



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010119619/13, 17.05.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.05.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.05.2010

(43) Дата публикации заявки: 27.11.2011 Бюл. № 33

(45) Опубликовано: 20.04.2012 Бюл. № 11

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2357164 C1, 27.05.2009. RU 2145405 C1, 10.02.2000. GB 1316522 A, 09.05.1973. US 4934152 A, 19.06.1990.

Адрес для переписки:

634050, г.Томск, пр-кт Ленина, 40, ТУСУР,
патентно-информационный отдел

(72) Автор(ы):

**Смирнов Геннадий Васильевич (RU),
Смирнов Дмитрий Геннадьевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования Томский государственный
университет систем управления и
радиоэлектроники (ТУСУР) (RU)****(54) СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ЛЬДА**

(57) Реферат:

Изобретение относится к приготовлению льда-антиоксиданта, стимулирующего и нормализующего процессы в биологических объектах. Католит, полученный в катодной камере диафрагменного электролизера, и любую иную жидкость, участвующую в обмене веществ в биологических объектах, смешивают между собой. Перед смешиванием измеряют водородный показатель католита $(pH)_1$ и водородный показатель жидкости $(pH)_2$, с которой смешивают католит. Затем, в соответствии с выбранным рецептом приготавливаемой смеси, задаются конкретным значением водородного показателя $(pH)^*$, лежащим в диапазоне значений $(pH)_2 \leq (pH)^* \leq (pH)_1$. Католит и жидкость смешивают в объемном соотношении, определяемом из выражения

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{(pH)_2 - (pH)^*}{(pH)^* - (pH)_1}, \text{ где } V_1 - \text{объем}$$

католита в смеси, V_2 - объем жидкости. После приготовления указанной смеси ей придают биологически активные свойства. Для этого герметизируют диэлектрическую форму, создают в ней разрежение и заполняют водородом до давления $(0,95 \div 1)$ атм. Далее в полость этой формы диспергируют полученную смесь до заполнения этой смесью $(0,7 \div 0,8)$ объема полости и нагнетают водород до достижения им давления $(1,1 \div 1,2)$ атм. Герметизируют форму, а полученную смесь замораживают. Способ позволяет получить заданные в соответствии с рецептурой оптимальные значения водородного показателя $(pH)^*$ и редокс-потенциала приготавливаемого биологически активного льда.



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 448 309** (13) **C2**

(51) Int. Cl.
F25C 1/00 (2006.01)
C02F 1/46 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010119619/13, 17.05.2010**

(24) Effective date for property rights:
17.05.2010

Priority:

(22) Date of filing: **17.05.2010**

(43) Application published: **27.11.2011 Bull. 33**

(45) Date of publication: **20.04.2012 Bull. 11**

Mail address:

**634050, g.Tomsk, pr-kt Lenina, 40, TUSUR,
patentno-informatsionnyj otdel**

(72) Inventor(s):

**Smirnov Gennadij Vasil'evich (RU),
Smirnov Dmitrij Gennad'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija Tomskij
gosudarstvennyj universitet sistem upravlenija i
radioelektroniki (TUSUR) (RU)**

(54) METHOD OF PREPARING BIOLOGICALLY ACTIVE ICE

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: catholyte, obtained in the cathode chamber of a diaphragm cell, and any other liquid participating in the exchange of substances in biological objects, are mixed with each other. Before mixing, $(pH)_1$ of the catholyte and $(pH)_2$ of the liquid mixed with the catholyte is measured. Depending on the selected formulation of the mixture, specific pH values $(pH)^*$ are given in the range $(pH)_2 \leq (pH)^* \leq (pH)_1$. The catholyte and the liquid are mixed in volume ratio defined by the expression

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{(pH)_2 - (pH)^*}{(pH)^* - (pH)_1},$$

V_1 is the volume of catholyte in the mixture and V_2 is the volume of the liquid. After preparation, said mixture is endowed with biologically active properties. To this end, a dielectric mould is sealed, evacuated and then filled with hydrogen to pressure (0.95-1) atm. Further, the obtained mixture is then dispersed inside this mould until (0.7-0.8) of the volume is filled and hydrogen is pumped until pressure of (1.1-1.2) atm is achieved. The mould is sealed and the obtained mixture is frozen.

EFFECT: method enables to obtain optimum pH values an redox potential of the prepared biologically active ice given in accordance with the formation.

2 ex

RU 2 448 309 C2

RU 2 448 309 C2

Изобретение относится к способам производства биологически активного льда, а конкретно - к способу производства льда-антиоксиданта.

Под жидкостями-антиоксидантами подразумеваются жидкости, у которых значения окислительно-восстановительного потенциала E_h при данных значениях водородного показателя pH сдвинуты в отрицательном направлении относительно значений E_h жидкостей, находящихся в равновесном состоянии с окружающей средой.

Под жидкостями-оксидантами (акцепторами электронов, окислителями) подразумеваются жидкости, у которых значения E_h при данных значениях pH сдвинуты в положительном направлении.

Интенсивность окислительно-восстановительных реакций зависит от активности электронов в водных растворах, которая характеризуется величиной окислительно-восстановительного потенциала (ОВП), или, как его еще называют, редокс-потенциала (E_h), измеряемого в милливольт. Чем выше ОВП, тем среда «кислее», тем больше она способна к разрушению межмолекулярных связей, к окислению молекул. Наоборот, чем ниже ОВП среды, тем выше ее восстановительная способность. И за то, и за другое ответственна активность электронов, которые в случае высокого ОВП активно отбираются у молекулярных групп, а в случае низкого ОВП - активно передаются, «навязываются» им, стимулируя соответствующие химические реакции.

ОВП внутренней среды организма здорового человека всегда меньше нуля и находится в пределах от минус 100 до минус 200 милливольт. ОВП же любой промышленно очищенной питьевой воды всегда больше нуля и составляет от +100 до +400 милливольт.

Указанные различия ОВП внутренней среды организма человека и питьевой воды означают, что активность электронов во внутренней среде организма человека намного выше, чем активность электронов в питьевой воде. Когда обычная питьевая вода проникает в ткани человеческого (или иного) организма, она отнимает электроны от клеток и тканей, которые состоят из воды на (80÷90)%. В результате этого биологические структуры организма (клеточные мембраны, органоиды клеток, нуклеиновые кислоты и другие) подвергаются окислительному разрушению. Так, организм изнашивается, стареет, жизненно-важные органы теряют постепенно свою функцию. Если поступающая в организм питьевая вода имеет ОВП, близкий к значению ОВП внутренней среды организма человека, то электрическая энергия клеточных мембран (жизненная энергия организма) не расходуется на коррекцию активности электронов воды, и вода тотчас же усваивается, поскольку обладает биологической совместимостью по этому параметру. Если питьевая вода имеет более низкий отрицательный ОВП, чем ОВП внутренней среды организма, то она подпитывает организм этой энергией, которая используется клетками как энергетический резерв антиоксидантной защиты организма от неблагоприятного влияния внешней среды. Поэтому, чем более низкий отрицательный ОВП имеет вода, тем в большей степени она является стимулятором-антиоксидантом.

Известно применение талой воды, полученной путем расплавления льда, для питья и применение льда, полученного из чистой воды, в качестве косметического и медицинского средств [1]. Кусочки льда добавляют и в различные напитки, включая алкогольные [2].

Известен способ получения стимулятора роста и развития растений путем проведения электролиза воды в диафрагменном электролизере в течение времени, необходимого для получения католитом значения pH, находящегося в пределах

(9,5÷10,6), и последующего смешивания католита со всем или с частью полученного при электролизе воды анолита [3].

Указанный способ обладает рядом недостатков.

5 Во-первых, оптимальное значение водородного показателя рН получаемого
антиоксиданта-стимулятора всегда имеет конкретное оптимальное значение,
зависящее от того, для чего предполагается использовать получаемую смесь жидкого
стимулятора-антиоксиданта. Необходимость иметь жидкости-антиоксиданты в
10 широком диапазоне значений рН обусловлена разнообразием биологических
объектов, а у каждого объекта - разнообразием его отдельных органов, в частности,
слизистых оболочек, в которых процессы протекают нормально при различных
значениях рН. Так, одни растения предпочитают нейтральные почвы, другие -
слабокислые или слабощелочные. Микробы лучше всего развиваются в диапазоне рН
15 (7,0÷7,4). Для использования в косметологии лучше всего подходят жидкости,
имеющие рН 5,5. Если получаемая смесь жидкого стимулятора-антиоксиданта
предназначается для стимуляции жизнедеятельности человека, то оптимальным
значением водородного показателя, в этом случае, является значение рН, равное 8 [4].
20 Если смесь жидкого стимулятора-антиоксиданта предназначена для подкормки пчел,
то его оптимальное значение водородного показателя рН равняется 9 [4].

Иными словами, приготовление жидкого стимулятора-антиоксиданта
осуществляется в каждом конкретном случае по определенному рецепту, в
зависимости от назначения жидкого стимулятора-антиоксиданта, причем в каждом
рецепте оговаривается конкретное значение оптимальной величины рН.

25 Во-вторых, из способа-прототипа неясно, в каких соотношениях нужно смешать
католит, имеющий значение водородного показателя, равное некоторой величине
(рН)₁, и анолит, имеющий значение водородного показателя (рН)₂, для того, чтобы
получить конкретную оптимальную величину (рН)* изготавливаемой смеси жидкого
30 стимулятора-антиоксиданта, в соответствии с рецептом, обусловленным назначением
приготавливаемого стимулятора-антиоксиданта. Для того чтобы получить указанным
способом смесь из анолита и католита с заданным конкретным значением
водородного показателя (рН)*, величина которого лежит в диапазоне между
измеренными значениями водородного показателя католита (рН)₁ и измеренным
35 значением водородного показателя анолита (рН)₂, требуется провести многократные
опыты, смешивая католит и анолит в разных соотношениях и используя метод
последовательных итераций, постепенно приближаться к заданному значению
водородного показателя смеси (рН)*.

40 В-третьих, способ не всегда позволяет совместить требуемую по рецепту величину
водородного показателя (рН)* с низким отрицательным значением редокс-
потенциала E_h, придающим получаемой смеси антиоксидантные свойства.

Известен способ приготовления биологически активного льда, включающий
45 замораживание биологически активных жидкостей - водных отваров и экстрактов
лекарственных растений [5].

Однако лед, получаемый указанным способом, так же как и другими известными
способами, не является льдом-антиоксидантом (донором электронов,
восстановителем).

50 Все жидкие среды человека, включая слюну, кровь, лимфу, мочу, желудочный сок,
грудное молоко, так же как и свежеприготовленные соки овощей, фруктов и ягод,
являются антиоксидантами. Организм молодых здоровых людей способен
вырабатывать достаточное количество антиоксидантов, устраняющих избыток

свободных радикалов, если молодые люди регулярно употребляют пищу и/или жидкости, являющиеся антиоксидантами. Регулярное употребление пищевых продуктов и жидкостей, не являющихся антиоксидантами, постепенно приводит к ухудшению здоровья молодых людей. При искусственном вскармливании ребенка грудного возраста молочными смесями (не являющимися антиоксидантами) проблемы со здоровьем у ребенка возникают вскоре после его рождения. К пищевым продуктам, не являющимися антиоксидантами, в частности, относятся вареное и жареное мясо, колбасы, кипяченое и пастеризованное молоко, минеральная вода, разлитая в бутылки и бутыли, соки и компоты, находящиеся в пакетах и банках.

Наиболее близким к заявляемому способу является способ приготовления биологически активного льда, включающий замораживание исходной биологически активной жидкости в инертной диэлектрической форме [6].

В способе-прототипе в качестве исходной жидкости используют смесь полученного из воды в катодной камере диафрагменного электролизера католита, имеющего значение водородного показателя рН в пределах 10-11, с кислотой или смесью кислот, участвующих в обмене веществ в биологических объектах. При этом значение рН смеси выбирают в пределах 2-9, а приготовление смеси, ее разлив в форму и замораживание проводят в течение времени, не превышающего времени первой, медленной, стадии релаксации католита. В частных случаях в качестве кислот, смешиваемых с католитом, могут использоваться лимонная, янтарная или соляная кислоты [6].

Однако приготовленный по способу-прототипу лед не всегда будет являться льдом-антиоксидантом (донором электронов, восстановителем), а только при смешивании католита с кислотой или со смесью кислот в строго определенных объемных соотношениях. Если, например, смешать католит, имеющий редокс-потенциал $E_{h1} = -800$

мВ с соляной кислотой, имеющий редокс-потенциал $E_{h1} = +1100$ мВ в объемном соотношении $\frac{V_1}{V_2} \leq 1$, то полученная смесь всегда будет иметь положительное

значение редокс-потенциала и не будет являться антиоксидантом (донором электронов, восстановителем). Для того чтобы придать смеси католита с кислотой антиоксидантные свойства, их необходимо либо смешивать в строго определенных пропорциях, либо проводить с полученной смесью некоторые дополнительные операции, при помощи которых можно было бы смещать редокс-потенциал полученной смеси в область отрицательных значений.

Кроме того, помимо редокс-потенциала в любом биостимуляторе важную роль играет также величина водородного показателя рН. Например, для организма человека оптимальным значением водородного показателя является значение, равное 8, а для подкормки пчел - равное 9 [4]. В способе-прототипе отсутствуют сведения о том, в каком объемном соотношении нужно смешать католит и любую жидкость, для того чтобы получить их смесь с любой конкретной величиной водородного показателя, лежащей в диапазоне значений между величиной водородного показателя католита и величиной водородного показателя смешиваемой с ним жидкости. Отсутствие таких сведений и возможностей получения из двух жидкостей смеси с конкретным значением водородного показателя, лежащим в диапазоне значений между водородными показателями смешиваемых жидкостей, не прибегая к длительной процедуре экспериментальных итерационных операций, является существенным недостатком способа-прототипа.

Целью изобретения является устранение указанных выше недостатков способа-

прототипа и повышение эффективности приготавливаемого биологически активного льда-антиоксиданта.

Поставленная цель достигается тем, что в способе приготовления биологически активного льда, включающем приготовление биологически активной жидкости и ее последующее замораживание в инертной диэлектрической форме, предварительно герметизируют указанную диэлектрическую форму. Затем создают разряжение в герметичном объеме упомянутой формы. После создания в полости формы разрежения заполняют эту полость водородом, до достижения в ней давления $(0,95 \div 1)$ атм., после чего в водородную среду полости формы диспергируют биологически активную смесь, до заполнения этой смесью $(0,7 \div 0,8)$ объема полости формы. После заполнения этой смесью $(0,8 \div 0,9)$ объема полости формы диспергирование прекращают и нагнетают в полость указанной формы водород до достижения давлением величины $(1,1 \div 1,2)$ атм. Затем прекращают подачу водорода в полость формы, герметизируют форму и полученную смесь замораживают.

В качестве биологически активной жидкости можно использовать смесь католита и любой другой жидкости, например, анолита, водных отваров и экстрактов лекарственных растений, с кислотой или смесью кислот, участвующих в обмене веществ в биологических объектах. При этом предварительно измеряют водородный показатель католита $(pH)_1$ и водородный показатель жидкости $(pH)_2$, с которой предусмотрено смешивание католита. Затем в соответствии с выбранным рецептом приготавливаемой смеси задаются конкретным, оптимальным значением водородного показателя $(pH)^*$, лежащим в диапазоне значений от $(pH)_2 \leq (pH)^* \leq (pH)_1$. После чего для получения смеси с заданным значением водородного показателя $(pH)^*$ смешивают католит и жидкость между собой в объемном соотношении $\frac{V_1}{V_2} = \frac{(pH)_2 - (pH)^*}{(pH)^* - (pH)_1}$,

где V_1 - объем католита в смеси, V_2 - объем жидкости, с которой смешивают католит, в смеси.

Сущность изобретения состоит в следующем. Смесь католита со значением водородного показателя $(pH)_1$ с любой жидкостью, например, анолитом, водным отваром и экстрактом лекарственных растений, кислотой или смесью кислот, участвующих в обмене веществ в биологических объектах, имеющей значение водородного показателя $(pH)_2$, представляет собой статистическую двухкомпонентную смесь, которую можно описать при помощи уравнения Лихтенеккера-Ротера [7]

$$\lg H^* = \frac{V_1}{V_1 + V_2} \lg H_1 + \frac{V_2}{V_1 + V_2} \lg H_2 \quad (1),$$

где H^* - концентрация ионов водорода в смеси католита с жидкостью; H_1 - концентрация ионов водорода в католите; H_2 - концентрация ионов водорода в жидкости; V_1 - объем католита в статистической двухкомпонентной смеси; V_2 - объем жидкости в статистической двухкомпонентной смеси; $(V_1 + V_2)$ - суммарный объем смеси католита и жидкости.

Умножим левую и правую часть выражения (1) на величину минус 1, получим

$$-\lg H^* = \frac{V_1}{V_1 + V_2} (-\lg H_1) + \frac{V_2}{V_1 + V_2} (-\lg H_2) \quad (2).$$

Учтем, что водородный показатель pH - величина, характеризующая концентрацию ионов водорода в растворе. Величина pH численно равна отрицательному десятичному логарифму концентрации ионов водорода в растворе: $pH = -\lg[H^+]$ [8].

Исходя из этого можно записать:

$-\lg H^* = (pH)^*$ - водородный показатель смеси католита с жидкостью;

$-\lg H_1 = (pH)_1$ - водородный показатель католита;

$-\lg H_2 = (pH)_2$ - водородный показатель жидкости.

С учетом введенных обозначений уравнение (2) можно переписать в виде

$$(pH)^* = - \frac{V_1}{V_1 + V_2} (pH)_1 + \frac{V_2}{V_1 + V_2} (pH)_2 \quad (3)$$

Из выражения (3) следует

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{(pH)_2 - (pH)^*}{(pH)^* - (pH)_1} \quad (4)$$

Таким образом, чтобы получить любое заданное, конкретное значение водородного показателя $(pH)^*$ смеси из католита с жидкостью, лежащее в диапазоне $(pH)_2 \leq (pH)^* \leq (pH)_1$, где $(pH)_1$ и $(pH)_2$ - значения водородного показателя католита и жидкости соответственно, необходимо смешать католит и жидкость в объемных соотношениях, определяемых по выражению (4).

Однако получение заданного оптимального значения смеси католита с жидкостью, путем их смешивания в объемном соотношении, определяемом выражением (4), еще не означает того, что полученная смесь будет иметь свойства стимулятора-антиоксиданта. Для того чтобы полученная смесь приобрела свойства стимулятора-антиоксиданта, необходимо иметь соответствующее отрицательное значение редокс-потенциала Eh полученной смеси. Покажем это на конкретном примере.

Допустим, что в диафрагменном электролизере были получен католит, со значением водородного показателя $(pH)_1$, равным 11,5, и редокс-потенциала $(Eh)_1 = -800$ мВ, и анолит, со значением водородного показателя $(pH)_2$, равным 1,5, и редокс-потенциалом $(Eh)_2 = +1100$ мВ. Предположим, что исходя из некоторого рецепта, по которому нужно приготовить смесь, заданное оптимальное значение водородного показателя получаемой смеси $(pH)^*$ должно быть равно 7,2. Тогда для получения значения смеси с водородным показателем $(pH)^*$, равным 7,2, нужно смешать католит и анолит, в соответствии с выражением (4), в следующем объемном соотношении

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{(pH)_2 - (pH)^*}{(pH)^* - (pH)_1} = \frac{(1,5 - 7,2)}{(7,2 - 11,5)} = \frac{-5,7}{-4,3} = 1,3 \quad (5)$$

Из выражения (5) следует, что $V_1 = 1,3V_2$. Иными словами, если объем V_2 анолита равен 1000 мл, то объем католита должен быть равен 1300 мл. Только при таком соотношении объемов католита и анолита можно будет получить $(pH)^*$, равное 7,2. Однако если смешать в таком объемном соотношении католит и анолит, то редокс-потенциал полученной смеси сместится в область положительных значений, поскольку редокс-потенциал $(Eh)_1$ католита равен минус 800 мВ, а редокс-потенциал $(Eh)_2$ анолита равен плюс 1100 мВ. В связи с этим вся смесь, несмотря на оптимальное значение водородного показателя $(pH)^*$, будет иметь положительное значение редокс-потенциала, лежащее в диапазоне $+(150 \div 250)$ мВ. Такая смесь не будет обладать стимулирующими антиоксидантными свойствами, а, наоборот, будет являться оксидантом. Поэтому, для того чтобы полученная смесь стала стимулятором-антиоксидантом, ей необходимо придать антиоксидантные свойства. В заявляемом способе для придания антиоксидантных свойств полученной смеси католита с любой жидкостью необходимо выполнить следующие операции. Форму, в которой предполагают заморозить биологически активную жидкость, герметизируют и создают в ней разряжение, например, при помощи форвакуумного насоса. Создание

разряжения в полости приводит к тому, что вместе с воздухом из полости формы удаляется кислород, являющийся окислителем и приводящий к возрастанию редокс-потенциала. После создания в полости формы разряжения в нее нагнетают водород до достижения давлением значения $(0,95 \div 1)$ атм. Водород является донором электронов, восстановителем, и его наличие в жидкости приводит к смещению редокс-потенциала в область отрицательных значений, которое и придает жидкости свойства стимулятора-антиоксиданта. После достижения в полости формы давлением водорода величины $(0,95 \div 1)$ атм., в полость диспергируют полученную смесь.

Выбор в полости формы диапазона давлений водорода $(0,95 \div 1)$ атм. перед диспергированием в эту полость полученной смеси обусловлен следующими обстоятельствами. Во-первых, для того чтобы достичь более высокой степени насыщения полученной смеси водородом необходимо, чтобы его концентрация в полости формы была достаточно высокой. При снижении давления водорода в полости формы за значение, ниже чем 0,95 атмосфер, концентрация водорода в полости водорода снижается и за счет этого снижается эффективность процесса насыщения смеси водородом. Если внутри полости формы создать давление водорода более 1 атм., то это может привести к затруднению диспергирования жидкости в полость формы, что также может снизить эффективность процесса.

Диспергирование - это процесс тонкого измельчения твердых или жидких тел [8, стр.145]. Диспергирование смеси в полость формы необходимо для увеличения поверхности взаимодействия частиц смеси с водородом, что приводит к возрастанию скорости и эффективности насыщения смеси водородом.

После того как смесь заполнит $(0,7 \div 0,8)$ объема полости формы, диспергирование прекращают и нагнетают в полость указанной формы водород до достижения давлением внутри полости формы величины $(1,1 \div 1,2)$ атм., после чего прекращают подачу водорода в полость формы, герметизируют форму, и полученную смесь замораживают.

Смесью форму заполняют не полностью, а лишь на $(0,7 \div 0,8)$ ее объема потому, что вода при замораживании превращается в лед. При температуре 0°C объем льда, примерно на 9% больше объема воды, из которой его получили. Поэтому объем смеси при ее превращении в лед увеличится на 9%, и лед заполнит $(0,8 \div 0,9)$ объем полости герметичного сосуда. Поэтому, если заполнить смесью больше чем 0,8 объема полости герметичной формы, то при замерзании смеси это может привести к деформации и даже к разрушению герметичной формы. При заполнении смесью менее чем 0,7 объема герметичной формы снижается эффективность ее использования и увеличивается расход водорода, который потребуется для заполнения полости над замершей смесью. Оставшееся над замершей смесью в герметичной форме пространство должно быть заполнено водородом, давление которого должно лежать в диапазоне $(1,1 \div 1,2)$ атм. Заполненное водородом в герметичной форме пространство над жидкостью играет роль демпфера, препятствующего выходу водорода из смеси и позволяющего сохранить у смеси и льда низкий отрицательный потенциал. Кроме того, поскольку давление водорода надо льдом выше атмосферного, молекулы водорода будут диффундировать в лед, способствуя поддержанию низких отрицательных значений редокс-потенциала замороженной смеси и даже снижать его в область более отрицательных значений. Выбор диапазона давлений $(1,1 \div 1,2)$ атм. обусловлен следующим. Если создать в пространстве над жидкостью давление водорода больше чем 1, 2 атм., то при замораживании смеси и превращении ее в лед, занимаемый смесью объем будет возрастать, а объем части герметичной формы над

жидкостью будет уменьшаться. Это приведет к дополнительному сжатию водорода и к нежелательному повышению его давления, что может привести к деформации или разрушению герметичного сосуда. Если создать в пространстве над жидкостью давление водорода меньше чем 1,1 атм., то это может привести к нежелательному снижению демпфирующих свойств водорода и водород, находящийся во льду, начнет диффундировать наружу, что приведет к снижению редокс-потенциала и к потере льдом антиоксидантных свойств.

Пример 1 конкретного выполнения. В катодной камере диафрагменного электролизера был получен католит. Измеренная величина $(pH)_1$ католита была равна 11,5, а его редокс-потенциал $(Eh)_1 = -800$ мВ. В анодной камере диафрагменного электролизера был получен анолит. Измеренная величина $(pH)_2$ анолита имела значение водородного показателя $(pH)_2$, равное 1,5, а его редокс-потенциал $(Eh)_2 = +1100$ мВ. Для измерения редокс-потенциала католита и анолита их заливали в специальный сосуд объемом 250 мл. Редокс-потенциал измеряли хлорсеребряным и платиновым электродами. В процессе измерений, при погружении электродов в исследуемый раствор, показания измерительного прибора сначала уменьшались, достигали минимума, потом увеличивались. Время достижения минимального отсчета составляло, для разных растворов, от 1 до 30 минут. Увеличение отсчета потенциала происходило намного медленнее, чем его уменьшение.

Учитывалось, что собственный потенциал хлорсеребряного электрода относительно нормального водородного элемента (н.в.э.) согласно данным завода-изготовителя составлял +201 мВ для 3М раствора KCl при 20°C. За величину потенциала принимался минимальный отсчет милливольтметра. Отсюда на основе соотношения $Eh = E$ (мВ) + 201 мВ, где E - потенциал, непосредственно измеренный прибором, получали значение Eh (потенциал относительно н.в.э.). Концентрация кислорода, растворенного в воде, определялась электродом Кларка. Все измерения проводились прибором «Эксперт-001» фирмы "Эконикс". Использовались стандартные хлорсеребряный и платиновый электроды.

По данным работы [3] оптимальным стимулятором-антиоксидантом для человека является вода, которая должна иметь $(pH)^* = 8$; $(Eh)^* = (-250 \div 350)$ мВ, ХСЭ (по показателям платинового электрода при хлорсеребряном электроде сравнения).

Смесь должна была иметь оптимальное значение водородного показателя $(pH)^*$, равного 8. Редокс-потенциал приготавливаемой смеси не должен был превышать минус 250 мВ. Задаем конкретным оптимальным значением водородного показателя $(pH)^*$, равным 8, в соответствии с выбранным рецептом приготавливаемой смеси. Выбранное значение водородного показателя $(pH)^*$ приготавливаемой смеси лежало в диапазоне значений $(pH)_2 \leq (pH)^* \leq (pH)_1$. Для получения смеси с заданным значением водородного показателя $(pH)^*$, равным 8, смешивали католит и анолит между собой в объемном соотношении $\frac{V_1}{V_2} = \frac{(pH)_2 - (pH)^*}{(pH)^* - (pH)_1}$, где V_1 - объем католита

в смеси, V_2 - объем анолита в смеси.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{(pH)_2 - (pH)^*}{(pH)^* - (pH)_1} = \frac{(1,5 - 8)}{(8 - 11,5)} = \frac{-6,5}{-3,5} \cong 1,9 \quad (7)$$

Из выражения (7) следовало, что $V_1 = 1,9 V_2$. Иными словами, если объем V_2 анолита равен 1000 мл, то объем католита должен быть равен 1900 мл. Только при таком соотношении объемов католита и анолита можно будет получить $(pH)^*$, равное 8.

Однако при смешивании католита и анолита в таком объемном соотношении редокс-потенциал получаемой смеси смещается относительно редокс-потенциала

католита в область положительных значений. Это обусловлено тем, что редокс-потенциал католита $(Eh)_1$ равен минус 800 мВ, а редокс-потенциал $(Eh)_2$ анолита равен плюс 1100 мВ. Измерения показали, что у смеси, несмотря на оптимальное значение водородного показателя, хотя и было отрицательное значение редокс-потенциала $(Eh)^* = -180$ мВ, но это значение было больше требуемой оптимальной рецептурной величины $(Eh)^* = -250$ мВ. Поэтому у полученной смеси следовало усилить антиоксидантные свойства, т.е. превратить эту смесь в биологически активную жидкость. Для достижения этой цели у полученной смеси снижали редокс-потенциал в область отрицательных значений, путем насыщения указанной смеси водородом. Для этого предварительно герметизировали диэлектрическую форму и откачивали из нее воздух, до создания внутри полости формы разрежения 2×10^{-1} Торр. В качестве диэлектрической формы был взят стеклянный сосуд, выполненный в виде усеченного конуса, объем которого составлял 1000 см^3 . Конический сосуд имел патрубки и вентили для подключения к ним форвакуумного насоса, баллона с водородом, и диспергирования в него приготовленной смеси. Герметизацию сосуда, разряжение в нем, нагнетание водорода и диспергирование в него приготовленной смеси осуществляли при помощи открытия или закрытия соответствующих вентилях.

В процессе приготовления биологически активного льда герметичный конусообразный сосуд устанавливали меньшим основанием вниз. Это делалось для того, чтобы в процессе замораживания смеси исключить нежелательную деформацию и предотвратить возможное разрушение формы. После создания в форме разрежения в нее нагнетали водород до тех пор, пока внутри формы давление достигло величины 0,95 атм. После достижения давлением водорода величины 0,95 атм. в герметичную форму диспергировали полученную смесь католита и анолита. Диспергирование продолжали до тех пор, пока смесь не заполнила 0,75 объема диэлектрической формы. После заполнения смесью 0,75 объема диэлектрической формы, диспергирование прекращали, и в объем диэлектрической формы нагнетали водород. При достижении давлением внутри диэлектрической формы значения 1,1 атм., ее герметизировали, для чего перекрывали все вентили. После герметизации формы залитую в нее смесь замораживали при температуре минус 20°C . Через двое суток лед размораживали, и, в полученной смеси, измеряли значение водородного показателя $(pH)^*$ и значение ее редокс-потенциала $(Eh)^*$. Они оказались равными соответственно 8 и минус 600 мВ.

Пример 2 конкретного выполнения. Нужно было приготовить лед-антиоксидант, который должен был иметь после размораживания значение водородного показателя pH^* , равное 3, а редокс-потенциал с величиной не большей чем $Eh^* \leq -350$ мВ. Лед-антиоксидант приготавливали двумя способами: по способу-прототипу и по заявляемому способу.

По способу-прототипу жидкость лимонной кислоты приготавливали следующим образом. В полученный в катодной камере диафрагменного электролизера католит из водопроводной воды, имеющей значение pH , равное 7,2, и значение редокс-потенциала Eh , равное +240 мВ, порциями засыпали порошок лимонной кислоты, размешивали и доводили значение водородного показателя до величины заданной величины pH^* , равной 3,0. Значение Eh смеси оказалось равным -320 мВ (равновесные жидкости при этом значении pH имеют $Eh = +425$ мВ). Значение водородного показателя оказалось равным заданной величине $pH^* 3$, и произошло смещение Eh в отрицательную сторону относительно равновесного значения Eh на величину 745 мВ. После приготовления лимонной кислоты по способу-прототипу она была разделена

на две равные порции. Одна порция лимонной кислоты объемом 100 мл была налита в тонкостенный стеклянный стакан, и заморожена в морозильной камере при -20°C в течение одного часа. После этого стакан был кратковременно нагрет, лед был извлечен из стакана и помещен в полиэтиленовый пакет, имеющий замок. Затем пакет со льдом был помещен в морозильник. После хранения в течение одного месяца в морозильнике лед был расплавлен. Значение рН жидкости, полученной из льда, практически не изменилось. Значение Eh увеличилось до -120 мВ. Полученная лимонная кислота после размораживания льда хоть и имела заданное значение водородного показателя рН*, равное 3, но не удовлетворяла заданным требованиям, так как ее редокс-потенциал $Eh^*=-120$ мВ был больше величины минус 350 мВ.

Из второй части лимонной кислоты был приготовлен лед-антиоксидант по заявляемому способу. Так как значение водородного показателя рН* лимонной кислоты, полученной по способу-прототипу, было равно заданной величине, равной 3, то ее не было необходимости дополнительно смешивать с католитом, поскольку в соответствии с выражением (4) $V_1=0$, так как $pH_2=pH^*$. Для приготовления льда-антиоксиданта по заявляемому способу предварительно герметизировали диэлектрическую форму и откачивали из нее воздух, до создания внутри полости формы разрежения 2×10^{-2} Торр. В качестве диэлектрической формы был взят стеклянный сосуд, выполненный в виде усеченного стеклянного конуса, объем которого составлял 135 мл. Конический сосуд имел патрубки и вентили для подключения к ним форвакуумного насоса, баллона с водородом и диспергирования в него приготовленной смеси. Герметизацию сосуда, разрежение в нем, нагнетение водорода и диспергирование в него приготовленной смеси осуществляли при помощи открытия или закрытия соответствующих вентилях. В процессе приготовления биологически активного льда герметичный конусообразный сосуд устанавливали меньшим основанием вниз. После создания в форме разрежения в нее нагнетали водород до тех пор, пока внутри формы давление достигло величины 0,95 атм. После достижения давлением водорода величины 0,95 атм. в герметичную форму диспергировали полученную лимонную кислоту. Диспергирование продолжали до тех пор, пока смесь не заполнила 0,75 объема диэлектрической формы. После заполнения смесью 0,75 объема диэлектрической формы, диспергирование прекращали, и в объем диэлектрической формы нагнетали водород. При достижении внутри диэлектрической формы давления водорода 1,1 атм., форму герметизировали, для чего перекрывали все вентили. Затем залитую в герметичную полость лимонную кислоту замораживали при температуре минус 20°C . Через два месяца лед размораживали, и в полученной смеси измеряли значение водородного показателя (рН)* и ее редокс-потенциал (Eh)*, которые оказались равными соответственно 3, и минус 550 мВ.

Полученная лимонная кислота после размораживания льда удовлетворяла заданным требованиям, так как ее водородный показатель (рН)* был равен 3, а редокс-потенциал $Eh^*=-550$ мВ был меньше величины минус 350 мВ.

Таким образом, заявляемый способ получения биологически активного льда имеет следующие преимущества перед способом-прототипом:

- заявляемый способ позволяет получить конкретные, заданные в соответствии с рецептурой, оптимальные значения водородного показателя (рН)* и редокс-потенциала (Eh)* приготовляемого биологически активного льда, чего невозможно осуществить способом-прототипом;

- заявляемый способ позволяет добиться повышения биологической эффективности приготовленного биологически активного льда и точности его приготовления в

соответствии с выбранным рецептом, чего нельзя достичь способом-прототипом;

- заявляемый способ позволяет изменять редокс-потенциал льда в широком диапазоне в области отрицательных значений, путем насыщения биологически активной жидкости водородом перед операцией замораживания, что дает
5 возможность существенно усиливать антиоксидантные стимулирующие свойства приготавливаемого льда по сравнению со способом-прототипом;

- заявляемый способ, по сравнению со способом-прототипом, позволяет более длительное время сохранять низкий отрицательный редокс-потенциал льда путем
10 создания над замороженным льдом водородной атмосферы с повышенным давлением.

Источники информации

1. Кутузов А.И. Лечение льдом и талой водой. - СПб.: Питер, 2007. - 96 с.

2. Акваатерapia - целебные свойства воды. / Авт.-сост. Ю.А. Драгомирецкий. - ТВ1.: ООО "Издательство АСТ"; Донецк: "Сталкер", 2004. - 318 с.

15 3. А.с. СССР №1574196, кл. А01N 59/00. Способ получения стимулятора роста и развития растений. / О.А. Пасько. Заявл. 01.04.1986. Оpubл. 30.06.1990. Бюл. №24.

4. В.И. Прилуцкий, В.М. Бахир "Электрохимически активная вода: аномальные свойства, механизм биологического действия", Москва, ВНИИИМТ АО НПО
20 "Экран", 1997 г.

5. Уникальные методики омоложения лица. - СПб.: Лениздат, "Ленинград", 2006. - 128 с.

6. Патент РФ №2357164. Способ приготовления биологически активного льда / Пасько О.А., Семенов А.В., Смирнов Г.В., Смирнов Д.Г., Пасько А.С. Заявл.
25 28.08.2007. Оpubл. 27.05.2009. Бюл. №15 - Прототип.

7. Тареев Б.М. Физика диэлектрических материалов / М.: Энергия, 1973. - 328 с.

8. Политехнический словарь. Издательство «Советская энциклопедия» / М.: 1977, стр.83.

Формула изобретения

Способ приготовления биологически активного льда, включающий предварительное приготовление биологически активной жидкости и ее последующее замораживание в диэлектрической форме, отличающийся тем, что для повышения
35 биологической эффективности получаемого льда предварительно приготавливают смесь из католита и любой другой жидкости, например анолита, водных отваров и экстрактов лекарственных растений, кислоты или смеси кислот, участвующей в обмене веществ в биологических объектах, причем предварительно измеряют водородный
40 показатель католита (pH)₁ и водородный показатель жидкости (pH)₂, с которой смешивают католит, затем в соответствии с выбранным рецептом приготавливаемой смеси, задаются конкретным значением водородного показателя (pH)*, лежащим в диапазоне значений (pH)₂ ≤ (pH)* ≤ (pH)₁, и для получения смеси с заданным значением водородного показателя (pH)* смешивают между собой католит и жидкость в
45 объемном соотношении, определяемом из выражения

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{(pH)_2 - (pH)^*}{(pH)^* - (pH)_1},$$

где V₁ - объем католита в смеси;

50 V₂ - объем жидкости, с которой смешивают католит,

после приготовления указанной смеси ей придают биологически активные свойства, для чего герметизируют диэлектрическую форму, создают в ней разрежение и заполняют ее объем водородом до давления, лежащего в диапазоне 0,95÷1 атм., затем

диспергируют полученную смесь в полость диэлектрической формы, заполненной водородом, до заполнения этой смесью $0,7 \div 0,8$ объема полости упомянутой формы, после чего диспергирование смеси прекращают и нагнетают в полость указанной формы водород до достижения им давления внутри полости упомянутой формы величиной $1,1 \div 1,2$ атм., затем прекращают подачу водорода в полость формы, герметизируют форму и полученную смесь замораживают.

10

15

20

25

30

35

40

45

50