



(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.06.29

(21) Номер заявки
201700110

(22) Дата подачи заявки
2014.08.19

(51) Int. Cl. C02F 1/50 (2006.01)
B82Y 30/00 (2011.01)

(54) АНТИСЕПТИЧЕСКИЙ ПРЕПАРАТ И СПОСОБ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

(43) 2017.07.31

(86) PCT/RU2014/000615

(87) WO 2016/028183 2016.02.25

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"НАНОБИОТЕХ" (RU)**

(72) Изобретатель:
**Денисов Альберт Николаевич,
Крутяков Юрий Андреевич,
Кудринский Алексей Александрович,
Жеребин Павел Михайлович, Климов
Алексей Игоревич (RU)**

(56) KIM Seungwook et al. Facile Synthesis of Silver Chloride Nanocubes and Their Derivatives. Bull. Korean Chem. Soc., 2010, Vol. 31, No. 10, pp. 2918-2922, the abstract, p. 2918, column 1, paragraph 1 from above, p. 2919, column 1, paragraph 1 from below, column 2, paragraph 1 from above, fig. 1d, p. 2921, fig. 5, p. 2922

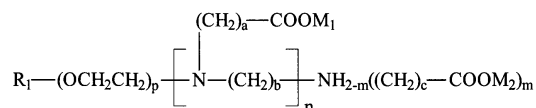
RU-C2-2465891

RU-C1-2419439

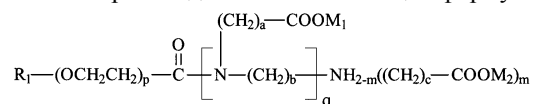
WO-A1-2014104916

XU, Zhikun et al. Facile synthesis of small Ag@AgCl nanoparticles via a vapor diffusion strategy and their highly efficient visible-light-driven photocatalytic performance. Catal. Sci. Technol., 2014, pp. 3615-3619

(57) Изобретение относится к области санитарии и гигиены, в частности к антисептическим препаратам, в том числе дезинфицирующим средствам для обеззараживания воды в плавательных бассейнах и иных искусственных водоемах, для санитарно-гигиенической обработки помещений, хозяйственного инвентаря, мебели, бытовой техники и промышленного оборудования, а также для обеззараживания промывных и сточных вод. Антисептический препарат включает наноразмерные частицы, включающие одновременно серебро и хлорид серебра, и амфотерное поверхностно-активное вещество, относящееся к карбоновым кислотам и их производным типа I с общей формулой



или к карбоновым кислотам и их производным типа II с общей формулой



Для обеззараживания в воду, по крайней мере однократно, добавляют антисептический препарат.

Изобретение относится к области санитарии и гигиены, в частности к антисептическим препаратам, в том числе дезинфицирующим средствам для обеззараживания воды в плавательных бассейнах и иных искусственных водоемах, для санитарно-гигиенической обработки помещений, хозяйственного инвентаря, мебели, бытовой техники и промышленного оборудования, а также для обеззараживания промывных и сточных вод.

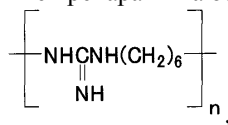
Из уровня техники известны антимикробные препараты для обеззараживания воды в плавательных бассейнах и иных искусственных водоемах, а также для санитарно-гигиенической обработки помещений и оборудования.

В патенте США № 1993686 от 03.05.1935 г. раскрыт способ изготовления мыла с антисептическими свойствами, содержащего 0,5-1 мас.% "субхлорида серебра", то есть вещества с формулой Ag_xCl , где $x=2$. Предложенное мыло обладает бактерицидной активностью и не изменяет окраску под действием света. Недостатком такого мыла является низкая эффективность антимикробного действия и, как следствие, высокое содержание серебра.

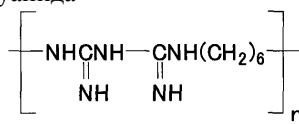
В патенте РФ № 2414912 от 27.03.2011 раскрыт дезинфицирующий водный раствор, содержащий ионы серебра, дистиллированную воду, молочную кислоту и 33%-ный водный раствор перекиси водорода. Это изобретение предназначено для использования в здравоохранении, пищевой и фармацевтической промышленности, на предприятиях коммунального хозяйства, для обеззараживания и консервации питьевой воды, для дезинфекции плавательных бассейнов. Недостатком этого препарата является небольшая длительность биоцидного действия.

В заявке на выдачу патента РФ № 2010134589 раскрыт способ дополнительного пролонгированного фунгицидного обеззараживания поверхностей ванн и вспомогательных помещений плавательных бассейнов, в котором наносят на поверхность облицовочных керамических плиток наночастицы серебра в концентрации 167 ppm путем обработки плиток водно-органическим раствором наноразмерных частиц серебра в течение 40-50 ч при температуре 16-20°C с последующим промыванием углеводородом, водно-спиртовой смесью и дистиллированной водой в течение 30 мин при комнатной температуре. Недостатком этого препарата является недостаточная выраженность биоцидного действия. Кроме того, такой многостадийный способ обработки достаточно сложен и трудоемок.

Из уровня техники известны антимикробные препараты на основе солей полигексаметиленгуанидина



а также солей полигексаметиленбигуанида



В патенте РФ № 2427380 от 27.08.2011 раскрыто дезинфицирующее средство для обработки кожных покровов, которое содержит коллоидное серебро, соль полигексаметиленгуанидина или соль полигексаметиленбигуанида. Это дезинфицирующее средство проявляет высокую биоцидную активность в отношении *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Aspergillus niger*, *Saccharomyces cerevisiae*. Минимальная подавляющая концентрация дезинфицирующего средства, раскрытого в патенте РФ № 2427380, в отношении этих штаммов в несколько раз меньше минимальной подавляющей концентрации аналогичного дезинфицирующего средства, в составе которого отсутствует коллоидное серебро. По совокупности существенных признаков дезинфицирующее средство, раскрытое в патенте РФ № 2427380, является наиболее близким аналогом заявленного изобретения.

Одним из основных недостатков известных антимикробных препаратов на основе коллоидного серебра и производных полигексаметиленгуанидина и соответствующих способов использования этих препаратов является то, что положительно заряженные частицы серебра, стабилизированные производными полигексаметиленгуанидина, легко сорбируются на водоочистных фильтрах, особенно изготовленных из материалов, содержащих оксид кремния и алюмосиликаты, и на трубах и стенках бассейнов. Кроме того, такие препараты теряют стабильность при замораживании и последующем оттаивании. Скорость генерирования ионов серебра, ответственных за бактерицидное действие препаратов коллоидного серебра, при окислительном растворении частиц серебра достаточно невелика, поэтому для поддержания в воде достаточной концентрации ионов серебра необходимо использовать большие концентрации коллоидного серебра.

В связи с этим возникает задача увеличения эффективности серебросодержащих антисептических препаратов и соответствующих способов их использования, в частности а) задача увеличения стабильности препаратов за счет повышения их устойчивости к замораживанию и последующему оттаиванию; б) задача уменьшения степени захвата препаратов водоочистными фильтрами; в) задача увеличения скорости генерирования ионов серебра и, как следствие, увеличения бактерицидной активности дезинфицирующих средств.

Указанные технические результаты достигаются при использовании антисептического препарата, более подробно описанного далее.

Описание изобретения

При экспериментальном изучении влияния различных добавок на антимикробную активность препаратов коллоидного серебра было найдено, что наноразмерные частицы, включающие одновременно серебро и хлорид серебра, в том числе частицы, включающие нестехиометрическое соединение Ag_xCl , где $x > 1$, обладают более высокой антибактериальной активностью, чем аналогичные наноразмерные частицы серебра Ag и наноразмерные частицы хлорида серебра AgCl .

По-видимому, это связано с тем, что частичное замещение серебра на хлорид серебра приводит к увеличению скорости генерирования ионов серебра за счет постепенного растворения хлорида серебра. Это позволяет для достижения необходимой эффективности бактерицидного действия использовать меньше препарата на основе наночастиц, включающих одновременно серебро и хлорид серебра, чем препарата на основе наночастиц серебра. В то же время, экспериментально наблюдаемая антимикробная активность коллоидных растворов наноразмерных частиц хлорида серебра ниже, чем антимикробная активность перепаратов на основе наночастиц, включающих одновременно серебро и хлорид серебра. Это связано в первую очередь с тем, что коллоидные растворы хлорида серебра, стабилизированные низкомолекулярными соединениями, склонны к агрегации, особенно при воздействии электролитов, содержащихся в биологических средах. Площадь поверхности конгломератов наночастиц существенно меньше, чем суммарная площадь поверхности частиц, образующих конгломерат, поэтому при агрегации наночастиц хлорида серебра скорость генерирования ионов серебра при растворении частиц, которая прямо пропорциональна площади поверхности частиц, существенно уменьшается. Кроме того, хлорид серебра под действием света легко подвергается фотолитическому разложению под действием света.

Таким образом, наноразмерные частицы, включающие серебро и хлорид серебра, характеризуются а) высокой скоростью генерирования ионов серебра за счет наличия в составе хлорида серебра, б) высокой агрегативной устойчивостью, характерной для наночастиц серебра, и, как следствие, в) выраженной антибактериальной активностью.

Использование наноразмерных частиц, включающих одновременно серебро и хлорид серебра, позволяет, в зависимости от условий обработки и состава препарата, а) при меньшей концентрации действующего вещества и, как следствие, при меньшей стоимости антисептического препарата, достичь такой же или большей интенсивности антимикробного действия, как и при применении препаратов на основе наноразмерных частиц серебра или хлорида серебра, б) увеличить интенсивность антимикробного действия по сравнению с интенсивностью действия коллоидного раствора серебра при неизменной стоимости препарата, в) увеличить интенсивность антимикробного действия по сравнению с интенсивностью действия коллоидного раствора хлорида серебра при неизменной стоимости препарата.

При экспериментальном изучении влияния стабилизатора на антимикробную активность препаратов на основе наноразмерных частиц, включающих одновременно серебро и хлорид серебра, было найдено, что наиболее высокой агрегативной устойчивостью характеризуются препараты, содержащие в качестве стабилизатора амфотерные поверхностно-активные вещества (ПАВ), например производные ω-аминокарбоновых кислот и иминодикарбоновых кислот, в том числе N-алкилзамещенные производные аминокислот, 3-аминопропионовой кислоты, иминодиуксусной кислоты и иминодипропионовой кислоты.

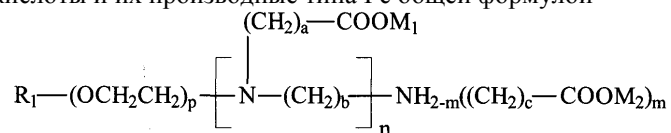
При проведении экспериментальных исследований было обнаружено, что такие наночастицы проявляют выраженную биоцидную активность в отношении многих прокариотических и эукариотических микроорганизмов, в том числе в отношении грам-положительных и грам-отрицательных бактерий, грибов. Было обнаружено, что наночастицы, включающие серебро и хлорид серебра, стабилизированные амфотерными ПАВ, стабильны в широком интервале pH и обладают устойчивостью к агрегации в присутствии электролитов, что позволяет использовать дисперсии таких наночастиц в качестве антисептических препаратов широкого спектра действия.

Наночастицы, включающие серебро и хлорид серебра, стабилизированные протестированными амфотерными ПАВ, заряжены отрицательно, что существенно затрудняет сорбцию таких наночастиц на водоочистных фильтрах с одноименно заряженной поверхностью, в частности на фильтрах, изготовленных из материалов, содержащих оксид кремния и алюмосиликаты. Кроме того, коллоидные растворы таких наночастиц сохраняют агрегативную устойчивость при многократном замораживании с последующим оттаиванием.

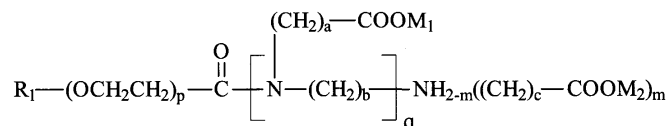
Наночастицы, включающие одновременно серебро и хлорид серебра, могут быть получены, например, частичным окислением наноразмерных частиц серебра в присутствии хлорид-ионов.

Заявляемое изобретение относится к антисептическому препарату, включающему наноразмерные частицы, включающие одновременно серебро и хлорид серебра, и по крайней мере одно амфотерное поверхностно-активное вещество, отличающемся тем, что по крайней мере одно амфотерное поверхностно-активное вещество выбрано из группы, включающей N-(2-этил-гексил)иминодипропионовую кислоту и ее соли, N-октилиминодипропионовую кислоту и ее соли, N-галлоалкилиминодипропионовую кислоту и ее соли, N-кокоалкилиминодипропионовую кислоту и ее соли, N-кокоалкиламино-пропионовую кисло-

ту и ее соли, карбоновые кислоты и их производные типа I с общей формулой



соединение типа I, в котором R_1 представляет собой кокоалкил, M_1 и M_2 -Na, $a=2$, $b=3$, $c=2$, $m=2$, $n=1$, $p=0$, соединение типа I, в котором R_1 представляет собой кокоалкил, M_1 и M_2 -Na, $a=2$, $b=2$, $c=2$, $m=2$, $n=1$, $p=0$, смесь соединений типа I, в которых R_1 представляет собой кокоалкил, M_1 и M_2 -Na, $a=1$, $b=3$, $c=1$, $m=2$, n находится в пределах от 5 до 10, $p=0$, смесь соединений типа I, в которых R_1 представляет собой таллоалкил, M_1 и M_2 -Na, $a=1$, $b=3$, $c=1$, $m=2$, n находится в пределах от 1 до 5, $p=0$, смесь соединений типа I, в которых R_1 представляет собой кокоалкил, M_1 и M_2 -Na, $a=1$, $b=3$, $c=1$, $m=2$, n находится в пределах от 1 до 5, p находится в пределах от 7 до 10; и карбоновые кислоты и их производные типа II с общей формулой



соединение типа II, в котором R_1 представляет собой кокоалкил, M_1 и M_2 -Na, $a=2$, $b=3$, $c=2$, $m=2$, $q=1$, $p=0$, соединение типа II, в котором R_1 представляет собой кокоалкил, M_1 и M_2 -Na, $a=1$, $b=2$, $c=1$, $m=1$, $q=1$, $p=0$, смесь соединений типа II, в которых R_1 представляет собой кокоалкил, M_1 и M_2 -Na, $a=1$, $b=3$, $c=1$, $m=2$, q находится в пределах от 5 до 10, p находится в пределах от 7 до 10.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения концентрация амфотерного поверхностно-активного вещества в антисептическом препарате составляет от 0,001 до 20 мас. %.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения концентрация наноразмерных частиц серебра в антисептическом препарате составляет от $1 \cdot 10^{-4}$ до 0,5 мас. %.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения антисептический препарат дополнительно содержит вспомогательные добавки.

В предпочтительном варианте выполнения изобретения вспомогательные добавки выбраны из группы, включающей корректоры кислотности, ингибиторы коррозии, загустители.

Заявляемое изобретение относится также к способу обеззараживания воды, в котором в воду, по крайней мере однократно, добавляют заявленный антисептический препарат.

Под термином "кокоалкил" подразумевается смесь насыщенных и ненасыщенных углеводородных радикалов, в основном C_8 - C_{22} , входящая в состав продуктов, получаемых при химической переработке кокосового масла.

Под термином "таллоалкил" подразумевается смесь насыщенных и ненасыщенных углеводородных радикалов, в основном C_8 - C_{24} , входящая в состав продуктов, получаемых при химической переработке таллового масла.

Изобретение иллюстрируется примерами альтернативных вариантов его выполнения.

Пример 1.

В качестве антисептического препарата использовали раствор, образующийся при частичном окислении наночастиц серебра в коллоидном растворе, содержащем 0,03 мас. % амфотерного ПАВ N-кокоалкилиминоди-пропионата натрия и 0,0025 мас. % наноразмерных частиц серебра. Коллоидный раствор серебра был получен по методике, описанной в патенте РФ № 2419439 от 27.05.2011 г. "Антибактериальный препарат и способ его получения", при этом вместо раствора катионного ПАВ использовали раствор амфотерного ПАВ N-коко-алкилиминодипропионата натрия. Водный раствор ацетата серебра по каплям при перемешивании добавляли к раствору амфотерного ПАВ. Полученную смесь перемешивали в течение 15 мин, после чего в нее по каплям при перемешивании вводили водный раствор, содержащий боргидрид натрия NaBH_4 и амфотерный ПАВ. После добавления всего количества боргидрида натрия раствор перемешивали в течение 1 ч. При этом был получен коллоидный раствор серебра интенсивного коричневого цвета. Было показано, что в процессе синтеза соль серебра полностью восстанавливается боргидридом натрия с образованием наноразмерных частиц серебра. Для частичного окисления наночастиц серебра к полученному коллоидному раствору серебра добавляли двукратный по сравнению со стехиометрическим количеством избыток раствора хлорида натрия и затем по каплям, при перемешивании раствор пероксида водорода с концентрацией 9 мас. %, при этом раствор постепенно приобретал интенсивную сине-фиолетовую окраску.

Полученный антисептический препарат А-1, в отличие от коллоидных растворов хлорида серебра, стабилен на свету, а также агрегативно устойчив в течение длительного времени. В то же время спектр поглощения полученного антисептического препарата в ультрафиолетовой области и видимой области существенно отличается от спектра поглощения исходных наноразмерных частиц серебра. Антисептический препарат А-1 был изучен с помощью метода просвечивающей электронной микроскопии. В образце препарата были обнаружены аморфные наночастицы, при разложении которых под действием электрон-

ного пучка, образовывались частицы серебра. Появление при разложении препарата частиц серебра было подтверждено данными электронной микродифракции, поскольку на микродифрактограмме образца дифракционные кольца расположены так же, как и на микродифрактограмме стандартного образца поликристаллического серебра. Наличие в составе наночастиц в препарате А-1 хлорида серебра и серебра было подтверждено методом спектроскопии дальней тонкой структуры в рентгеновских спектрах поглощения (EXAFS, Extended X-ray Absorption Fine Structure). В образце скоагулированных наноразмерных частиц препарата А-1 было обнаружено наличие связей Ag-Ag и Ag-Cl, что свидетельствует о том, что наноразмерные частицы препарата содержат и серебро, и хлорид серебра.

Таким образом, кроме N-кокоалкилиминодипропионата натрия, наноразмерных частиц, содержащих серебро и хлорид серебра, и других продуктов реакции антисептический препарат А-1 содержал воду до 100 мас. %.

При оценке антибактериальной активности препарата в отношении бактерий грам-отрицательной бактерии *Escherichia coli* ATCC 25922 и грам-положительной бактерии *Staphylococcus aureus* FDA 209P, а также других бактерий после инкубирования суспензии клеток с коллоидным раствором наночастиц в течение 1 ч при 30°C отбирали пробы суспензии и высевали на твердую агаризованную среду в чашки Петри. Чашки Петри инкубировали при 30°C в течение 24 ч и подсчитывали число выросших колоний визуально. Аналогичным образом оценивали антибактериальную активность контрольного образца № 1 (исходного раствора наночастиц серебра, стабилизированных N-кокоалкилиминодипропионатом натрия) и контрольного образца № 2 (коллоидного раствора хлорида серебра, содержащего 0,03 мас. % N-кокоалкилиминодипропионата натрия и 0,0025 мас. % хлорида серебра). Контрольный образец № 2 получали смешением стехиометрических количеств растворов нитрата серебра и хлорида натрия, дополнительно содержащих N-кокоалкилиминодипропионат натрия.

Было показано, что для достижения одинаковой эффективности антибактериального действия в суспензию клеток необходимо вносить в 2-2,5 раза больше контрольного образца № 1, чем предложенного антисептического препарата А-1. Кроме того, было найдено, что для достижения одинаковой эффективности антибактериального действия в суспензию клеток необходимо вносить в 7-8 раз больше контрольного образца № 2, чем предложенного антисептического препарата А-1. Было найдено также, что для достижения одинаковой эффективности антибактериального действия в суспензию клеток необходимо вносить в 4-5 раз больше смеси равных количеств контрольного образца № 1 и контрольного образца № 2, чем предложенного антисептического препарата А-1. Это означает, что антисептический препарат на основе наночастиц, включающих серебро и хлорид серебра, обладает более выраженной биоцидной активностью, чем коллоидное серебро и коллоидный хлорид серебра. Это означает также, что при использовании наночастиц, включающих серебро и хлорид серебра, проявляется синергетический эффект взаимного усиления биоцидной активности серебра и хлорида серебра. Таким образом, при использовании предложенного антисептического препарата был достигнут заявленный технический результат - увеличение биоцидной активности препарата.

Полученным антисептическим препаратом А-1 обрабатывали промышленное и бытовое оборудование и инвентарь. Эффективность антисептического действия препарата оценивали по бактериальной обсемененности смывов с обработанных объектов. Было показано, что полученный антисептический препарат может быть использован при проведении дезинфекции в промышленности и в быту. Полученный антисептический препарат может быть использован также для обеззараживания воды. Было показано, что полученный антисептический препарат обладает низкой токсичностью для человека, не раздражает кожу и слизистые оболочки, не обладает сенсibiliзирующим, канцерогенным, мутагенным и тератогенным действием.

После проведения токсикологических исследований полученный препарат был испытан в качестве антисептика для дезинфекции воды в плавательных бассейнах. Для испытаний препарата был выбран банный бассейн вместительностью 10 м³. Бассейн имел стандартную рециркуляционную схему, включающую слив воды через скиммер, фильтрацию через песчаный фильтр, возврат отфильтрованной воды в бассейн. Коагуляцию взвешенных частиц осуществляли 1 раз в неделю путем добавления 60 г сульфата алюминия. Частота посещения бассейна составила 30-70 человек в день. Ежедневно в течение месяца в бассейн добавляли 6 л полученного антисептического препарата, что составляет 15 мг наночастиц, включающих одновременно серебро и хлорид серебра, на 1 м³ воды. Ежедневно в воде бассейна определяли концентрацию серебра методом атомно-абсорбционного анализа с использованием атомно-абсорбционного спектрофотометра Shimadzu AA-7000 в соответствии с государственным стандартом Российской Федерации ГОСТ Р 51309-99 "Вода питьевая. Определение содержания элементов методами атомной спектроскопии". Было показано, что среднее содержание серебра в воде составляло 4 мг/м³, что связано с частичной коагуляцией частиц препарата и их адсорбцией на фильтре. Поддержание такой концентрации серебра позволило достичь и в течение всего срока испытаний поддерживать следующие значения показателей бактериальной обсемененности воды: общее микробное число (ОМЧ) - не более 40 колониеобразующих единиц (КОЕ) на мл, общие колиформные бактерии ОКБ - отсутствие, термотолерантные колиформные бактерии ТКБ - отсутствие, что свидетельствует о высокой эффективности обез-

зараживания воды с использованием полученного антисептического препарата.

Таким образом, полученный препарат может быть использован в качестве антисептика для дезинфекции воды в плавательных бассейнах.

Группа примеров 1.

В группе примеров 1 антисептические препараты изготавливали аналогично примеру 1, при этом восстанавливали нитрат или ацетат серебра, при этом в качестве амфотерного ПАВ использовали N-кокоалкилиминодипропионат натрия, или N-(2-этилгексил)-иминодипропионат натрия, или N-октилиминодипропионат натрия, или N-таллоалкилиминодипропионат натрия, или N-кокоалкиламинопропионат натрия, или соединение типа I, в котором R_1 представляет собой кокоалкил, M_1 и M_2 -Na, $a=2$, $b=3$, $c=2$, $m=2$, $n=1$, $p=0$, или соединение типа I, в котором R_1 представляет собой кокоалкил, M_1 и M_2 -Na, $a=2$, $b=2$, $c=2$, $m=2$, $n=1$, $p=0$, или смесь соединений типа I, в которых R_1 представляет собой кокоалкил, M_1 и M_2 -Na, $a=1$, $b=3$, $c=1$, $m=2$, n находится в пределах от 5 до 10, $p=0$, или смесь соединений типа I, в которых R_1 представляет собой таллоалкил, M_1 и M_2 -Na, $a=1$, $b=3$, $c=1$, $m=2$, n находится в пределах от 1 до 5, $p=0$, или смесь соединений типа I, в которых R_1 представляет собой кокоалкил, M_1 и M_2 -Na, $a=1$, $b=3$, $c=1$, $m=2$, n находится в пределах от 1 до 5, p находится в пределах от 7 до 10, или соединения типа II, в котором R_1 представляет собой кокоалкил, M_1 и M_2 представляет собой кокоалкил, M_1 и M_2 -Na, $a=1$, $b=2$, $c=1$, $m=1$, $q=1$, $p=0$, или смесь соединений типа II, в которых R_1 представляет собой кокоалкил, M_1 и M_2 - Na, $a=1$, $b=3$, $c=1$, $m=2$, q находится в пределах от 5 до 10, p находится в пределах от 7 до 10. Концентрацию амфотерного ПАВ варьировали в пределах от 0,001 до 20 мас.%, концентрацию наноразмерных частиц серебра варьировали в пределах от 10^{-4} до 0,5 мас.%. Кроме амфотерного ПАВ, наноразмерных частиц, содержащих серебро и хлорид серебра, и продуктов реакций, протекающих при синтезе препарата, каждый полученный антисептический препарат содержал воду до 100 мас.%.

Оценку эффективности полученных антисептических препаратов проводили аналогично примеру 1 в отношении *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Leuconostoc mesenteroides*, *Legionella pneumophila*, *Shigella* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enterica*, *Candida albicans*, *Trichophyton* spp. Полученные антисептические препараты проявляли выраженную биоцидную активность в отношении использованных микроорганизмов. Во всех случаях был достигнут технический результат, заключающийся в статистически достоверном увеличении биоцидной активности препаратов по сравнению с аналогичными препаратами на основе наноразмерных частиц серебра и по сравнению с аналогичными препаратами на основе хлорида серебра.

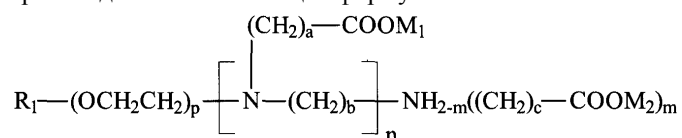
Полученными антисептическими препаратами обрабатывали промышленное и бытовое оборудование и инвентарь. Эффективность антисептического действия препаратов оценивали по бактериальной обсемененности смывов с обработанных объектов. Было показано, что полученные антисептические препараты могут быть использованы при проведении дезинфекции в промышленности и в быту. Полученные антисептические препараты могут быть использованы также для обеззараживания воды.

Было показано, что введение в состав разработанных антисептических препаратов небольших количеств химических совместимых вспомогательных добавок, в частности корректоров кислотности, ингибиторов коррозии, загустителей, не приводит к существенному уменьшению биоцидной активности препаратов.

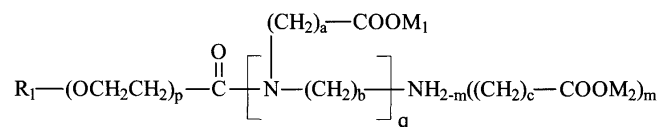
Специалистам в данной области техники очевидно, что многие антисептические препараты на основе наночастиц, включающих серебро и хлорид серебра, содержащие амфотерные ПАВ, не упомянутые в приведенных примерах, могут быть получены и использованы аналогично препаратам, описанным в приведенных примерах. Специалистам в данной области техники очевидно, что заявленные антисептические препараты могут, если это целесообразно, технически возможно и разрешено законом, быть использованы для решения конкретных практических задач так же, как и другие антисептические препараты. Таким образом, очевидно, что перечень заявленных способов использования антисептических препаратов не ограничивает возможные варианты практического применения заявленных антисептических препаратов.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Антисептический препарат, включающий наноразмерные частицы, включающие одновременно серебро и хлорид серебра и по крайней мере одно амфотерное поверхностно-активное вещество, отличающийся тем, что по крайней мере одно амфотерное поверхностно-активное вещество выбрано из группы, включающей N-(2-этилгексил)иминодипропионовую кислоту и ее соли, N-октилиминодипропионовую кислоту и ее соли, N-таллоалкилиминодипропионовую кислоту и ее соли, N-кокоалкилиминодипропионовую кислоту и ее соли, N-кокоалкиламинопропионовую кислоту и ее соли, карбоновые кислоты и их производные типа I с общей формулой



соединение типа I, в котором R_1 представляет собой кокоалкил, M_1 и $M_2\text{-Na}$, $a=2$, $b=3$, $c=2$, $m=2$, $n=1$, $p=0$, соединение типа I, в котором R_1 представляет собой кокоалкил, M_1 и $M_2\text{-Na}$, $a=2$, $b=2$, $c=2$, $m=2$, $n=1$, $p=0$, смесь соединений типа I, в которых R_1 представляет собой кокоалкил, M_1 и $M_2\text{-Na}$, $a=1$, $b=3$, $c=1$, $m=2$, n находится в пределах от 5 до 10, $p=0$, смесь соединений типа I, в которых R_1 представляет собой таллоалкил, M_1 и $M_2\text{-Na}$, $a=1$, $b=3$, $c=1$, $m=2$, n находится в пределах от 1 до 5, $p=0$, смесь соединений типа I, в которых R_1 представляет собой кокоалкил, M_1 и $M_2\text{-Na}$, $a=1$, $b=3$, $c=1$, $m=2$, n находится в пределах от 1 до 5, p находится в пределах от 7 до 10, и карбоновые кислоты и их производные типа II с общей формулой



соединение типа II, в котором R_1 представляет собой кокоалкил, M_1 и $M_2\text{-Na}$, $a=2$, $b=3$, $c=2$, $m=2$, $q=1$, $p=0$, соединение типа II, в котором R_1 представляет собой кокоалкил, M_1 и $M_2\text{-Na}$, $a=1$, $b=2$, $c=1$, $m=1$, $q=1$, $p=0$, смесь соединений типа II, в которых R_1 представляет собой кокоалкил, M_1 и $M_2\text{-Na}$, $a=1$, $b=3$, $c=1$, $m=2$, q находится в пределах от 5 до 10, p находится в пределах от 7 до 10.

2. Антисептический препарат по п.1, отличающийся тем, что концентрация амфотерного поверхностно-активного вещества в антисептическом препарате составляет от 0,001 до 20 мас. %.

3. Антисептический препарат по п.1, отличающийся тем, что концентрация наноразмерных частиц серебра в антисептическом препарате составляет от 1×10^{-4} до 0,5 мас. %.

4. Антисептический препарат по п.1, отличающийся тем, что дополнительно содержит вспомогательные добавки.

5. Антисептический препарат по п.4, отличающийся тем, что вспомогательные добавки выбраны из группы, включающей корректоры кислотности, ингибиторы коррозии, загустители.

6. Способ обеззараживания воды, в котором в воду, по крайней мере однократно, добавляют антисептический препарат по любому из пп.1-5.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2