全文以引用之方式併入本文中。若本文中之術語存在複數個定義，則除非另作說明，否則以本章節為準。

隨附圖式及下文說明書陳述本發明之一或多個具體實例之詳情。本發明之其他特徵、目標、及優點將自說明書及圖式及申請專利範圍而顯而易見。

【實施方式】

本發明提供一種包含礦物胺基酸化合物及多醣之複合物。舉例而言，本發明提供含有該等複合物之組成物及製備及使用該等複合物之方法。

如本文中描述之複合物包含礦物胺基酸化合物及多醣。在一些具體實例中，礦物胺基酸化合物及多醣相接合。在一些具體實例中，接合包括共價鍵、配位共價鍵、凡得瓦爾力相互作用、疏水鍵、氫鍵或離子鍵之一或多者。

礦物胺基酸化合物可包括螯合或複合胺基酸（例如，與胺基酸形成鹽）之具有膳食益處之任何礦物。在一些例子中，礦物胺基酸化合物可為胺基酸螯合礦物。在一些例子中，礦物胺基酸化合物可為礦物胺基酸複合物或鹽。具有膳食或健康益處之任何礦物均可用於本文中描述之複合物中。舉例而言，鉻、鈣、銅、鐵、鎂、錳、鉬、鉀、鋅、硒及碘。

可與礦物形成螯合物或複合物之任何胺基酸均可用於本文中描述之複合物中。在一些例子中，礦物胺基酸化合物之胺基酸部分可為一或多種天然或非天然胺基酸。舉例而言，胺基酸可為天然胺基酸。如本文中所使用，術語「天然」胺基酸係指 20 種常見胺基酸中的一種。天然胺基酸可呈其 D 形式或 L 形式。舉例而言，天然胺基酸可選自由以下胺基酸組成之群：L-丙胺酸、L-精胺酸、L-天冬醯胺、L-天冬胺酸、L-半胱胺酸、L-麩胺酸、L-麩醯胺酸、L-甘胺酸、L-組胺酸、L-異白胺酸、L-白胺酸、L-離胺酸、L-甲硫胺酸、L-苯丙胺酸、L-脯胺酸、L-絲胺酸、L-蘇胺酸、L-色胺酸、L-酪胺酸、L-纈胺酸及其混合物。在一些例子中，胺基酸係選自 L-甘胺酸及 L-天冬胺酸。

多醣可為任一組連接在一起之糖（例如，單醣）。舉

例而言，多醣可包括纖維素衍生物。在一些例子中，多醣可包括聚己醣、聚戊醣及其衍生物。在一些例子中，多醣可選自由聚右旋糖、澱粉、聚半乳聚糖、聚甘露聚糖、幾丁質、殼聚糖、軟骨素、聚果糖、果膠及其衍生物組成之群。在一些例子中，多醣可為聚果糖（例如，菊糖）。在一些例子中，菊糖可具有約 2 至約 100 範圍內（例如約 2-10、約 12-15、約 20-30、約 25-45、約 30-40、約 50-75、約 45-65、約 50-55、約 70-80、約 75-90 及約 92-100）之聚合度。

可藉由在約 100°F 至約 180°F（例如 100°F、110°F、120°F、125°F、130°F、140°F、145°F、150°F、160°F、165°F、170°F、175°F 及 180°F）之溫度加熱包含水、一或多種礦物胺基酸化合物及一或多種多醣之組成物來製備如本文中描述之複合物。在一些例子中，可在約 140°F 至約 180°F 加熱組成物。在一些例子中，可在約 160°F 加熱組成物。在一些例子中，可加熱組成物約 5 分鐘至約 30 分鐘（例如約 5 分鐘、約 10 分鐘、約 15 分鐘、約 20 分鐘、約 25 分鐘及約 30 分鐘）。在一些例子中，可加熱組成物約 20 分鐘。在一些例子中，可在加熱後乾燥複合物例如至水分含量小於約 15%（例如，小於約 14%、小於約 12%、小於約 10%、小於約 8%、小於約 5% 及小於約 2%）。

可使用比率在 10:1 至 1:10（例如 10:1、6:1、5:1、4:1、3:1、2:1、1:1.5、1:1、1:1.5、1:2、1:3、1:4、1:5、1:6 及 1:10）範圍內之礦物胺基酸化合物與多醣製備複合物。舉例

而言，礦物胺基酸化合物與多醣之比率可為 5:1 或 1:1。在一些例子中，礦物胺基酸多醣複合物可為比率以重量計為 50:30:20 之天冬胺酸鋅:甘胺酸鋅:菊糖（聚合度為 12-15）。在一些例子中，礦物胺基酸多醣複合物可為比率以重量計為 25:25:50 之天冬胺酸鐵:甘胺酸鐵:菊糖（聚合度為 2-10）。

本文中描述之複合物可具有使其區別於相同礦物胺基酸化合物與多醣之簡單混合物之性質。舉例而言，礦物胺基酸化合物與多醣之複合物擴散穿過 3500 MW 截斷透析膜可比相同礦物胺基酸化合物與多醣之未複合混合物慢（參見實施例 2）。複合物亦可展現如由工業標準相關因子判定與類似未複合混合物相比不同的傅里葉變換近紅外（FT-NIR）光譜（參見實施例 3）。

本文之揭示亦提供一種包含兩種或更多種如本文中描述之複合物之組成物。舉例而言，組成物可包含鈣胺基酸多醣複合物、鐵胺基酸多醣複合物、碘胺基酸多醣複合物、鎂胺基酸多醣複合物、鋅胺基酸多醣複合物、硒胺基酸多醣複合物、銅胺基酸多醣複合物、錳胺基酸多醣複合物、鉬胺基酸多醣複合物及硼胺基酸多醣複合物中之兩者或更多者。在一些例子中，礦物胺基酸多醣複合物可包括包含 75%天冬胺酸鹽及 25%甘胺酸鹽之礦物胺基酸化合物。在一些例子中，礦物胺基酸多醣複合物可包括聚果糖。在一些例子中，礦物胺基酸多醣複合物可包括聚合度在約 2 至約 100 範圍內之菊糖。在一些例子中，礦物胺基酸多醣複合物可包括聚合度為約 12-15 之菊糖。

在一些例子中，組成物亦可包括維生素 A、維生素 C、維生素 D、維生素 E、維生素 K、硫胺素、核黃素、菸酸、維生素 B6、葉酸鹽、維生素 B12、生物素、泛酸及磷之一或多者。

在一些例子中，組成物可包含：

	總每日劑量
維生素 A (呈 β -胡蘿蔔素形式)	1-5000 IU
維生素 C (呈抗壞血酸形式)	30-240 mg
維生素 D (呈膽鈣化醇形式)	1-600 IU
維生素 E (呈 d- α 生育酚丁二酸酯形式)	15-60 IU
維生素 K (呈甲萘醌形式)	0-56 μ g
硫胺素 (呈硫胺素鹽酸鹽形式)	1.5-15 mg
核黃素	1.7-17 mg
菸酸 (呈菸醯胺形式)	20-100 mg
維生素 B6 (呈吡哆醇鹽酸鹽形式)	2-20 mg
葉酸鹽 (呈葉酸形式)	200-800 μ g
維生素 B12 (呈氰鈷胺形式)	6-18 μ g
生物素 (呈 d-生物素形式)	20-400 μ g
泛酸 (呈泛酸鈣形式)	10-200 mg
鈣 (呈碳酸鈣、磷酸二鈣、檸檬酸鈣、葡糖酸鈣、鈣胺基酸多醣複合物形式)	200-1000 mg
鐵 (呈鐵胺基酸多醣複合物形式)	0-18 mg
磷 (呈磷酸二鈣形式)	0-300 mg
碘 (呈碘胺基酸多醣複合物形式)	100-300 μ g
鎂 (呈氧化鎂、乳酸鎂、檸檬酸鎂、鎂胺基酸多醣複合物形式)	100-400 mg
鋅 (呈鋅胺基酸多醣複合物形式)	5-30 mg
硒 (呈硒胺基酸多醣複合物形式)	35-150 μ g
銅 (呈銅胺基酸多醣複合物形式)	1-5 mg
錳 (呈錳胺基酸多醣複合物形式)	1-5 mg
鉻 (呈鉻胺基酸多醣複合物形式)	60-360 μ g
鉬 (呈鉬胺基酸多醣複合物形式)	50-150 μ g
硼 (呈硼胺基酸多醣複合物形式)	0-300 μ g

如本文中所使用之「總每日劑量」一詞係指在 24 小時內投予之活性成分之量。舉例而言，總每日劑量中鋅胺基酸多醣複合物之量係基於 24 小時內投予之鋅之量計算，而

非基於 24 小時內投予之鋅胺基酸多醣複合物之量計算。總每日劑量可以一或多個錠劑（例如，兩個錠劑、三個錠劑、四個錠劑、五個錠劑及六個錠劑）形式製備及投予。在一些例子中，該一或多個錠劑可在 24 小時的時程內以一或多次劑量投予（例如，一次劑量、兩次劑量、三次劑量、四次劑量、五次劑量及六次劑量），其中該一或多次劑量不超過總每日劑量。

在一些例子中，組成物可為：

	總每日劑量
維生素 A（呈 β -胡蘿蔔素形式）	3000 IU
維生素 C（呈抗壞血酸形式）	150 mg
維生素 D（呈膽鈣化醇形式）	200 IU
維生素 E（呈 d- α 生育酚丁二酸酯形式）	30 IU
維生素 K（呈甲萘醌形式）	28 μ g
硫胺素（呈硫胺素鹽酸鹽形式）	15 mg
核黃素	17 mg
菸酸（呈菸鹼胺形式）	75 mg
維生素 B6（呈吡哆醇鹽酸鹽形式）	10 mg
葉酸鹽（呈葉酸形式）	800 μ g
維生素 B12（呈氰鈷胺形式）	12 μ g
生物素（呈 d-生物素形式）	300 μ g
泛酸（呈泛酸鈣形式）	20 mg
鈣（呈碳酸鈣、磷酸二鈣、檸檬酸鈣、葡糖酸鈣、鈣胺基酸聚果糖複合物形式）	250 mg
鐵（呈鐵胺基酸聚果糖複合物形式）	9 mg
磷（呈磷酸二鈣形式）	65 mg
碘（呈碘胺基酸聚果糖複合物形式）	150 μ g
鎂（呈氧化鎂、乳酸鎂、檸檬酸鎂、鎂胺基酸聚果糖複合物形式）	200 mg
鋅（呈鋅胺基酸聚果糖複合物形式）	15 mg
硒（呈硒胺基酸聚果糖複合物形式）	105 μ g
銅（呈銅胺基酸聚果糖複合物形式）	3 mg
錳（呈錳胺基酸聚果糖複合物形式）	2.5 mg
鉻（呈鉻胺基酸聚果糖複合物形式）	120 μ g
鉬（呈鉬胺基酸聚果糖複合物形式）	75 μ g
硼（呈硼胺基酸聚果糖複合物形式）	150 μ g

在一些例子中，組成物可為：

	總每日劑量
維生素 A (呈 β -胡蘿蔔素形式)	3000 IU
維生素 C (呈抗壞血酸形式)	150 mg
維生素 D (呈膽鈣化醇形式)	200 IU
維生素 E (呈 d- α 生育酚丁二酸酯形式)	30 IU
硫胺素 (呈硫胺素鹽酸鹽形式)	15 mg
核黃素	17 mg
菸酸 (呈菸鹼胺形式)	75 mg
維生素 B6 (呈吡哆醇鹽酸鹽形式)	10 mg
葉酸鹽 (呈葉酸形式)	600 μ g
維生素 B12 (呈氰鈷胺形式)	12 μ g
生物素 (呈 d-生物素形式)	60 μ g
泛酸 (呈泛酸鈣形式)	20 mg
鈣 (呈碳酸鈣、磷酸二鈣、檸檬酸鈣、葡糖酸鈣、鈣胺基酸聚果糖複合物形式)	250 mg
磷 (呈磷酸二鈣形式)	65 mg
碘 (呈碘胺基酸聚果糖複合物形式)	150 μ g
鎂 (呈氧化鎂、乳酸鎂、檸檬酸鎂、鎂胺基酸聚果糖複合物形式)	200 mg
鋅 (呈鋅胺基酸聚果糖複合物形式)	15 mg
硒 (呈硒胺基酸聚果糖複合物形式)	105 μ g
銅 (呈銅胺基酸聚果糖複合物形式)	3 mg
錳 (呈錳胺基酸聚果糖複合物形式)	4mg
鉻 (呈鉻胺基酸聚果糖複合物形式)	120 μ g
鉬 (呈鉬胺基酸聚果糖複合物形式)	75 μ g
硼 (呈硼胺基酸聚果糖複合物形式)	150 μ g

在一些例子中，組成物可為：

	總每日劑量
維生素 A (呈 β -胡蘿蔔素形式)	3000 IU
維生素 C (呈抗壞血酸形式)	150 mg
維生素 D (呈膽鈣化醇形式)	200 IU
維生素 E (呈 d- α 生育酚丁二酸酯形式)	30 IU
硫胺素 (呈硫胺素鹽酸鹽形式)	8.5 mg
核黃素	10 mg
菸酸 (呈菸鹼胺形式)	75 mg
維生素 B6 (呈吡哆醇鹽酸鹽形式)	10 mg
葉酸鹽 (呈葉酸形式)	1000 μ g

維生素 B12 (呈氰鈷胺形式)	16 µg
生物素 (呈 d-生物素形式)	300 µg
泛酸 (呈泛酸鈣形式)	20 mg
鈣 (呈碳酸鈣、磷酸二鈣、檸檬酸鈣、葡糖酸鈣、鈣胺基酸聚果糖複合物形式)	300 mg
鐵 (呈鐵胺基酸聚果糖複合物形式)	9 mg
磷 (呈磷酸二鈣形式)	65 mg
碘 (呈碘胺基酸聚果糖複合物形式)	150 µg
鎂 (呈氧化鎂、乳酸鎂、檸檬酸鎂、鎂胺基酸聚果糖複合物形式)	225 mg
鋅 (呈鋅胺基酸聚果糖複合物形式)	15 mg
硒 (呈硒胺基酸聚果糖複合物形式)	105 µg
銅 (呈銅胺基酸聚果糖複合物形式)	3 mg
錳 (呈錳胺基酸聚果糖複合物形式)	2.5 mg
鉻 (呈鉻胺基酸聚果糖複合物形式)	120 µg
鉬 (呈鉬胺基酸聚果糖複合物形式)	75 µg
硼 (呈硼胺基酸聚果糖複合物形式)	150 µg

在一些例子中，組成物可為：

	總每日劑量
維生素 A (呈 β-胡蘿蔔素形式)	2500 IU
維生素 C (呈抗壞血酸形式)	80 mg
維生素 D (呈膽鈣化醇形式)	200 IU
維生素 E (呈 d-α 生育酚丁二酸酯形式)	15 IU
硫胺素 (呈硫胺素鹽酸鹽形式)	0.7 mg
核黃素	0.8 mg
菸酸 (呈菸醯胺形式)	9 mg
維生素 B6 (呈吡哆醇鹽酸鹽形式)	1.05 mg
葉酸鹽 (呈葉酸形式)	200 µg
維生素 B12 (呈氰鈷胺形式)	3 µg
生物素 (呈 d-生物素形式)	30 µg
泛酸 (呈泛酸鈣形式)	5 mg
鈣 (呈碳酸鈣、磷酸二鈣、檸檬酸鈣、葡糖酸鈣、鈣胺基酸聚果糖複合物形式)	160 mg
鐵 (呈鐵胺基酸聚果糖複合物形式)	5 mg
磷 (呈磷酸二鈣形式)	20 mg
碘 (呈碘胺基酸聚果糖複合物形式)	70 µg
鎂 (呈氧化鎂、乳酸鎂、檸檬酸鎂、鎂胺基酸聚果糖複合物形式)	40 mg
鋅 (呈鋅胺基酸聚果糖複合物形式)	4 mg
銅 (呈銅胺基酸聚果糖複合物形式)	0.5 mg
錳 (呈錳胺基酸聚果糖複合物形式)	0.5 mg
鉻 (呈鉻胺基酸聚果糖複合物形式)	10 µg

鉬（呈鉬胺基酸聚果糖複合物形式）	10 µg
------------------	-------

在一些例子中，組成物可為：

	總每日劑量
維生素 A（呈 β-胡蘿蔔素形式）	5000 IU
維生素 C（呈抗壞血酸形式）	160 mg
維生素 D（呈膽鈣化醇形式）	400 IU
維生素 E（呈 d-α 生育酚丁二酸酯形式）	30 IU
硫胺素（呈硫胺素鹽酸鹽形式）	1.4 mg
核黃素	1.6 mg
菸酸（呈菸醯胺形式）	18 mg
維生素 B6（呈吡哆醇鹽酸鹽形式）	2.1 mg
葉酸鹽（呈葉酸形式）	400 µg
維生素 B12（呈氰鈷胺形式）	6 µg
生物素（呈 d-生物素形式）	60 µg
泛酸（呈泛酸鈣形式）	10 mg
鈣（呈碳酸鈣、磷酸二鈣、檸檬酸鈣、葡糖酸鈣、鈣胺基酸聚果糖複合物形式）	320 mg
鐵（呈鐵胺基酸聚果糖複合物形式）	10 mg
磷（呈磷酸二鈣形式）	40 mg
碘（呈碘胺基酸聚果糖複合物形式）	140 µg
鎂（呈氧化鎂、乳酸鎂、檸檬酸鎂、鎂胺基酸聚果糖複合物形式）	80 mg
鋅（呈鋅胺基酸聚果糖複合物形式）	8 mg
銅（呈銅胺基酸聚果糖複合物形式）	1 mg
錳（呈錳胺基酸聚果糖複合物形式）	1 mg
鉻（呈鉻胺基酸聚果糖複合物形式）	20 µg
鉬（呈鉬胺基酸聚果糖複合物形式）	20 µg

在一些例子中，組成物可為：

	總每日劑量
維生素 A（呈 β-胡蘿蔔素形式）	3500 IU
維生素 C（呈抗壞血酸形式）	150 mg
維生素 D（呈膽鈣化醇形式）	200 IU
維生素 E（呈 d-α 生育酚丁二酸酯形式）	45 IU
硫胺素（呈硫胺素鹽酸鹽形式）	7.5 mg
核黃素	8.5 mg
菸酸（呈菸醯胺形式）	75 mg
維生素 B6（呈吡哆醇鹽酸鹽形式）	10 mg
葉酸鹽（呈葉酸形式）	600 µg

維生素 B12 (呈氰鈷胺形式)	12 µg
生物素 (呈 d-生物素形式)	60 µg
泛酸 (呈泛酸鈣形式)	15 mg
鈣 (呈碳酸鈣、磷酸二鈣、檸檬酸鈣、葡糖酸鈣、鈣胺基酸聚果糖複合物形式)	250 mg
磷 (呈磷酸二鈣形式)	65 mg
碘 (呈碘胺基酸聚果糖複合物形式)	150 µg
鎂 (呈氧化鎂、乳酸鎂、檸檬酸鎂、鎂胺基酸聚果糖複合物形式)	200 mg
鋅 (呈鋅胺基酸聚果糖複合物形式)	15 mg
硒 (呈硒胺基酸聚果糖複合物形式)	105 µg
銅 (呈銅胺基酸聚果糖複合物形式)	3 mg
錳 (呈錳胺基酸聚果糖複合物形式)	3 mg
鉻 (呈鉻胺基酸聚果糖複合物形式)	180 µg
鉬 (呈鉬胺基酸聚果糖複合物形式)	90 µg
硼 (呈硼胺基酸聚果糖複合物形式)	150 µg

在一些例子中，組成物可為：

	總每日劑量
維生素 D (呈膽鈣化醇形式)	300 IU
鈣 (呈碳酸鈣、磷酸二鈣、檸檬酸鈣、葡糖酸鈣、鈣胺基酸聚果糖複合物形式)	750 mg
磷 (呈磷酸二鈣形式)	100 mg
鎂 (呈氧化鎂、乳酸鎂、檸檬酸鎂、鎂胺基酸聚果糖複合物形式)	150 mg

在一些例子中，組成物可為：

	總每日劑量
維生素 D (呈膽鈣化醇形式)	400 IU
鈣 (呈碳酸鈣、磷酸二鈣、檸檬酸鈣、葡糖酸鈣、鈣胺基酸聚果糖複合物形式)	1000 mg
磷 (呈磷酸二鈣形式)	130 mg
鎂 (呈氧化鎂、乳酸鎂、檸檬酸鎂、鎂胺基酸聚果糖複合物形式)	200 mg

在一些例子中，組成物可為：

	總每日劑量
--	-------

維生素 D（呈膽鈣化醇形式）	200 IU
鈣（呈碳酸鈣、磷酸二鈣、檸檬酸鈣、葡糖酸鈣、鈣胺基酸聚果糖複合物形式）	500 mg
磷（呈磷酸二鈣形式）	64 mg
鎂（呈氧化鎂、乳酸鎂、檸檬酸鎂、鎂胺基酸聚果糖複合物形式）	100 mg

在一些例子中，組成物可為：

	總每日劑量
維生素 D（呈膽鈣化醇形式）	500 IU
鈣（呈碳酸鈣、磷酸二鈣、檸檬酸鈣、葡糖酸鈣、鈣胺基酸聚果糖複合物形式）	1250 mg
磷（呈磷酸二鈣形式）	160 mg
鎂（呈氧化鎂、乳酸鎂、檸檬酸鎂、鎂胺基酸聚果糖複合物形式）	250 mg

如本文中描述之礦物胺基酸多醣複合物與未複合礦物（例如，礦物硫酸鹽、氯化物、檸檬酸鹽或葡糖酸鹽）相比可減少腸道內自由基之形成。在一些情況下，礦物胺基酸多醣複合物可為鐵胺基酸聚果糖複合物或銅胺基酸聚果糖複合物。在一些情況下，礦物胺基酸多醣複合物可為甘胺酸鐵或銅或天冬胺酸鐵或銅物種與葡糖之複合物。在一些情況下，未複合礦物可為無機鹽（例如，礦物硫酸鹽、氯化物或氧化物）。自由基形成之減少可包括諸如羥基自由基、過氧化物自由基（peroxide radical）及超氧化物自由基（superoxide radical）之活性氧物種（reactive oxygen species，ROS）形成之減少。ROS 可在體內引發自由基鏈反應。舉例而言，以膳食增補劑提供之未複合礦物可催化可氧化膳食增補劑中之一或多種抗氧化劑（例如，抗壞血酸、生育酚、類胡蘿蔔素、硫辛酸、天然植物酚及類黃酮及聚

不飽和脂肪酸)之 ROS 的形成。然而，不受理論限制，認為複合礦物受胺基酸及/或多醣保護且因此不太能夠催化自由基形成。當以膳食增補劑形式投予時，減少自由基形成可降低膳食增補劑本身中所存在之任何抗氧化劑之氧化。

因此，本文中進一步提供一種向哺乳動物提供礦物及礦物催化性氧化降低之抗氧化劑混合物之方法。在一些情況下，該方法包括向哺乳動物投予包含礦物及抗氧化劑之組成物，其中礦物呈如本文中描述之礦物胺基酸多醣複合物形式。礦物胺基酸多醣複合物與未複合礦物或以無機鹽形式投予之礦物相比可展現降低之抗氧化劑之礦物催化性氧化。在一些情況下，氧化速率之降低發生在哺乳動物之腸內。

除使膳食增補劑中所存在之抗氧化劑穩定外，減少自由基形成亦可降低諸如脂質、蛋白質及 DNA 之生物分子的氧化。在一些例子中，生物分子之氧化損傷可導致形成許多不同中間自由基，包括有毒及/或病原性產物。該等自由基物種可改變生物分子之結構及/或功能且可引起某些變性疾病（例如發炎、癌症及動脈硬化）。

本文之揭示提供使用如本文中描述之複合物在哺乳動物或細胞中減少自由基形成、降低自由基之量及降低抗氧化劑氧化的方法（參見實施例 4-6、20 及 21）。舉例而言，複合物可為胺基酸鐵或銅化合物與多醣之複合物。在一些例子中，細胞為腸細胞。在一些情況下，自由基形成減少、自由基之量降低及抗氧化劑氧化降低發生在哺乳動物之腸

中。

在一些例子中，該等方法可在試管內使用，例如可藉由使細胞與如本文中描述之複合物接觸執行減少自由基形成、降低自由基之量或降低抗氧化劑還原。接觸可在細胞存在下執行，其中視情況細胞內存在自由基或抗氧化劑，或者，接觸可在無細胞培養基中執行。減少自由基形成之該等試管內方法的用途包括（但不限於）用於篩選檢定（例如，其中使用胺基酸鐵或銅化合物在減少自由基形成中作為與具有未知活性或效能之化合物相比較之陽性對照或標準）中。

在一些例子中，該等方法可在活體內使用，例如可藉由使細胞與如本文中描述之複合物在活體內接觸執行減少自由基形成、降低自由基之量或降低抗氧化劑氧化。接觸可藉由使有效例如減少自由基形成之量的複合物（例如胺基酸鐵或銅物種與多醣之複合物）存在於哺乳動物中來達成。此可例如藉由向哺乳動物投予有效量之複合物或藉由向哺乳動物投予包含複合物之組成物來達成。

減少自由基形成及降低自由基之量之該等活體內方法的用途包括（但不限於）用於治療或預防諸如變性疾病（例如發炎、癌症及動脈硬化）之疾病或病狀之方法中。在一些例子中，抗氧化劑可選自抗壞血酸、生育酚、類胡蘿蔔素、硫辛酸、天然植物酚及類黃酮及聚不飽和脂肪酸。

如本文中描述之礦物胺基酸多醣複合物與未複合礦物相比在中性 pH 值下亦具有增加之溶解性（參見實施例

23)。在一些情況下，中性 pH 值存在於腸道中。不受理論限制，該增加之溶解性可增加投藥後身體所吸收之礦物之濃度。

實施例

實施例 1-製備鋅胺基酸菊糖複合物

將 100 g 天冬胺酸鋅及 50 g 甘胺酸鋅與 150 g 菊糖（聚合度為 12-15）混合。添加 60 mL 水。在攪拌下加熱混合物至 140°F 歷時 30 分鐘。隨後將混合物轉移至乾燥盤上且乾燥隔夜或乾燥直至組成物之水分含量達到 8%。

實施例 2-透析模型

將相等重量之雙甘胺酸鐵(II) (10.1% Fe) 及菊糖（聚合度為 12-15）樣本與水混合。振盪混合物 3 分鐘直至試劑完全溶解。隨後用水稀釋溶液至最終濃度為 2 mg/mL。隨後將 5 mL 該溶液轉移至透析管（Fisherbrand®再生纖維素，分子量截斷=3,500）中且在開始透析之前使其靜置 5 分鐘。在緩慢攪拌下執行以 100 mL 水透析。在 2 小時之時程內每 10-15 分鐘取等分試樣。使用 2,4,6-三-(2-吡啶基)-s-三口井（TPTZ）與 FeSO_4 之反應作為參考標準以量熱法測定鐵(II) 濃度（參見 Benzie, I.F. 及 Strain, J.J. *Anal. Biochem.* 1996; 239:70-6）。

製備雙甘胺酸鐵(II)之樣本（其以相等重量之菊糖處理（4.73% Fe）以製備甘胺酸鐵(II)菊糖複合物）（參見實施例 1）且以相同方式透析。

表 1 及圖 1 詳述在不同時間點兩個樣本之透析溶液中

鐵(II)之濃度 ($\mu\text{g/mL}$)。

表 1

透析時間 (min)	混合	處理
0	0.0	0.0
10	5.9	1.4
20	11.1	2.6
30	19.9	7.1
45	25.0	12.7
60	39.0	25.9
90	62.7	49.0
120	75.9	63.3

與簡單的混合物相比，在所有時間點總是較少量之鐵胺基酸菊糖複合物透過膜（表 1 及圖 1）。該等結果表明複合物為較大物種且並非簡單地在組分混合後形成。

實施例 3-FT-NIR 模型

以 Spectrum One NTS V.N3 (Perkin Elmer) 執行傅里葉變換 (FT) 近紅外光譜法。使用 1:1 重量比率之礦物胺基酸化合物與菊糖來製備天冬胺酸錳菊糖複合物（參見實施例 1）。將無水天冬胺酸錳與相等重量之菊糖粉末組合，且輕輕攪拌混合物以獲得均質粉末，使用該粉末作為對照（參見圖 2）。

基於工業標準計算相關因子，複合物及混合物之一致性測試 (identity test) 失敗。相關性：0.886 (成功 > 0.95)；因子：0.679 (成功 > 0.95)。另外，兩個 FT-NIR 光譜在一些光譜區域中目測顯示不同強度。詳言之，在複合樣本之光譜中觀察到新峰。

該等結果表明複合樣本與簡單混合物為不同化學實

體。

實施例 4-抗壞血酸自由基動力學

使用 EPR 光譜學分析硫酸鐵(II)、雙甘胺酸鐵(II) (FeAAC) 及雙甘胺酸鐵(II)菊糖複合物 (FeAAC/OF; 比率為 1:10 w/w) 樣本以測定其產生抗壞血酸自由基之能力，亦即，催化抗壞血氧化之能力。將樣本溶解於 10 mM HEPES 緩衝液 (pH 7.2) 中至最終濃度為 0.9 mM 鐵。將抗壞血酸溶解於相同緩衝液中，濃度為 4.04 mM。

混合鐵溶液與抗壞血酸溶液，且將混合物轉移至毛細管中以進行量測。在 30 分鐘內執行多次讀取。

在室溫下在 50 μ L 毛細管中使用 Bruker ER-200 X-頻帶 EPR 光譜儀執行 EPR 量測。儀器條件包括：微波頻率 9.71 GHz；中心場 3472 G；掃描範圍 10 G；掃描時間 20 秒；調制值 1.25 G；時間常數 0.5 秒；微波功率 10 mW；及儀器增益 2×10^6 。

量測可與溶液中所存在之抗壞血酸自由基之濃度相關的抗壞血酸自由基信號之相對幅度 (表 2)。

表 2

時間 (min)	FeSO ₄	FeAAC	FeAAC/OF
1.5	100%	100%	100%
3.5	76%	74%	-
5.5	64%	65%	80%
10.0	24%	47%	79%
14.0	14%	33%	69%
20.0	10%	19%	63%
28.0	5%	19%	61%

當反應由甘胺酸鐵催化時，與硫酸鐵相比，抗壞血酸自由基穩定一段較長的時間（表 2）。此外，甘胺酸鐵葡糖複合物甚至更高程度地增加抗壞血酸自由基之壽命。

實施例 5-羥基自由基形成

比較由包含鐵或銅胺基酸葡糖複合物之複合物催化之羥基自由基形成的速率與由鐵或銅胺基酸化合物單獨催化之羥基自由基形成的速率。

將礦物（Cu 或 Fe）溶解於含有 DMPO 之 10 mM HEPES 緩衝液（pH 7.2）中。鐵及銅係以胺基酸化合物形式（亦即，甘胺酸鹽；AAC）及以胺基酸葡糖複合物形式（1:9 w/w；AAC/OF）使用。在量測之前 90 秒添加過氧化氫。反應混合物之最終組成為金屬 800 μ M、DMPO 18.7 mM 及 H₂O₂ 61 mM。

使用自旋捕獲試劑 5,5-二甲基吡咯啉-N-氧化物（DMPO）監測羥基自由基。EPR 條件為：微波頻率 9.71 GHz；中心場 3472 G；掃描範圍 100 G；掃描時間 100 秒；調制值 1.25 G；時間常數 0.5 秒；微波功率 10 mW；及儀器增益 2×10^6 。

量測可與溶液中所存在之羥基自由基之濃度相關的 DMPO/羥基自由基加合物之相對信號幅度（表 3）。

表 3

	AAC	AAC/OF
Fe	100%	36%
Cu	100%	50%

礦物胺基酸菊糖複合物展現與單獨礦物胺基酸化合物相比羥基自由基形成之速率降低（表 3）。

實施例 6-不同銅形式催化 DCF 氧化之能力

使用硫酸銅、葡糖酸銅菊糖複合物（AAOC）及葡糖酸銅研究不同形式之銅催化 DCF（2',7'-二氯二氫螢光素）氧化之速率。所有銅樣本之溶液均在 20 mM HEPES 緩衝液（pH 7.2）中製備，濃度為 25 μ M。DCF 儲備溶液在 20 mM NaOH 中製備以提供乙酸酯之水解。在 20 mM HEPES 緩衝液（pH 7.2）中稀釋 DCF 儲備溶液至濃度為 0.1 mM。將每種銅溶液各 0.5 mL 與 1 mL DCF 溶液混合。藉由添加 0.1 mL 0.1%過氧化氫引發反應。藉由在 500 nm 量測光密度監測 DCF 氧化。

與銅胺基酸化合物及硫酸銅物種相比，銅胺基酸菊糖複合物展現最慢的 DCF 氧化速率（圖 3）。

實施例 7-膳食增補劑調配物

使用礦物胺基酸聚果糖複合物、尤其(25:75 礦物甘胺酸鹽:礦物天冬胺酸鹽)菊糖複合物製備膳食增補劑調配物。藉由組合下表 4 中所列之組分與適當賦形劑製備調配物。隨後將組合之調配物擠壓成錠劑（表 4 中所提供之每日劑量代表三個錠劑之量）。

表 4

	每日劑量
維生素 A（呈 β -胡蘿蔔素形式）	3000 IU
維生素 C（呈抗壞血酸形式）	150 mg
維生素 D（呈膽鈣化醇形式）	200 IU

維生素 E (呈 d- α 生育酚丁二酸酯形式)	30 IU
維生素 K (呈甲萘醌形式)	28 μ g
硫胺素 (呈硫胺素鹽酸鹽形式)	15 mg
核黃素	17 mg
菸酸 (呈菸鹼胺形式)	75 mg
維生素 B6 (呈吡哆醇鹽酸鹽形式)	10 mg
葉酸鹽 (呈葉酸形式)	800 μ g
維生素 B12 (呈氰鈷胺形式)	12 μ g
生物素 (呈 d-生物素形式)	300 μ g
泛酸 (呈泛酸鈣形式)	20 mg
鈣 (呈碳酸鈣、磷酸二鈣、檸檬酸鈣、葡糖酸鈣、鈣胺基酸聚果糖複合物形式)	250 mg
鐵 (呈鐵胺基酸聚果糖複合物形式)	9 mg
磷 (呈磷酸二鈣形式)	65 mg
碘 (呈碘胺基酸聚果糖複合物形式)	150 μ g
鎂 (呈氧化鎂、乳酸鎂、檸檬酸鎂、鎂胺基酸聚果糖複合物形式)	200 mg
鋅 (呈鋅胺基酸聚果糖複合物形式)	15 mg
硒 (呈硒胺基酸聚果糖複合物形式)	105 μ g
銅 (呈銅胺基酸聚果糖複合物形式)	3 mg
錳 (呈錳胺基酸聚果糖複合物形式)	3 mg
鉻 (呈鉻胺基酸聚果糖複合物形式)	120 μ g
鉬 (呈鉬胺基酸聚果糖複合物形式)	75 μ g
硼 (呈硼胺基酸聚果糖複合物形式)	150 μ g

實施例 8-膳食增補劑調配物

使用礦物胺基酸聚果糖複合物、尤其(25:75 礦物甘胺酸鹽:礦物天冬胺酸鹽)菊糖複合物製備膳食增補劑調配物。藉由組合下表 5 中所列之組分與適當賦形劑製備調配物。隨後將組合之調配物擠壓成錠劑(表 5 中所提供之每日劑量代表三個錠劑之量)。

表 5

	總每日劑量
維生素 A (呈 β -胡蘿蔔素形式)	3000 IU
維生素 C (呈抗壞血酸形式)	150 mg
維生素 D (呈膽鈣化醇形式)	200 IU

維生素 E (呈 d- α 生育酚丁二酸酯形式)	30 IU
硫胺素 (呈硫胺素鹽酸鹽形式)	15 mg
核黃素	17 mg
菸酸 (呈菸醯胺形式)	75 mg
維生素 B6 (呈吡哆醇鹽酸鹽形式)	10 mg
葉酸鹽 (呈葉酸形式)	600 μ g
維生素 B12 (呈氰鈷胺形式)	12 μ g
生物素 (呈 d-生物素形式)	60 μ g
泛酸 (呈泛酸鈣形式)	20 mg
鈣 (呈碳酸鈣、磷酸二鈣、檸檬酸鈣、葡糖酸鈣、鈣胺基酸聚果糖複合物形式)	250 mg
磷 (呈磷酸二鈣形式)	65 mg
碘 (呈碘胺基酸聚果糖複合物形式)	150 μ g
鎂 (呈氧化鎂、乳酸鎂、檸檬酸鎂、鎂胺基酸聚果糖複合物形式)	200 mg
鋅 (呈鋅胺基酸聚果糖複合物形式)	15 mg
硒 (呈硒胺基酸聚果糖複合物形式)	105 μ g
銅 (呈銅胺基酸聚果糖複合物形式)	3 mg
錳 (呈錳胺基酸聚果糖複合物形式)	4mg
鉻 (呈鉻胺基酸聚果糖複合物形式)	120 μ g
鈾 (呈鈾胺基酸聚果糖複合物形式)	75 μ g
硼 (呈硼胺基酸聚果糖複合物形式)	150 μ g

實施例 9-膳食增補劑調配物

使用礦物胺基酸聚果糖複合物、尤其 (25:75 礦物甘胺酸鹽:礦物天冬胺酸鹽) 菊糖複合物製備膳食增補劑調配物。藉由組合下表 6 中所列之組分與適當賦形劑製備調配物。隨後將組合之調配物擠壓成錠劑 (表 6 中所提供之每日劑量代表三個錠劑之量)。

表 6

	總每日劑量
維生素 A (呈 β -胡蘿蔔素形式)	3000 IU
維生素 C (呈抗壞血酸形式)	150 mg
維生素 D (呈膽鈣化醇形式)	200 IU

維生素 E (呈 d- α 生育酚丁二酸酯形式)	30 IU
硫胺素 (呈硫胺素鹽酸鹽形式)	8.5 mg
核黃素	10 mg
菸酸 (呈菸醯胺形式)	75 mg
維生素 B6 (呈吡哆醇鹽酸鹽形式)	10 mg
葉酸鹽 (呈葉酸形式)	1000 μ g
維生素 B12 (呈氰鈷胺形式)	16 μ g
生物素 (呈 d-生物素形式)	300 μ g
泛酸 (呈泛酸鈣形式)	20 mg
鈣 (呈碳酸鈣、磷酸二鈣、檸檬酸鈣、葡糖酸鈣、鈣胺基酸聚果糖複合物形式)	300 mg
鐵 (呈鐵胺基酸聚果糖複合物形式)	9 mg
磷 (呈磷酸二鈣形式)	65 mg
碘 (呈碘胺基酸聚果糖複合物形式)	150 μ g
鎂 (呈氧化鎂、乳酸鎂、檸檬酸鎂、鎂胺基酸聚果糖複合物形式)	225 mg
鋅 (呈鋅胺基酸聚果糖複合物形式)	15 mg
硒 (呈硒胺基酸聚果糖複合物形式)	105 μ g
銅 (呈銅胺基酸聚果糖複合物形式)	3 mg
錳 (呈錳胺基酸聚果糖複合物形式)	2.5 mg
鉻 (呈鉻胺基酸聚果糖複合物形式)	120 μ g
鉬 (呈鉬胺基酸聚果糖複合物形式)	75 μ g
硼 (呈硼胺基酸聚果糖複合物形式)	150 μ g

實施例 10-膳食增補劑調配物

使用礦物胺基酸聚果糖複合物、尤其(25:75 礦物甘胺酸鹽:礦物天冬胺酸鹽)葡糖複合物製備膳食增補劑調配物。藉由組合下表 7 中所列之組分與適當賦形劑製備調配物。隨後將組合之調配物擠壓成錠劑(表 7 中所提供之每日劑量代表三個錠劑之量)。

表 7

	總每日劑量
維生素 A (呈 β -胡蘿蔔素形式)	2500 IU
維生素 C (呈抗壞血酸形式)	80 mg
維生素 D (呈膽鈣化醇形式)	200 IU
維生素 E (呈 d- α 生育酚丁二酸酯形式)	15 IU
硫胺素 (呈硫胺素鹽酸鹽形式)	0.7 mg

核黃素	0.8 mg
菸酸（呈菸鹼胺形式）	9 mg
維生素 B6（呈吡哆醇鹽酸鹽形式）	1.05 mg
葉酸鹽（呈葉酸形式）	200 μ g
維生素 B12（呈氰鈷胺形式）	3 μ g
生物素（呈 d-生物素形式）	30 μ g
泛酸（呈泛酸鈣形式）	5 mg
鈣（呈碳酸鈣、磷酸二鈣、檸檬酸鈣、葡糖酸鈣、鈣胺基酸聚果糖複合物形式）	160 mg
鐵（呈鐵胺基酸聚果糖複合物形式）	5 mg
磷（呈磷酸二鈣形式）	20 mg
碘（呈碘胺基酸聚果糖複合物形式）	70 μ g
鎂（呈氧化鎂、乳酸鎂、檸檬酸鎂、鎂胺基酸聚果糖複合物形式）	40 mg
鋅（呈鋅胺基酸聚果糖複合物形式）	4 mg
銅（呈銅胺基酸聚果糖複合物形式）	0.5 mg
錳（呈錳胺基酸聚果糖複合物形式）	0.5 mg
鉻（呈鉻胺基酸聚果糖複合物形式）	10 μ g
鉬（呈鉬胺基酸聚果糖複合物形式）	10 μ g

實施例 11-膳食增補劑調配物

使用礦物胺基酸聚果糖複合物、尤其(25:75 礦物甘胺酸鹽:礦物天冬胺酸鹽)菊糖複合物製備膳食增補劑調配物。藉由組合下表 8 中所列之組分與適當賦形劑製備調配物。隨後將組合之調配物擠壓成錠劑（表 8 中所提供之每日劑量代表三個錠劑之量）。

表 8

	總每日劑量
維生素 A（呈 β -胡蘿蔔素形式）	5000 IU
維生素 C（呈抗壞血酸形式）	160 mg
維生素 D（呈膽鈣化醇形式）	400 IU
維生素 E（呈 d- α 生育酚丁二酸酯形式）	30 IU
硫胺素（呈硫胺素鹽酸鹽形式）	1.4 mg
核黃素	1.6 mg
菸酸（呈菸鹼胺形式）	18 mg
維生素 B6（呈吡哆醇鹽酸鹽形式）	2.1 mg
葉酸鹽（呈葉酸形式）	400 μ g

維生素 B12 (呈氰鈷胺形式)	6 μ g
生物素 (呈 d-生物素形式)	60 μ g
泛酸 (呈泛酸鈣形式)	10 mg
鈣 (呈碳酸鈣、磷酸二鈣、檸檬酸鈣、葡糖酸鈣、鈣胺基酸聚果糖複合物形式)	320 mg
鐵 (呈鐵胺基酸聚果糖複合物形式)	10 mg
磷 (呈磷酸二鈣形式)	40 mg
碘 (呈碘胺基酸聚果糖複合物形式)	140 μ g
鎂 (呈氧化鎂、乳酸鎂、檸檬酸鎂、鎂胺基酸聚果糖複合物形式)	80 mg
鋅 (呈鋅胺基酸聚果糖複合物形式)	8 mg
銅 (呈銅胺基酸聚果糖複合物形式)	1 mg
錳 (呈錳胺基酸聚果糖複合物形式)	1 mg
鉻 (呈鉻胺基酸聚果糖複合物形式)	20 μ g
鉬 (呈鉬胺基酸聚果糖複合物形式)	20 μ g

實施例 12-膳食增補劑調配物

使用礦物胺基酸聚果糖複合物、尤其(25:75 礦物甘胺酸鹽:礦物天冬胺酸鹽)葡糖複合物製備膳食增補劑調配物。藉由組合下表 9 中所列之組分與適當賦形劑製備調配物。隨後將組合之調配物擠壓成錠劑(表 9 中所提供之每日劑量代表三個錠劑之量)。

表 9

	總每日劑量
維生素 A (呈 β -胡蘿蔔素形式)	3500 IU
維生素 C (呈抗壞血酸形式)	150 mg
維生素 D (呈膽鈣化醇形式)	200 IU
維生素 E (呈 d- α 生育酚丁二酸酯形式)	45 IU
硫胺素 (呈硫胺素鹽酸鹽形式)	7.5 mg
核黃素	8.5 mg
菸酸 (呈菸醯胺形式)	75 mg
維生素 B6 (呈吡哆醇鹽酸鹽形式)	10 mg
葉酸鹽 (呈葉酸形式)	600 μ g
維生素 B12 (呈氰鈷胺形式)	12 μ g
生物素 (呈 d-生物素形式)	60 μ g
泛酸 (呈泛酸鈣形式)	15 mg
鈣 (呈碳酸鈣、磷酸二鈣、檸檬酸鈣、葡糖酸鈣、鈣胺基酸聚果糖複合	250 mg

物形式)	
磷 (呈磷酸二鈣形式)	65 mg
碘 (呈碘胺基酸聚果糖複合物形式)	150 μ g
鎂 (呈氧化鎂、乳酸鎂、檸檬酸鎂、鎂胺基酸聚果糖複合物形式)	200 mg
鋅 (呈鋅胺基酸聚果糖複合物形式)	15 mg
硒 (呈硒胺基酸聚果糖複合物形式)	105 μ g
銅 (呈銅胺基酸聚果糖複合物形式)	3 mg
錳 (呈錳胺基酸聚果糖複合物形式)	3 mg
鉻 (呈鉻胺基酸聚果糖複合物形式)	180 μ g
鉬 (呈鉬胺基酸聚果糖複合物形式)	90 μ g
硼 (呈硼胺基酸聚果糖複合物形式)	150 μ g

實施例 13-膳食增補劑調配物

使用礦物胺基酸聚果糖複合物、尤其(25:75 礦物甘胺酸鹽:礦物天冬胺酸鹽)菊糖複合物製備膳食增補劑調配物。藉由組合下表 10 中所列之組分與適當賦形劑製備調配物。隨後將組合之調配物擠壓成錠劑 (表 10 中所提供之每日劑量代表三個錠劑之量)。

表 10

	總每日劑量
維生素 D (呈膽鈣化醇形式)	300 IU
鈣 (呈碳酸鈣、磷酸二鈣、檸檬酸鈣、葡糖酸鈣、鈣胺基酸聚果糖複合物形式)	750 mg
磷 (呈磷酸二鈣形式)	100 mg
鎂 (呈氧化鎂、乳酸鎂、檸檬酸鎂、鎂胺基酸聚果糖複合物形式)	150 mg

實施例 14-膳食增補劑調配物

使用礦物胺基酸聚果糖複合物、尤其(25:75 礦物甘胺酸鹽:礦物天冬胺酸鹽)菊糖複合物製備膳食增補劑調配物。藉由組合下表 11 中所列之組分與適當賦形劑製備調配物。隨後將組合之調配物擠壓成錠劑 (表 11 中所提供之每日劑量

代表三個錠劑之量)。

表 11

	總每日劑量
維生素 D (呈膽鈣化醇形式)	400 IU
鈣 (呈碳酸鈣、磷酸二鈣、檸檬酸鈣、葡糖酸鈣、鈣胺基酸聚果糖複合物形式)	1000 mg
磷 (呈磷酸二鈣形式)	130 mg
鎂 (呈氧化鎂、乳酸鎂、檸檬酸鎂、鎂胺基酸聚果糖複合物形式)	200 mg

實施例 15-膳食增補劑調配物

使用礦物胺基酸聚果糖複合物、尤其(25:75 礦物甘胺酸鹽:礦物天冬胺酸鹽)菊糖複合物製備膳食增補劑調配物。藉由組合下表 12 中所列之組分與適當賦形劑製備調配物。隨後將組合之調配物調配成咀嚼片(表 12 中所提供之每日劑量代表三個咀嚼片之量)。

表 12

	總每日劑量
維生素 D (呈膽鈣化醇形式)	200 IU
鈣 (呈碳酸鈣、磷酸二鈣、檸檬酸鈣、葡糖酸鈣、鈣胺基酸聚果糖複合物形式)	500 mg
磷 (呈磷酸二鈣形式)	64 mg
鎂 (呈氧化鎂、乳酸鎂、檸檬酸鎂、鎂胺基酸聚果糖複合物形式)	100 mg

實施例 16-膳食增補劑調配物

使用礦物胺基酸聚果糖複合物、尤其(25:75 礦物甘胺酸鹽:礦物天冬胺酸鹽)菊糖複合物製備膳食增補劑調配物。藉由組合下表 13 中所列之組分與適當賦形劑製備調配物。隨後將組合之調配物擠壓成錠劑(表 13 中所提供之每日劑量

代表三個錠劑之量)。

表 13

	總每日劑量
維生素 D (呈膽鈣化醇形式)	500 IU
鈣 (呈碳酸鈣、磷酸二鈣、檸檬酸鈣、葡糖酸鈣、鈣胺基酸聚果糖複合物形式)	1250 mg
磷 (呈磷酸二鈣形式)	160 mg
鎂 (呈氧化鎂、乳酸鎂、檸檬酸鎂、鎂胺基酸聚果糖複合物形式)	250 mg

實施例 17-製備鎂胺基酸菊糖複合物

將 126.8 公克氧化鎂與 670.1 公克天冬胺酸、94.5 公克甘胺酸及 108.6 公克菊糖(聚合度為 8-13)混合。添加 78 mL 水。在攪拌下加熱混合物至 120°F 歷時 20 分鐘。

隨後將混合物轉移至乾燥盤中且乾燥隔夜或乾燥直至組成物之水分含量達到 8%。

實施例 18-多維生素/多礦物組成物之氧化速率

比較兩種可自市面上購得之多維生素/多礦物組成物之氧化速率：一種使用典型礦物形式(配方 A)且另一種使用礦物胺基酸多醣複合物(配方 B)。

表 14

	配方 A		配方 B	
維生素 A	3500 IU		3000 IU	
維生素 C	90 mg		150 mg	
維生素 D	400 IU		200 IU	
維生素 E	45 IU		30 IU	
維生素 K	20 mcg			
硫胺素	1.2 mg		15 mg	
核黃素	1.7 mg		17 mg	
菸酸	16 mg		75 mg	

維生素 B6	3 mg		10 mg	
葉酸鹽	400 mcg		600 mcg	
維生素 B12	18 mcg		12 mcg	
生物素	30 mcg		60 mcg	
泛酸	5 mcg		20 mg	
鈣	210 mg		250 mg	
碘			150 mcg	
鎂	120 mg		200 mg	
鋅	15 mg	呈氧化鋅形式	15 mg	呈鋅 AAOS 複合物形式
硒	105 mcg	呈硒酸鈉形式	105 mcg	呈硒 AAOS 複合物形式
銅	2 mg	呈氧化銅形式	3 mg	呈銅 AAOS 複合物形式
錳	2 mg	呈硫酸錳形式	4 mg	呈錳 AAOS 複合物形式
鉻	120 mcg	呈氯化鉻形式	120 mcg	呈鉻 AAOS 複合物形式
鉬			75 mcg	
硼			150 mcg	
番茄紅素	600 mcg			

藉由監測氧消耗評估由銅催化之抗壞血酸氧化。將錠劑碾壓成細粉末。使用兩個樣本之提供等量銅之等分試樣。在 0.1 N HCl 中培育樣本 1 小時，且隨後用碳酸鈉將 pH 值調整至 7.0。添加抗壞血酸以在兩個樣本中提供相等濃度。銅之最終濃度為 3.9 μ M 且抗壞血酸鹽之最終濃度為 600 μ M。將每種混合物各 3 mL 置放於配備有克拉克 (Clark) 電極之量測池中。用 BioStat Nitric Oxide System (ESA Biosciences, Chelmsford, MA) 監測氧濃度。配方 A 之氧消耗速率為 319 pmol/sec，而配方 B 之消耗速率為 75 pmol/sec。

實施例 19-銅複合物之 EPR 光譜學

使用 EPR 光譜學探測不同 pH 值下銅複合物水溶液之性質。所有 EPR 量測均使用 Bruker ER-200 X-頻帶 EPR 光譜儀進行。在室溫下在毛細管 (內徑 0.5 mm) 中檢查樣本 (50

μL)。儀器條件包括：微波頻率 9.71 GHz；中心場 3415 G；掃描速率 1000 G/100 s；調制幅度 2.5 G；時間常數 0.5 s；微波功率 10^2 mW ；儀器增益隨不同樣本自 10^3 至 3.2×10^5 不等。使用於氧化鈣中之錳作為 EPR 參數之參考。

當將 CuSO_4 或銅胺基酸（甘胺酸銅或天冬胺酸銅）葡糖複合物（ CuAAC ；5 mM）溶解於 pH 1 之水溶液中時，EPR 光譜為單線（ $g = 2.19$ ； $\Delta H_{pp} = 140\text{ G}$ ），圖 4。當將該等複合物溶解於與銅水性複合物一致之 0.5 M 高氯酸中時，觀察到類似光譜。然而，在近中性 pH 值下，ACC 複合物之 EPR 變為關於組胺酸型複合物預期之 EPR（參見 Basosi R, Pogni R, Lunga GD. Coordination modes of histidine moiety in copper (II) dipeptide complexes detected by multifrequency ESR. Bull Magn Res 1992;14:224-8）。此表明在中性 pH 值下，典型胺基酸可成為銅(II)之配位基。

實施例 20-抗壞血酸自由基動力學

如實施例 4 中描述量測抗壞血酸自由基動力學以測定銅催化抗壞血酸鹽氧化之速率是否受添加 CuSO_4 或銅胺基酸（甘胺酸銅或天冬胺酸銅）葡糖複合物（ CuAAC ）影響。如圖 5 中所示，向抗壞血酸鹽之近中性溶液中引入銅引起抗壞血酸自由基之濃度增加。然而，與該金屬之硫酸鹽形式相比， CuAAC 顯著使該基團之損失速率減慢。該系統中抗壞血酸自由基之損失將與抗壞血酸鹽之損失平行。因此，該等結果表明 AAC 複合物減緩銅對抗壞血酸鹽之催化性氧化。

實施例 21-CuAAC 抑制銅介導之 Trolox 氧化

Trolox 為脂可溶性抗氧化劑維生素 E 之類似物； α -生育酚之植基尾部經羧基置換，從而使得 Trolox 可溶於水。其為用於探測抗氧化劑能力及自由基通量之工具。Trolox 之單電子氧化使得形成容易由 EPR 偵測之苯氧基自由基。所有 EPR 量測均使用 Bruker ER-200 X-頻帶 EPR 光譜儀進行。在室溫下在毛細管（內徑 0.5 mm）中檢查樣本（50 μ L）。儀器條件包括：微波頻率 9.71 GHz；中心場 3472 G；掃描範圍 60 G；掃描時間 50 s；調制幅度 1.0 G；時間常數 0.5 s；微波功率 20 mW；及儀器增益 2×10^6 。

使用 Fenton 系統引發氧化，在引入銅後觀察到 Trolox 自由基之形成（圖 6A）。Trolox 自由基之濃度與引入系統中之 Cu^{2+} 之量成正比（圖 6B）。因此，該系統似乎極適合測定金屬在引發將消耗抗氧化劑之氧化過程中的有效性。

當於該系統中引入具有不同配位環境或基質之銅時，Trolox 自由基之 EPR 光譜之強度隨環境而變化。硫酸銅產生 Trolox 自由基之穩定 EPR 信號；當利用葡糖酸鹽配位銅時，EPR 信號降低了約 15%；然而，當作為 AAC 複合物之一部分引入銅時，與 CuSO_4 相比，EPR 信號強度降低了約 50%。此與抗壞血酸鹽之觀察結果一致，表明礦物 AAC 降低系統中之氧化通量。

實施例 22-製備礦物胺基酸多醣複合物

藉由懸浮碳酸銅與甘胺酸或天冬胺酸，接著懸浮葡糖（最終比率為 1:4:01）製備銅胺基酸多醣複合物。在 80°C

下攪拌 10 分鐘後，在烘箱中乾燥混合物。

藉由首先將 FeSO_4 (1 莫耳) 溶解於水中，隨後添加 NaOH 以使鐵沈澱來製備鐵胺基酸複合物。向鐵固體之懸浮液中添加甘胺酸或天冬胺酸 (2 莫耳)，且攪拌混合物且隨後在烘箱中乾燥。為製備鐵胺基酸多醣複合物，將甘胺酸或天冬胺酸 (1 莫耳) 與鐵固體一起懸浮於水中；隨後添加 0.01 莫耳菊糖。在 80°C 下加熱後，在烘箱中乾燥所得混合物。

實施例 23-礦物溶解性

在接近生理學之條件下測試兩種形式之鋅、銅及鐵之溶解性。比較礦物胺基酸多醣複合物與無機形式：氧化鋅、硫酸銅及硫酸鐵。將相當於 20 個錠劑之量之樣本懸浮於 20 mL 水中。調整 pH 值至 1-12 且維持 1 小時，從而模擬胃環境。1 小時後，將 pH 值調整至 7-7.2 且再維持 1 小時，從而模擬腸環境。隨後離心產物且取上清液進行分析。結果以溶解礦物之百分比表示，且元素恢復資料展示於表 15 中。

表 15

	無機形式 (硫酸鹽及氧化物)	礦物胺基酸多醣複合物
鋅	1.2%	97.0%
銅	15.6%	100.0%
鐵	19.6%	92.5%

其他具體實例

應瞭解，雖然已結合本發明之實施方式描述本發明，但上述描述意欲說明而非限制本發明之範圍，本發明之範

圍係由附加申請專利範圍之範圍界定。其他方面、優點及修改亦在附加申請專利範圍之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 為關於多種鐵物種之透析速率之鐵濃度對時間繪製的線圖。

圖 2 為關於天冬胺酸錳與菊糖之複合物及天冬胺酸錳與菊糖之簡單混合物之 FT-NIR 光譜的吸光度對波長倒數之線圖。

圖 3 為關於 2',7'-二氯二氫螢光素氧化之動力學之 500 nm 的光密度對時間（秒）的線圖。

圖 4 為不同 pH 值環境下銅(II)化合物之 EPR 光譜的線圖。

圖 5A 為展示添加銅後抗壞血酸鹽吸光度損失隨時間變化的線圖，而圖 5B 為指示與銅之硫酸鹽形式相比，胺基酸多醣複合減緩抗壞血酸鹽之銅催化性氧化的線圖。

圖 6A 為向系統添加銅後所形成之 Trolox 苯氧基自由基之 EPR 光譜的線圖，而圖 6B 為關於向該系統添加變化量之 CuSO_4 的線性劑量-反應曲線的線圖。

【主要元件符號說明】

無

七、申請專利範圍：

1.一種與一或多種多醣接合之一或多種礦物-胺基酸化合物之複合物，其中該複合物係藉由包含在約 100°F 至約 180°F 之溫度加熱由水、一或多種礦物-胺基酸化合物、及一或多種多醣所組成之組成物以形成該複合物之方法來製備。

2.如申請專利範圍第 1 項之複合物，其中該方法進一步包含乾燥該複合物。

3.如申請專利範圍第 1 項之複合物，其中該組成物被加熱約 5 分鐘至約 30 分鐘。

4.如申請專利範圍第 3 項之複合物，其中該組成物被加熱約 20 分鐘。

5.如申請專利範圍第 1 項之複合物，其中該組成物是在約 160°F 加熱。

6.如申請專利範圍第 1 項之複合物，其中投予該複合物至哺乳動物相較於投予呈無機鹽形式之該礦物會造成該哺乳動物中自由基形成率降低。

7.如申請專利範圍第 6 項之複合物，其中該自由基為活性氧物種。

8.一種製備與一或多種多醣接合之一或多種礦物-胺基酸化合物之複合物之方法，該方法包含在約 100°F 至約 180°F 之溫度加熱由水、一或多種礦物-胺基酸化合物及一或多種多醣所組成之組成物以形成該複合物。

9.一種組成物，其包含與一或多種多醣接合之一或多種

礦物-胺基酸化合物之複合物。

10.如申請專利範圍第 9 項之組成物，其中該組成物包含二或多種選自由以下者組成之群之複合物：鈣胺基酸聚果糖複合物、鐵胺基酸聚果糖複合物、碘胺基酸聚果糖複合物、鎂胺基酸聚果糖複合物、鋅胺基酸聚果糖複合物、硒胺基酸聚果糖複合物、銅胺基酸聚果糖複合物、錳胺基酸聚果糖複合物、鉬胺基酸聚果糖複合物、及硼胺基酸聚果糖複合物。

11.如申請專利範圍第 9 項之組成物，其進一步包含維生素 A、維生素 C、維生素 D、維生素 E、維生素 K、硫胺素、核黃素、菸酸、維生素 B6、葉酸鹽、維生素 B12、生物素、泛酸、及磷之一或多者。

12.如申請專利範圍第 9 項之組成物，其中該組成物係呈每日劑之形式，且其中該組成物包含：

- (a) 1-5000 IU 維生素 A；
- (b) 30-240 mg 維生素 C；
- (c) 1-600 IU 維生素 D；
- (d) 15-60 IU 維生素 E；
- (e) 0-56 μ g 維生素 K；
- (f) 1.5-15 mg 硫胺素；
- (g) 1.7-17 mg 核黃素；
- (h) 20-100 mg 菸酸；
- (i) 2-20 mg 維生素 B6；
- (j) 200-800 μ g 葉酸鹽；

- (k) 6-18 μ g 維生素 B12；
- (l) 20-400 μ g 生物素；
- (m) 10-200 mg 泛酸；
- (n) 200-1000 mg 鈣鹽或複合物；
- (o) 0-18 mg 鐵胺基酸聚果糖複合物；
- (p) 0-300 mg 磷；
- (q) 100-300 μ g 碘胺基酸聚果糖複合物；
- (r) 100-400 mg 鎂鹽或複合物；
- (s) 5-30 mg 鋅胺基酸聚果糖複合物；
- (t) 35-150 μ g 硒胺基酸聚果糖複合物；
- (u) 1-5 mg 銅胺基酸聚果糖複合物；
- (v) 1-5 mg 錳胺基酸聚果糖複合物；
- (w) 60-360 μ g 鉻胺基酸聚果糖複合物；
- (x) 50-150 μ g 鉬胺基酸聚果糖複合物；及
- (y) 0-300 μ g 硼胺基酸聚果糖複合物。

13.如申請專利範圍第 12 項之組成物，其中該鈣鹽或複合物及該鎂鹽或複合物之一或多者為相應之礦物-胺基酸聚果糖複合物。

14.如申請專利範圍第 9 項之組成物，其中該組成物係呈每日劑之形式，且其中該組成物包含：

- (a) 3000 IU 維生素 A；
- (b) 150 mg 維生素 C；
- (c) 200 IU 維生素 D；
- (d) 30 IU 維生素 E；

- (e) 28 μ g 維生素 K；
- (f) 15 mg 硫胺素；
- (g) 17 mg 核黃素；
- (h) 75 mg 菸酸；
- (i) 10 mg 維生素 B6；
- (j) 800 μ g 葉酸鹽；
- (k) 12 μ g 維生素 B12；
- (l) 300 μ g 生物素；
- (m) 20 mg 泛酸；
- (n) 250 mg 鈣鹽或複合物；
- (o) 9 mg 鐵胺基酸聚果糖複合物；
- (p) 65 mg 磷；
- (q) 150 μ g 碘胺基酸聚果糖複合物；
- (r) 200 mg 鎂鹽或複合物；
- (s) 15 mg 鋅胺基酸聚果糖複合物；
- (t) 105 μ g 硒胺基酸聚果糖複合物；
- (u) 3 mg 銅胺基酸聚果糖複合物；
- (v) 2.5 mg 錳胺基酸聚果糖複合物；
- (w) 120 μ g 鉻胺基酸聚果糖複合物；
- (x) 75 μ g 鉬胺基酸聚果糖複合物；及
- (y) 150 μ g 硼胺基酸聚果糖複合物。

15. 如申請專利範圍第 9 項之組成物，其中該組成物係呈每日劑之形式，且其中該組成物包含：

- (a) 3000 IU 維生素 A；

- (b) 150 mg 維生素 C；
- (c) 200 IU 維生素 D；
- (d) 30 IU 維生素 E；
- (e) 15 mg 硫胺素；
- (f) 17 mg 核黃素；
- (g) 75 mg 菸酸；
- (h) 10 mg 維生素 B6；
- (i) 600 μ g 葉酸鹽；
- (j) 12 μ g 維生素 B12；
- (k) 60 μ g 生物素；
- (l) 20 mg 泛酸；
- (m) 250 mg 鈣鹽或複合物；
- (n) 65 mg 磷；
- (o) 150 μ g 碘胺基酸聚果糖複合物；
- (p) 200 mg 鎂鹽或複合物；
- (q) 15 mg 鋅胺基酸聚果糖複合物；
- (r) 105 μ g 硒胺基酸聚果糖複合物；
- (s) 3 mg 銅胺基酸聚果糖複合物；
- (t) 4 mg 錳胺基酸聚果糖複合物；
- (u) 120 μ g 鉻胺基酸聚果糖複合物；
- (v) 75 μ g 鉬胺基酸聚果糖複合物；及
- (w) 150 μ g 硼胺基酸聚果糖複合物。

16. 如申請專利範圍第 9 項之組成物，其中該組成物係呈每日劑之形式，且其中該組成物包含：

- (a) 3000 IU 維生素 A；
- (b) 150 mg 維生素 C；
- (c) 200 IU 維生素 D；
- (d) 30 IU 維生素 E；
- (e) 8.5 mg 硫胺素；
- (f) 10 mg 核黃素；
- (g) 75 mg 菸酸；
- (h) 10 mg 維生素 B6；
- (i) 1000 μ g 葉酸鹽；
- (j) 16 μ g 維生素 B12；
- (k) 300 μ g 生物素；
- (l) 20 mg 泛酸；
- (m) 300 mg 鈣鹽或複合物；
- (n) 9 mg 鐵胺基酸聚果糖複合物；
- (o) 65 mg 磷；
- (p) 150 μ g 碘胺基酸聚果糖複合物；
- (q) 225 mg 鎂鹽或複合物；
- (r) 15 mg 鋅胺基酸聚果糖複合物；
- (s) 105 μ g 硒胺基酸聚果糖複合物；
- (t) 3 mg 銅胺基酸聚果糖複合物；
- (u) 2.5 mg 錳胺基酸聚果糖複合物；
- (v) 120 μ g 鉻胺基酸聚果糖複合物；
- (w) 75 μ g 鉬胺基酸聚果糖複合物；及
- (x) 150 μ g 硼胺基酸聚果糖複合物。

17.如申請專利範圍第 9 項之組成物，其中該組成物係呈每日劑之形式，且其中該組成物包含：

- (a) 2500 IU 維生素 A；
- (b) 80 mg 維生素 C；
- (c) 200 IU 維生素 D；
- (d) 15 IU 維生素 E；
- (e) 0.7 mg 硫胺素；
- (f) 0.8 mg 核黃素；
- (g) 9 mg 菸酸；
- (h) 1.05 mg 維生素 B6；
- (i) 200 μ g 葉酸鹽；
- (j) 3 μ g 維生素 B12；
- (k) 30 μ g 生物素；
- (l) 5 mg 泛酸；
- (m) 160 mg 鈣鹽或複合物；
- (n) 5 mg 鐵胺基酸聚果糖複合物；
- (o) 20 mg 磷；
- (p) 70 μ g 碘胺基酸聚果糖複合物；
- (q) 40 mg 鎂鹽或複合物；
- (r) 4 mg 鋅胺基酸聚果糖複合物；
- (s) 0.5 mg 銅胺基酸聚果糖複合物；
- (t) 0.5 mg 錳胺基酸聚果糖複合物；
- (u) 10 μ g 鉻胺基酸聚果糖複合物；及
- (v) 10 μ g 鈷胺基酸聚果糖複合物。

18.如申請專利範圍第 9 項之組成物，其中該組成物係呈每日劑之形式，且其中該組成物包含：

- (a) 5000 IU 維生素 A；
- (b) 160 mg 維生素 C；
- (c) 400 IU 維生素 D；
- (d) 30 IU 維生素 E；
- (e) 1.4 mg 硫胺素；
- (f) 1.6 mg 核黃素；
- (g) 18 mg 菸酸；
- (h) 2.1 mg 維生素 B6；
- (i) 400 μ g 葉酸鹽；
- (j) 6 μ g 維生素 B12；
- (k) 60 μ g 生物素；
- (l) 10 mg 泛酸；
- (m) 320 mg 鈣鹽或複合物；
- (n) 10 mg 鐵胺基酸聚果糖複合物；
- (o) 40 mg 磷；
- (p) 140 μ g 碘胺基酸聚果糖複合物；
- (q) 80 mg 鎂鹽或複合物；
- (r) 8 mg 鋅胺基酸聚果糖複合物；
- (s) 1 mg 銅胺基酸聚果糖複合物；
- (t) 1 mg 錳胺基酸聚果糖複合物；
- (u) 20 μ g 鉻胺基酸聚果糖複合物；及
- (v) 20 μ g 鉬胺基酸聚果糖複合物。

19.如申請專利範圍第 9 項之組成物，其中該組成物係呈每日劑之形式，且其中該組成物包含：

- (a) 3500 IU 維生素 A；
- (b) 150 mg 維生素 C；
- (c) 200 IU 維生素 D；
- (d) 45 IU 維生素 E；
- (e) 7.5 mg 硫胺素；
- (f) 8.5 mg 核黃素；
- (g) 75 mg 菸酸；
- (h) 10 mg 維生素 B6；
- (i) 600 μ g 葉酸鹽；
- (j) 12 μ g 維生素 B12；
- (k) 60 μ g 生物素；
- (l) 15 mg 泛酸；
- (m) 250 mg 鈣鹽或複合物；
- (n) 65 mg 磷；
- (o) 150 μ g 碘胺基酸聚果糖複合物；
- (p) 200 mg 鎂鹽或複合物；
- (q) 15 mg 鋅胺基酸聚果糖複合物；
- (r) 105 μ g 硒胺基酸聚果糖複合物；
- (s) 3 mg 銅胺基酸聚果糖複合物；
- (t) 3 mg 錳胺基酸聚果糖複合物；
- (u) 180 μ g 鉻胺基酸聚果糖複合物；
- (v) 90 μ g 鉬胺基酸聚果糖複合物；及

(w) 150 μ g 硼胺基酸聚果糖複合物。

20.如申請專利範圍第 9 項之組成物，其中該組成物係呈每日劑之形式，且其中該組成物包含：

- (a) 300 IU 維生素 D；
- (b) 750 mg 鈣鹽或複合物；
- (c) 100 mg 磷；及
- (d) 150 mg 鎂鹽或複合物。

21.如申請專利範圍第 9 項之組成物，其中該組成物係呈每日劑之形式，且其中該組成物包含：

- (a) 400 IU 維生素 D；
- (b) 1000 mg 鈣鹽或複合物；
- (c) 130 mg 磷；及
- (d) 200 mg 鎂鹽或複合物。

22.如申請專利範圍第 9 項之組成物，其中該組成物係呈每日劑之形式，且其中該組成物包含：

- (a) 500 IU 維生素 D；
- (b) 1250 mg 鈣鹽或複合物；
- (c) 160 mg 磷；及
- (d) 250 mg 鎂鹽或複合物。

23.如申請專利範圍第 14 項之組成物，其中該鈣鹽或複合物及該鎂鹽或複合物之一或多者包含相應礦物-胺基酸聚果糖複合物。

24.如申請專利範圍第 9 項之組成物，其中該組成物包含兩種不同之與一或多種多醣接合之一或多種礦物-胺基酸

化合物之複合物。

25.如申請專利範圍第 9 項之組成物，其中投予該組成物至哺乳動物相較於投予包含呈無機鹽形式之該二或多種礦物之組成物會造成該哺乳動物中自由基形成率降低。

26.一種與多醣接合之礦物-胺基酸化合物之複合物，其中該複合物擴散穿過 3500 MW 截斷透析膜比該礦物-胺基酸化合物與該多醣之未複合混合物慢。

27.如申請專利範圍第 26 項之複合物，其中該礦物係選自由 Ca、Mg、K、Zn、Cu、Fe、I、Mn、Mo、Se 及 Cr 組成之群。

28.如申請專利範圍第 26 項之複合物，其中該胺基酸為天然胺基酸。

29.如申請專利範圍第 27 項之複合物，其中該胺基酸係選自由 L-丙胺酸、L-精胺酸、L-天冬醯胺、L-天冬胺酸、L-半胱胺酸、L-麩胺酸、L-麩醯胺酸、L-甘胺酸、L-組胺酸、L-異白胺酸、L-白胺酸、L-離胺酸、L-甲硫胺酸、L-苯丙胺酸、L-脯胺酸、L-絲胺酸、L-蘇胺酸、L-色胺酸、L-酪胺酸、L-纈胺酸、及其混合物組成之群。

30.如申請專利範圍第 26 項之複合物，其中該胺基酸係選自由 L-甘胺酸及 L-天冬胺酸組成之群。

31.如申請專利範圍第 26 項之複合物，其中該多醣係選自由纖維素、聚己醣、聚戊醣、聚右旋糖、澱粉、聚半乳聚糖、聚甘露聚糖、幾丁質、殼聚糖、軟骨素、聚果糖、菊糖、及果膠組成之群。

32.如申請專利範圍第 26 項之複合物，其中該多醣為纖維素。

33.如申請專利範圍第 26 項之複合物，其中該多醣為聚果糖。

34.如申請專利範圍第 26 項之複合物，其中該多醣為菊糖。

35.如申請專利範圍第 26 項之複合物，其中該多醣為聚右旋糖。

36.如申請專利範圍第 26 項之複合物，其中投予該複合物至哺乳動物相較於投予呈無機鹽形式之該礦物會造成該哺乳動物中自由基形成率降低。

八、圖式：

(如次頁)

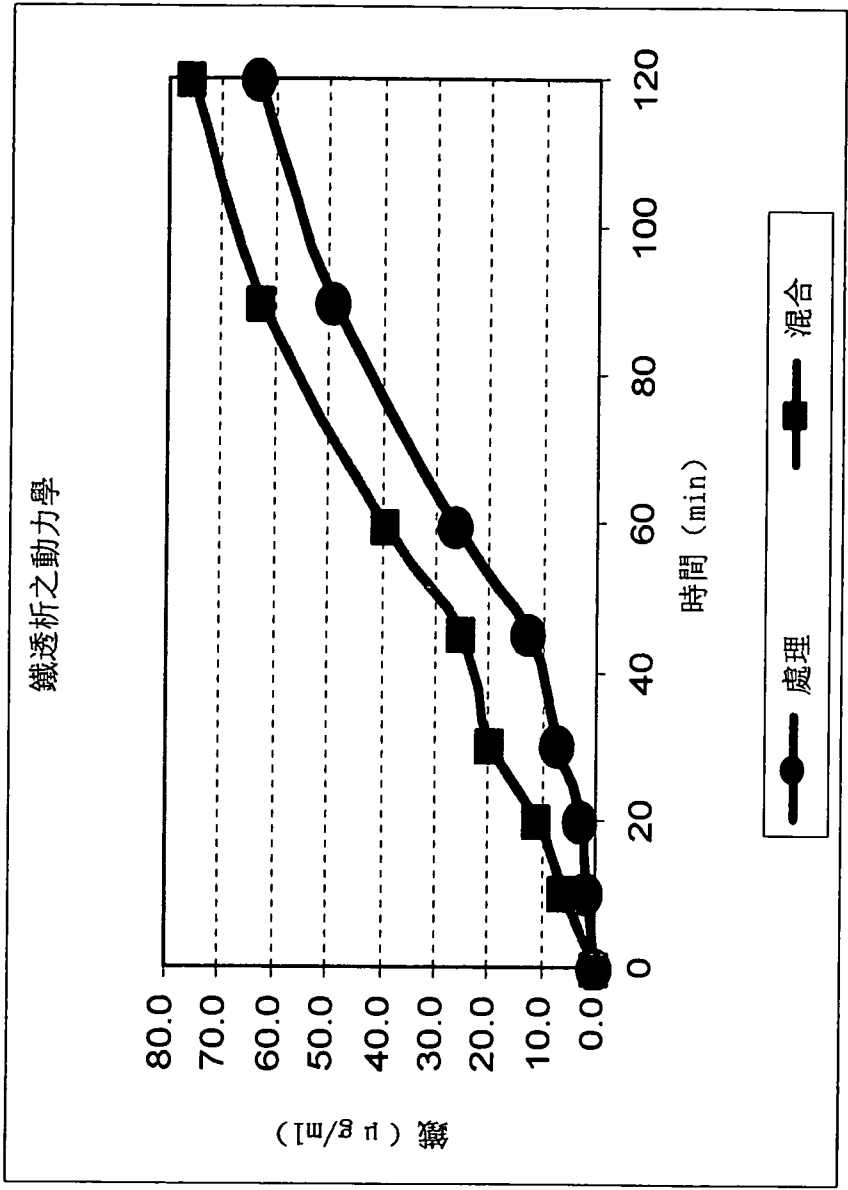


圖1

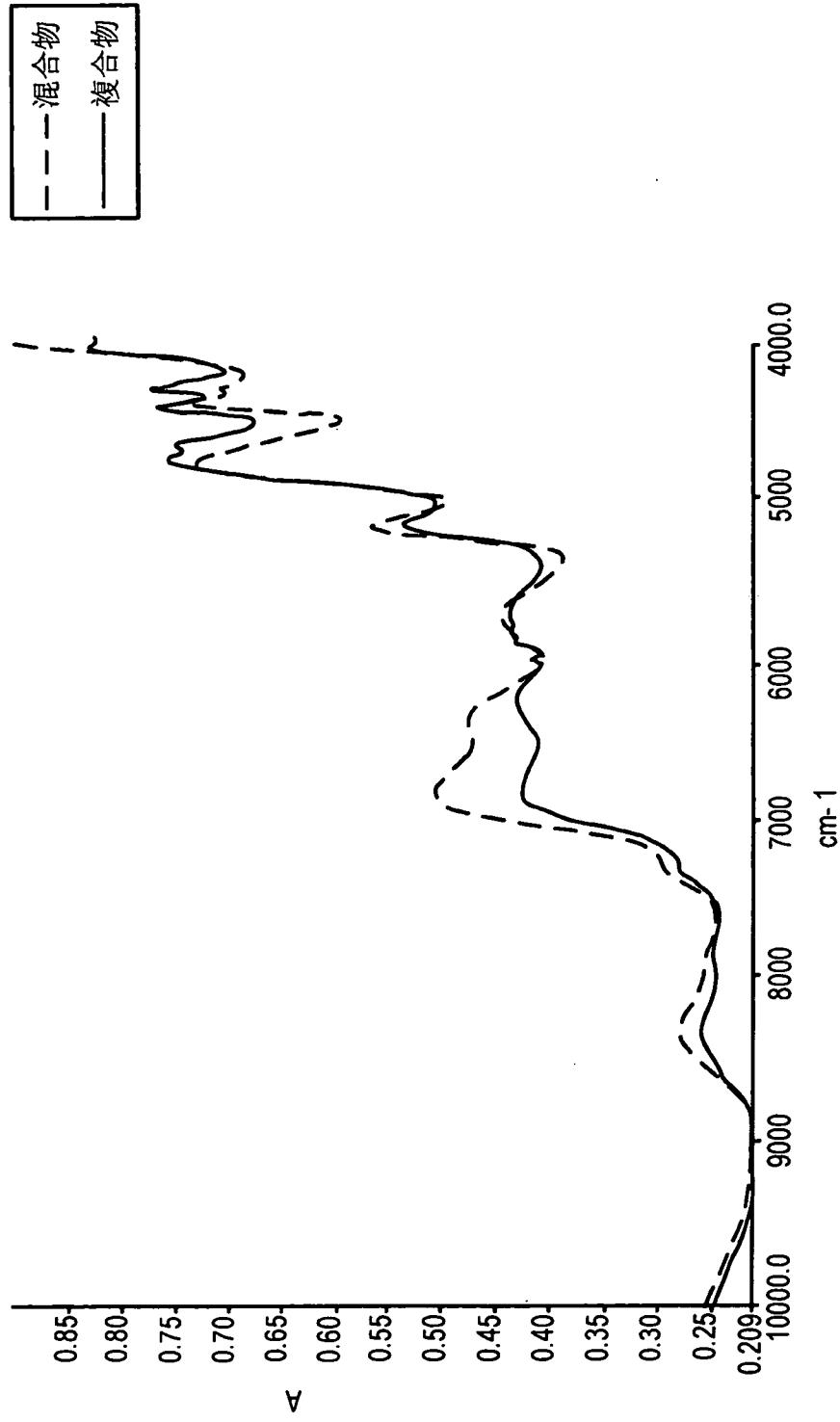


圖2

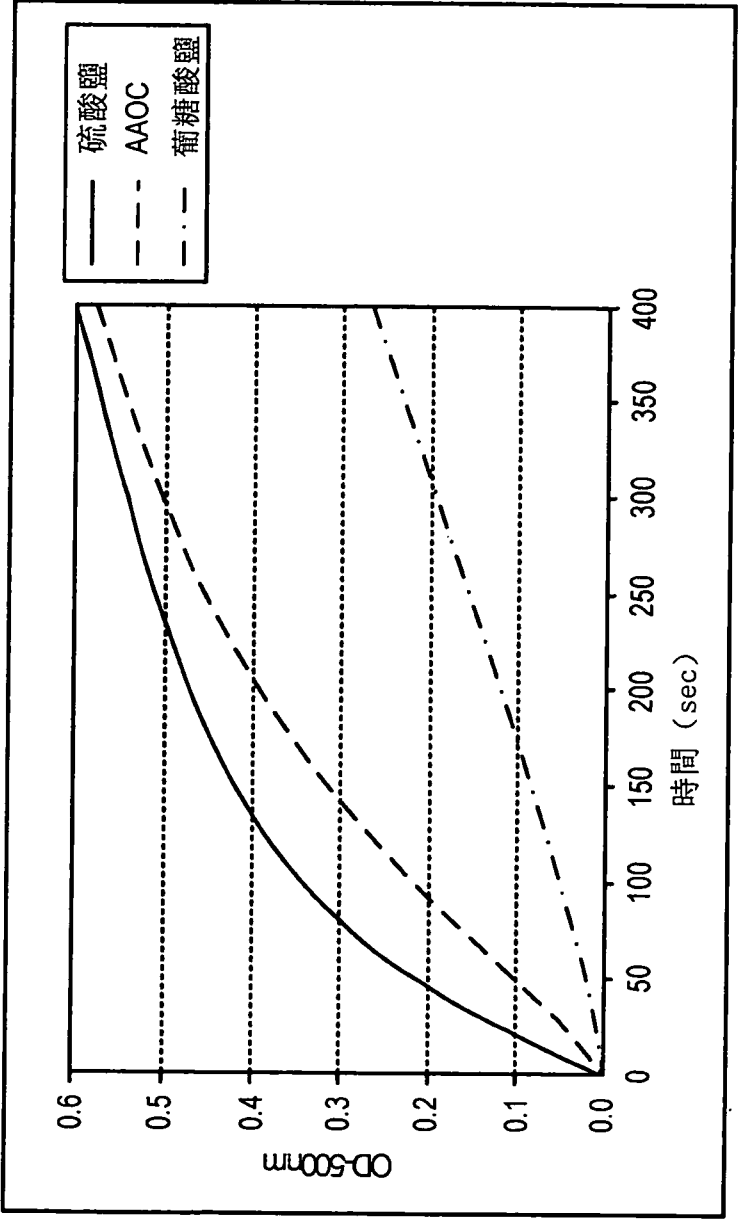


圖3

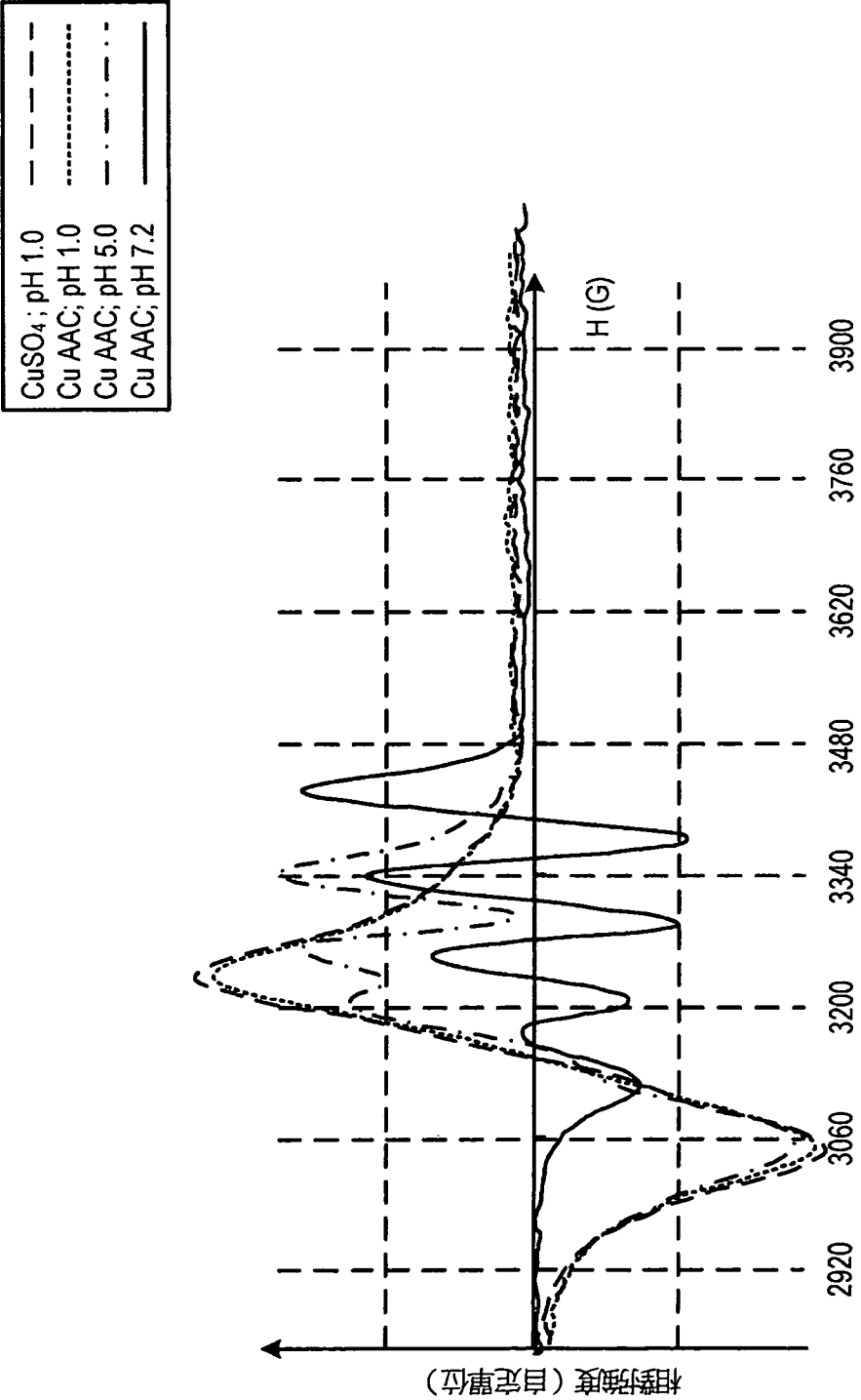


圖4

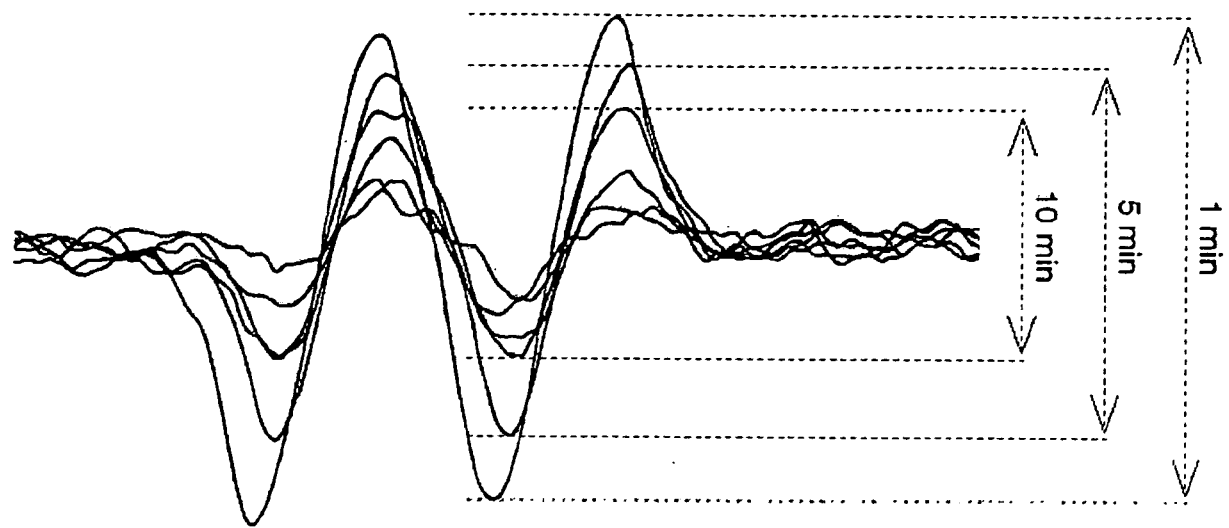


圖5A

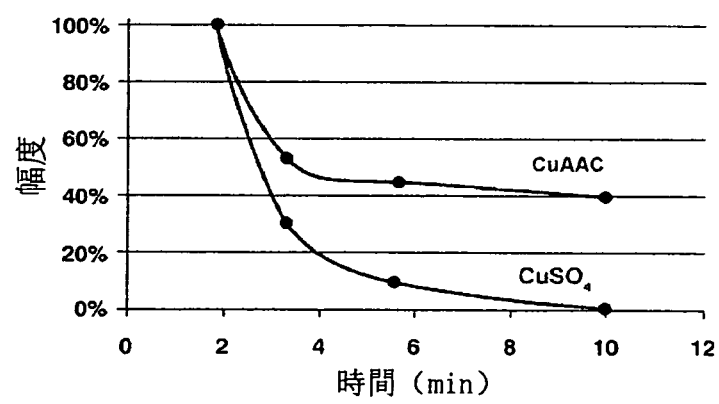


圖5B

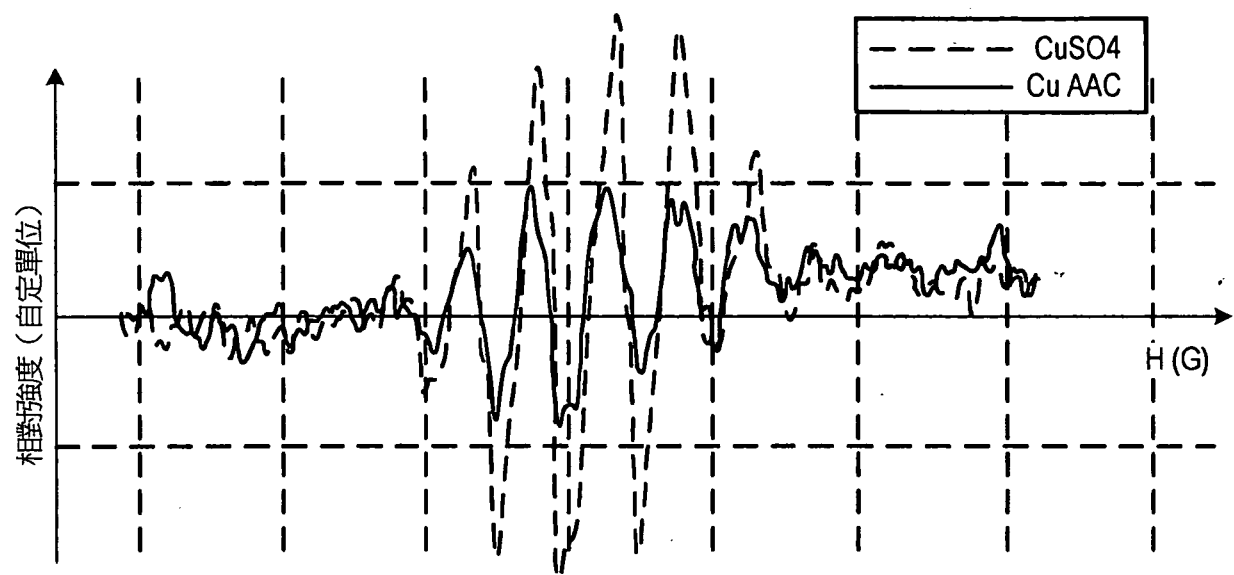


圖6A

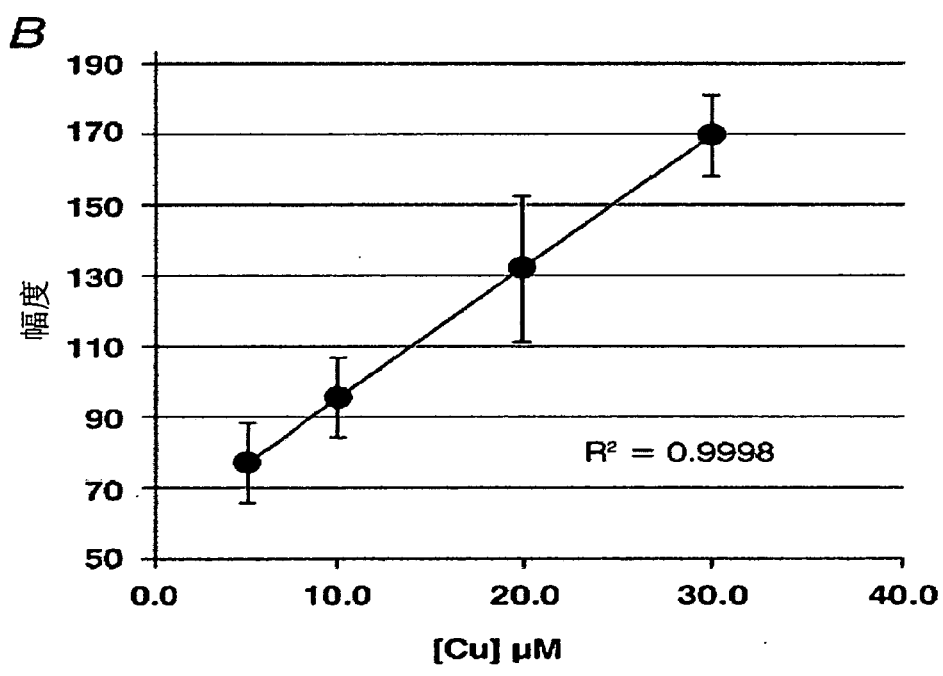


圖6B