



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **138536** (13) **U**
(51) МПК (2019.01)
C07C 51/41 (2006.01)
C07C 53/126 (2006.01)
C07F 5/00
B82B 3/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2019 06613	(72) Винахідник(и): Косінов Микола Васильович (UA), Каплуненко Володимир Георгійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 12.06.2019	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.11.2019	(73) Власник(и): Косінов Микола Васильович, вул. Санаторна, 18, кв. 30, м. Київ, 02099 (UA), Каплуненко Володимир Георгійович, вул. Голосіївська, 13-б, кв. 292, м. Київ, 03039 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.11.2019, Бюл.№ 22	

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ ВОДНОГО РОЗЧИНУ КАРБОКСИЛАТІВ ЕСЕНЦІАЛЬНИХ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ, НАСИЧЕНОГО ВОДНЕМ, "ВОДНЕВА НАНОТЕХНОЛОГІЯ ЕСЕНЦІАЛЬНИХ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ"

(57) Реферат:

Спосіб отримання водного розчину карбоксилатів есенціальних мікроелементів, насиченого воднем включає взаємодію карбонової кислоти з есенціальними мікроелементами, оксидами есенціальних мікроелементів, гідроксидами есенціальних мікроелементів у водно-органічному середовищі, в якому есенціальні мікроелементи, оксиди есенціальних мікроелементів, гідроксиди есенціальних мікроелементів перебувають у вигляді наночастинок, які отримані диспергуванням електродів і гранул мікроелементів імпульсами електричного струму у воді. Для диспергування електродів і гранул мікроелементів використовують однополярні імпульси електричного струму. Водний розчин насичують воднем за дві стадії, на першій стадії за рахунок взаємодії наночастинок есенціальних мікроелементів з водою і за рахунок електролізу води, на другій стадії за рахунок взаємодії карбонової кислоти з наночастинками есенціальних мікроелементів.

UA 138536 U

Корисна модель належить до області нанотехнологій і хімії, точніше до способів отримання карбоксилатів мікроелементів, що широко використовуються в біології, у парфумерній, харчовій промисловості, у медицині, у сільському господарстві, в області промислового органічного синтезу.

В науці та медицині відомо, що одним з найважливіших параметрів води є її окисно-відновний потенціал (ОВП). Вода в організмі людини має від'ємний ОВП. Звичайна вода має додатний ОВП в межах від +200 до +500 мВ. Наприклад, деіонізована вода має ОВП +460 мВ. Коли така вода проникає в тканини людського організму, вона забирає електрони від клітин і тканин. В результаті цього біологічні структури організму зазнають окислювального руйнування. При цьому організм зношується, старіє, життєво важливі органи втрачають свою функцію. Ці негативні процеси можуть бути сповільнені, якщо в організм буде надходити вода, що має властивості внутрішнього середовища організму. Це підтверджено численними дослідженнями в наукових центрах. Якщо вода, що надходить в організм, має ОВП зі знаком "мінус", близький до значення ОВП внутрішнього середовища організму людини, то така вода легко засвоюється, оскільки має найкращу біологічну сумісність з людським організмом (Петрушанко І.Ю., Лобышев В.І. НЕРАВНОВЕСНОЕ СОСТОЯНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ И ЕЁ БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ. Биофизика. - 2001. - Т. 46 - Вып. 3. - С. 389-401).

Це особливо важливо, коли вода, що надходить в організм людини, є основою лікарських і біологічно активних засобів та містить фармацевтично активні інгредієнти, наприклад есенціальні мікроелементи. Негативні окисні процеси можуть бути усунені, якщо лікарські і біологічно активні речовини виготовляти на основі води, що має фізичні властивості внутрішнього середовища організму, тобто має відновні властивості. Це означає, що у лікарських засобів, зроблених на основі, наприклад, дистильованої або деіонізованої води, фармацевтичні інгредієнти перебувають в окисному стані, в результаті чого при потраплянні в органи людини вони будуть зазнавати неминучі хімічні перетворення - перехід у відновлену форму. Ці трансформації будуть відбуватись у плазмі крові, клітинній і міжклітинній рідині, лімфі, тобто в середовищі, де присутня велика кількість органічних і неорганічних речовин, що мають високу хімічну активність. В результаті, частина активних речовин засобу неминуче буде вступати в хімічні реакції, не досягнув навіть свого об'єкта прикладення, наприклад, хворого органа. Більш того, процес переходу речовини у відновлену форму не завжди навіть можливий, якщо в організмі має місце, наприклад, ацидоз. В цьому випадку кількісний рівень відновних реакцій різко знижується. Таким чином, задача полягає в тому, щоб діючі речовини лікарських і біологічно активних засобів, біологічно активних харчових добавок, засобів медичного призначення, ветеринарних засобів і т.д. надходили в організм вже у відновленому стані. (Патент RU № 2479318. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СРЕДСТВ. МПК А61К 47/04. Оpubл. 20.04.2013, Бюл. № 11).

Воду з від'ємним значенням ОВП, близьким до значення ОВП внутрішнього середовища організму людини, можна отримати шляхом насичення її воднем. Завдяки єдиному електрону і дуже малій енергії зв'язку електрона з ядром, рівній всього лише 13,6 еВ, водень є природним активним антиоксидантом. А завдяки дрібним розмірам, водень є найкращим антиоксидантом, тому що він здатний проникати через мембрани клітин і закупорені судини. Вода насичена воднем, яка має від'ємний ОВП і має відновні властивості, ідеально підходить як основа для лікарських і біологічно активних засобів, оскільки близька до фізичних властивостей внутрішнього середовища організму (Пискарев І.М., Ушканов В.А. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ВОДЫ, НАСЫЩЕННОЙ ВОДОРОДОМ. НИИ ядерной физики им. Д.В. Скобельцына. 2006 г.).

Воду з від'ємним значенням ОВП, близьким до значення ОВП внутрішнього середовища організму людини, отримують за окремою технологією, що ускладнює і здорожчує технологію отримання лікарських і біологічно активних засобів. (Патент RU № 2479318. СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СРЕДСТВ. МПК А61К 47/04. Оpubл. 20.04.2013, Бюл. № 11). Тому існує потреба в розробці таких технологій, що дозволяють отримувати лікарські і біологічно активні водні розчини, насичені воднем, за єдиний технологічний цикл одночасно з отриманням есенціальних мікроелементів.

Відомий спосіб отримання розчину карбоксилату рутенію (III), що включає взаємодію оксиду рутенію (IV) з гідразинівим відновником у присутності карбонової кислоти і включає першу стадію відновлення рутенію (IV) у рутеній (III) зазначеним відновником у присутності карбонової кислоти і другу стадію витримки при підвищеній температурі цього рутенію (III) протягом тривалого періоду часу від 8 до 24 годин (Патент России № 2184119. Способ получения карбоксилата рутения (III). МПК C07F 15/00. Оpubл. 2002.06.27).

Недоліком способу є низька продуктивність.

Відомий спосіб отримання водного розчину мікроелементів шляхом змішування рослинних екстрактів, вітамінів, амінокислот. Як розчинник для виготовлення біологічно активних добавок застосована насичена воднем вода з від'ємним окисно-відновним потенціалом (ОВП) від -201 до -225 м (Патент Росії № 2568588. ПРИМЕНЕНИЕ ВОДЫ С ОТРИЦАТЕЛЬНЫМ

5 ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ МЕНЬШЕ НУЛЯ В КАЧЕСТВЕ ОСНОВЫ ГЕЛЕЙ ДЛЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК В ВИДЕ ГЕЛЯ. МПК А61К 47/02. Оpubл. 20.11.2015, Бюл. № 32).

Недоліком відомого способу є присутність в отриманій композиції неконтрольованої кількості сторонніх домішок, що знижує її якість. Це обумовлено тим, що в ній не використовуються

10 високочисті мікроелементи в елементарній формі, а як джерело мікроелементів застосовано екстракти плодів рослин, у яких важко контролювати вміст як мікроелементів, так і сторонніх домішок. Наявність домішок змінює дію активних речовин, що входять до складу продукту, отриманого таким способом.

Відомий спосіб отримання водного розчину карбоксилатів мікроелементів взаємодією мікро- і наночастинок мікроелементів з карбоною кислотою у водному середовищі (див. Патент України на корисну модель № 131087. НАДЧИСТА ВОДНА КОМПОЗИЦІЯ МІКРОЕЛЕМЕНТІВ З

15 КАРБОНОВОЮ КИСЛОТОЮ. МПК А61К 36/00, А61К 33/00, А61К 33/18, А61Р 7/06. Оpubл. 10.01.2019, Бюл. № 1).

Недоліком відомого способу є низька засвоюваність отриманого продукту за рахунок того, що ОВП водного розчину карбоксилату мікроелемента відрізняється від ОВП внутрішнього

20 середовища організму людини і тварин.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, є спосіб отримання карбоксилатів металів, що включає взаємодію карбонової кислоти з біогенними металами, оксидами біогенних металів, гідроксидами біогенних металів у водно-органічному середовищі, в якому біогенні метали,

25 оксиди біогенних металів, гідроксиди біогенних металів перебувають у вигляді наночастинок, які отримані диспергуванням електродів і металевих гранул імпульсами електричного струму у воді (див. Патент України на корисну модель № 38391. СПОСІБ ОТРИМАННЯ КАРБОКСИЛАТІВ МЕТАЛІВ "НАНОТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ КАРБОКСИЛАТІВ МЕТАЛІВ". МПК С07С 51/41, С07F 5/00, В82В 3/00. Оpubл. 12.01.2009, Бюл. № 1, 2009 р).

Недоліком відомого способу є те, що ОВП отриманого продукту - водного розчину карбоксилату мікроелемента, відрізняється від ОВП внутрішнього середовища організму людини і тварин. Це знижує засвоюваність мікроелементів і знижує ефективність карбоксилатів, отриманих таким способом. ОВП внутрішнього середовища організму здорової людини від'ємний, тобто менше нуля. Так, дослідження показали, що ОВП крові людини менше нуля і

35 перебуває в межах від -30 до -135 мВ (В.И. Прилуцкий, В.М. Бахир. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИ АКТИВИРОВАННАЯ ВОДА: АНОМАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА, МЕХАНИЗМ БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ. 1995. Стр 85.). Тобто внутрішня рідина живого організму має електрон-донорні властивості, чим принципово відрізняється, наприклад від питної води, ОВП якої зазвичай знаходиться в межах від +200 до +400 мВ. Зазначені розходження ОВП внутрішнього

40 середовища організму людини і водних розчинів означають, що активність електронів у внутрішньому середовищі організму людини набагато вища, ніж активність електронів у водному розчині. Якщо водний розчин, що надходить в організм, має ОВП, близький до значення ОВП внутрішнього середовища організму людини, то вода і розчинені в ній речовини легко засвоюються, оскільки мають біологічну сумісність за цим параметром. Якщо водний

45 розчин має ОВП більш від'ємний, ніж ОВП внутрішнього середовища організму, то він підживлює організм енергією, що використовується клітинами як енергетичний резерв антиоксидантного захисту організму від несприятливого впливу зовнішнього середовища (Е.В. Прадедова, О.Д. Нимаева, Р.К. Салаяев. РЕДОКС-ПРОЦЕССЫ В БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ. Журнал "Физиология растений". Т. 64, № 6, 2017, С. 433-445).

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення ефективності і якості способу за рахунок підвищення засвоюваності отриманих мікроелементів.

Поставлена задача вирішується у способі отримання водного розчину карбоксилатів есенціальних мікроелементів, насиченого воднем, що включає взаємодію карбонової кислоти з есенціальними мікроелементами, оксидами есенціальних мікроелементів, гідроксидами

55 есенціальних мікроелементів у водно-органічному середовищі, в якому есенціальні мікроелементи, оксиди есенціальних мікроелементів, гідроксиди есенціальних мікроелементів перебувають у вигляді наночастинок, які отримані диспергуванням електродів і гранул мікроелементів імпульсами електричного струму у воді, згідно з корисною моделлю, для диспергування електродів і гранул мікроелементів використовують однополярні імпульси

60 електричного струму, а водний розчин насичують воднем за дві стадії, на першій стадії за

рахунок взаємодії наночастинок есенціальних мікроелементів з водою і за рахунок електролізу води, на другій стадії за рахунок взаємодії карбонової кислоти з наночастинами есенціальних мікроелементів. При цьому на першій стадії збільшують рН води на 1-2 одиниці за рахунок окислення наночастинок киснем, розчиненим у воді, і утворення оксидів і гідроксидів есенціальних мікроелементів, імпульси електричного струму мають величину 20-1000 А, а як карбонову кислоту використовують харчову кислоту.

В запропонованому способі отримання водного розчину карбоксилатів есенціальних мікроелементів, насиченого воднем, для диспергування електродів і гранул мікроелементів використовують однополярні імпульси електричного струму. Це дозволяє спростити спосіб, оскільки одночасно з отриманням наночастинок мікроелементів відбувається насичення води воднем. Однополярні імпульси електричного струму мають величину 20-100 А. При значенні величини електричного струму менше 20 А знижується продуктивність способу. При значенні величини електричного струму більше 1000 А підвищується температура водного розчину, що не дозволяє отримати концентрацію водню більше 0,5 ppm, і відповідно величина від'ємного окисно-відновного потенціалу не досягає значення мінус 150 мВ. При значенні величини окисно-відновного потенціалу більше мінус 150 мВ знижується біологічна активність розчину карбоксилатів мікроелементів.

Насичення воднем водного розчину здійснюють за дві стадії, на першій стадії насичення воднем здійснюють за рахунок взаємодії наночастинок біогенних мікроелементів з водою і за рахунок електролізу води, на другій стадії за рахунок взаємодії карбонової кислоти з наночастинами есенціальних мікроелементів. Це дозволяє отримати високу концентрацію водню, не менше 0,5 ppm. При цьому концентрація кисню у воді зменшується до величини не більше 0,05 ppm, а водний розчин карбоксилату мікроелемента має величину окисно-відновного потенціалу від мінус 150 до мінус 420 мВ. Стандартні редокс-потенціали основних редокс-пар біологічних систем розташовуються в діапазоні від -420 мВ до +820 мВ за шкалою НВЕ. Тому крайня межа від'ємного ОВП для водних розчинів не повинна переходити межу мінус 420 мВ (Е.В. Прадедова, О.Д. Нимаева, Р.К. Саяев. РЕДОКС-ПРОЦЕССЫ В БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ. Журнал "Физиология растений". Т. 64, № 6, 2017, С. 433-445).

На першій стадії збільшують рН води на 1-2 одиниці за рахунок окислення наночастинок киснем, розчиненим у воді, і утворення оксидів і гідроксидів есенціальних мікроелементів. Це дозволяє збільшити електропровідність очищеної води і тим самим підвищити концентрацію водню у воді за рахунок інтенсифікації електролізу води. Збільшувати рН води більше ніж на 2 одиниці недоцільно, оскільки надмірна кількість виробленого водню губиться за рахунок виділення мухирців цього газу із розчину.

В способі отримання водного розчину карбоксилатів есенціальних мікроелементів, насиченого воднем, як карбонову кислоту використовують харчову кислоту. Це підвищує засвоюваність мікроелементів і екологічну чистоту розчину.

Приклад

Водний розчин карбоксилатів есенціальних мікроелементів, насичений воднем, отримують таким чином. Спочатку отримують водний колоїдний розчин наночастинок мікроелемента, наприклад, електроімпульсною абляцією (див. Патент України на корисну модель № 23550. Спосіб ерозійно-вибухового диспергування металів. МПК B22F 9/14. Опубл. 25.05.2007. Бюл. № 7). Гранули есенціальних мікроелементів високої чистоти поміщають в посудину для диспергування і рівномірно розміщують їх на дні посудини між електродами. У посудину наливають деіонізовану воду. При проходженні через ланцюжки гранул мікроелемента імпульсів електричного струму, в яких енергія імпульсів перевищує енергію сублімації випаруваного мікроелемента, в точках контактів гранул мікроелемента одна з одною виникають іскрові розряди, в яких здійснюється вибухоподібне диспергування мікроелемента. У каналах розряду температура досягає 10 тис. градусів. Ділянки поверхні гранул мікроелемента в зонах іскрових розрядів плавляться і вибухоподібно руйнуються на найдрібніші наночастинки і пару. Розплавлені наночастишки, що розлітаються, потрапляють у воду, охолоджуються в ній і утворюють колоїдний розчин наночастинок мікроелемента. За рахунок високої активності наночастинок і розвиненої їхньої поверхні наночастишки вступають у реакцію з водою. При цьому генерується водень у вигляді дуже дрібних міхурців, які активно розчиняються у воді. За рахунок високої активності наночастинок і розвиненої їхньої поверхні наночастишки вступають у реакцію з розчиненим у воді киснем з утворенням оксидів і гідроксидів. Це призводить до підвищення рН розчину на 1-2 одиниці і до підвищення електропровідності деіонізованої води. В результаті, на катоді починає виділятися водень і за рахунок розчинення якого у воді здійснюється додаткове насичення воднем водного колоїдного розчину. Розчинність водню у

воді складає 18,4 мл/л. Величина окисно-відновного потенціалу ОВП знижується до мінус 50 - мінус 250 мВ.

На аноді виділяється кисень. Розчинність кисню у воді складає 31 мл/л. Однак кисень, що утворився на аноді, не приводить до насичення ним води, оскільки наночастинки захоплюють його з утворенням оксидів і гідрооксидів. Це також приводить до підвищення рН розчину і до підвищення електропровідності деіонізованої води, що інтенсифікує процес насичення розчину воднем. В результаті, концентрація кисню в колоїдному розчині не перевищує 0,05 ppm.

В колоїдний розчин наночастинок мікроелемента, наночастинок оксиду мікроелемента і наночастинок гідроксиду мікроелемента, що утворився, додають карбонову кислоту. За рахунок високої хімічної активності наночастинок здійснюється утворення карбоксилату мікроелемента. Оскільки до числа реагентів не входять ніякі інші речовини, то утворюється продукт високої хімічної й екологічної чистоти з дуже низьким вмістом домішок. Вміст сторонніх домішок не перевищує 0,01 мас. %. При взаємодії карбонової кислоти з наночастинками мікроелемента також виділяється водень, що збільшує ступінь насичення розчину воднем. Це дозволяє отримати високу концентрацію водню не менше 0,5 ppm. У результаті окисно-відновний потенціал водного розв'язу карбоксилату досягає величини мінус 250 мВ - мінус 420 мВ за шкалою НВЕ.

Запропонований спосіб отримання водного розчину карбоксилатів есенціальних мікроелементів, насиченого воднем, дозволяє отримати за єдиний технологічний цикл екологічно чистий продукт високої якості з хорошою засвоюваністю отриманих мікроелементів.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб отримання водного розчину карбоксилатів есенціальних мікроелементів, насиченого воднем, що включає взаємодію карбонової кислоти з есенціальними мікроелементами, оксидами есенціальних мікроелементів, гідроксидами есенціальних мікроелементів у водно-органічному середовищі, в якому есенціальні мікроелементи, оксиди есенціальних мікроелементів, гідроксиди есенціальних мікроелементів перебувають у вигляді наночастинок, які отримані диспергуванням електродів і гранул мікроелементів імпульсами електричного струму у воді, який **відрізняється** тим, що для диспергування електродів і гранул мікроелементів використовують однополярні імпульси електричного струму, а водний розчин насичують воднем за дві стадії, на першій стадії за рахунок взаємодії наночастинок есенціальних мікроелементів з водою і за рахунок електролізу води, на другій стадії за рахунок взаємодії карбонової кислоти з наночастинками есенціальних мікроелементів.
2. Спосіб отримання водного розчину карбоксилатів есенціальних мікроелементів, насиченого воднем, за п. 1, який **відрізняється** тим, що на першій стадії збільшують рН води на 1-2 одиниці за рахунок окиснення наночастинок киснем, розчиненим у воді, і утворення оксидів і гідроксидів есенціальних мікроелементів.
3. Спосіб отримання водного розчину карбоксилатів есенціальних мікроелементів, насиченого воднем, за п. 1, який **відрізняється** тим, що як карбонову кислоту використовують харчову кислоту.
4. Спосіб отримання водного розчину карбоксилатів есенціальних мікроелементів, насиченого воднем, за п. 1, який **відрізняється** тим, що імпульси електричного струму мають величину 20-1000 А.

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601