

(19)



URZĄD  
PATENTOWY  
RZECZYPOSPOLITEJ  
POLSKIEJ

(10) **PL 244946 B1**

(12)

## Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **437804**

(22) Data zgłoszenia: **2021.05.06**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2022.11.07 BUP 45/2022**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.04.08 WUP 15/2024**

(51) MKP:

**C07D 233/64** (2006.01)

**C07D 207/16** (2006.01)

**C07C 211/63** (2006.01)

**C07C 209/12** (2006.01)

**C11D 3/48** (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**POLITECHNIKA POZNAŃSKA, Poznań, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**JULIUSZ PERNAK, Poznań, PL**

**DAMIAN KRYSZTIAN KACZMAREK, Izabelin, PL**

**KATARZYNA MATERNA, Czapury, PL**

**MARTA WOJCIESZAK, Nowy Tomyśl, PL**

(54) Tytuł:

**Ciecze jonowe z kationem alkilo-1, ω-bis(tributyloamoniowym) oraz anionami na bazie aminokwasów, sposób ich otrzymywania i zastosowanie jako środki myjąco-dezynfekujące**

**PL 244946 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku są cieczce jonowe z kationem alkilo-1, $\omega$ -bis-(tributyloamoniowym) oraz anionami na bazie aminokwasów, sposób ich otrzymywania mające zastosowanie jako środki myjąco-dezynfekujące.

W ciągu ostatnich lat nastąpił gwałtowny wzrost zainteresowania nowymi technologiami. Wraz z postępem techniki pojawiła się nowa potrzeba – syntezy związków chemicznych o możliwych do zaprojektowania cechach. Takie oczekiwania spełniają cieczce jonowe (ang. *Ionic Liquids*, ILs), których temperatura topnienia nie przekracza 100°C. Sole te wyróżniają się wieloma pożądanymi właściwościami fizykochemicznymi, m.in. niską prężnością par, zdolnością do rozpuszczania większości związków organicznych i nieorganicznych, nietłocznością, dobrą stabilnością chemiczną oraz termiczną czy możliwością wielokrotnego wykorzystania, czyli recyklingu.

Literatura przedmiotu zawiera opisy cieczy jonowych, które wykazują właściwości związków powierzchniowo czynnych [N. A. Smirnova, E. A. Safonova, Russian Journal of Physical Chemistry A, 2010, 84, 1695–1704]. Cieczce jonowe charakteryzujące się właściwościami powierzchniowymi są określane są jako SAILs (ang. *Surface Active Ionic Liquids*). Tego typu sole posiadają w strukturze ugrupowanie hydrofilowe oraz hydrofobowe. W większości przypadków o oddziaływaniach międzycząsteczkowych decyduje kation, zaś anion pełni rolę przeciwjonu. SAILs o amfifilowej budowie zdolne są do obniżania napięcia powierzchniowego, zwilżania badanych powierzchni czy tworzenia trwałych i stabilnych pian. Dzięki tym cechom SAILs można zastosować jako składniki detergentów. W pracy K. E Gutowski, Physical Sciences Reviews, 2017, 3 (5), 43–58 opisano wykorzystanie cieczy jonowych jako składników aktywnych w preparatach myjąco-dezynfekujących.

Specyficzną grupę cieczy jonowych stanowią bis-amoniowe sole czwartorzędowe, które zbudowane są z dwóch czwartorzędowych atomów azotu połączonych mostkiem łączącym (ang. *spacer*). W przypadku tych soli istnieje możliwość modyfikacji ich właściwości fizykochemicznych, poprzez standardowy dobór zarówno podstawników przy czwartorzędowym atomie azotu, jaki i rodzaju łącznika. Tej zalety nie posiadają mono-amoniowe cieczce jonowe. Ponadto sole bis-amoniowe są nośnikami dwóch przeciwjonów, które mogą być substancją aktywną. Przyczynia się to do zmniejszenia użycia nośników jonów o połowę w stosunku do soli mono-amoniowych.

Przykładami tego typu związków są:

- Di(L-prolina) butylo-1,4-bis(tributyloamoniowa),
- Di(L-prolina) oktylo-1,8-bis(tributyloamoniowa),
- Di(L-prolina) dodecylo-1,12-bis(tributyloamoniowa),
- Di(L-histydyna) butylo-1,4-bis(tributyloamoniowa),
- Di(L-histydyna) oktylo-1,8-bis(tributyloamoniowa),
- Di(L-histydyna) dodecylo-1,12-bis(tributyloamoniowa).

Istotą wynalazku są cieczce jonowe z kationem alkilo-1, $\omega$ -bis-(tributyloamoniowym) oraz anionami na bazie aminokwasów, o wzorach 1 i 2, w którym R oznacza łańcuch alkilowy o liczbie atomów węgla 4 albo 8 albo 12.

Sposób ich otrzymywania polega na tym, że do dibromku alkilo-1, $\omega$ -bis(tributyloamoniowego), dodaje się soli potasowej albo sodowej L-proliny lub L-histydyny, w stosunku molowym dibromku bis-amoniowego do soli sodowej albo potasowej 1:2, przy czym reakcję przeprowadzi się w temperaturze od 25°C, w metanolu albo etanolu, następnie odparowuje się rozpuszczalnik, dalej dodaje się acetonitrylu, a wytrącony produkt uboczny odsącza się, z kolei z przesączu odparowuje się rozpuszczalnik, po czym powstały produkt suszy się w temperaturze 60°C.

Zastosowanie cieczy jonowych z kationem alkilo-1, $\omega$ -bis(tributyloamoniowym) oraz anionami na bazie aminokwasów o wzorach 1 i 2, w którym R oznacza łańcuch alkilowy o liczbie atomów węgla 4 albo 8 albo 12, jako środki myjąco-dezynfekujące.

Korzystnym jest, gdy cieczce jonowe z kationem alkilo-1, $\omega$ -bis(tributyloamoniowym) oraz anionami na bazie aminokwasów, o wzorach 1 i 2, w którym R oznacza łańcuch alkilowy o liczbie atomów węgla 4 albo 8 albo 12, stosuje się w postaci roztworu wodnego o stężeniu 1%.

Korzystnym jest także, gdy cieczce jonowe z kationem alkilo-1, $\omega$ -bis(tributyloamoniowym) oraz anionami na bazie aminokwasów, o wzorach 1 i 2, w którym R oznacza łańcuch alkilowy o liczbie atomów węgla 4 albo 8 albo 12, stosuje się w postaci roztworu wodno-alkoholowego o stężeniu 1%.

Dzięki zastosowaniu rozwiązania według wynalazku uzyskano następujące efekty techniczno-ekonomiczne:

- syntezowano ciecze jonowe zawierające kation alkilo-1, $\omega$ -bis(tributyloamoniowy) oraz aniony pochodzenia naturalnego: L-prolina i L-histydyna,
- opracowane metody syntezy przebiegają z wysoką wydajnością powyżej 94%,
- otrzymane sole w temperaturze otoczenia są cieczami o wysokiej lepkości, są cieczami jonowymi,
- otrzymane ciecze jonowe bardzo dobrze rozpuszczają się w wodzie,
- zsyntezowane ciecze jonowe posiadają niemierzalną nad swoją powierzchnią prężność par,
- otrzymane związki wyróżniają się stabilnością termiczną w szerokim zakresie temperatur oraz elektrochemiczną,
- syntezowane ciecze jonowe są aktywne powierzchniowo,
- otrzymane sole mogą być zastosowane jako środki myjąco-dezynfekujące.

Wynalazek ilustrują poniższe przykłady:

#### Przykład I

*Sposób otrzymywania di(L-proliny) butylo-1,4-bis(tributyloamoniowej):*

W kolbie zaopatrzonej w mieszadło magnetyczne umieszczono 0,005 mol dibromku *butylo-1,4-bis(tributyloamoniowego)* i rozpuszczono w 50 cm<sup>3</sup> metanolu. Następnie do układu dodano 0,01 mol soli potasowej L-proliny i włączono mieszanie. Reakcję prowadzono w czasie 30 minut w temperaturze 25°C. Następnie odparowano metanol, a otrzymany produkt rozpuszczono w 50 cm<sup>3</sup> acetonitrylu i pozostawiono w temperaturze 5°C na 24 godziny. Następnie, wytrącony produkt uboczny odsączono, a produkt główny suszono w suszarce próżniowej w temperaturze 60°C. Wydajność reakcji wynosiła 95%.

Strukturę związku potwierdzono wykonując widmo protonowego oraz węglowego magnetycznego rezonansu jądrowego:

<sup>1</sup>H NMR (CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$  [ppm] = 0,90 (m, 18H); 1,31 (m, 12H); 1,54 (m, 2H); 1,61 (m, 14H); 1,71 (m, 6H); 1,95 (m, 2H); 2,70 (m, 4H); 3,18 (m, 12H); 3,27 (m, 4H); 3,62 (s, 2H).

<sup>13</sup>C NMR (CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$  [ppm] = 13,9 (6); 19,0 (6); 20,2 (2); 24,3 (6); 25,3 (2); 29,8 (2); 46,0 (2); 59,3 (8); 63,6 (2); 174,7 (2).

Analiza elementarna CHN dla C<sub>38</sub>H<sub>78</sub>N<sub>4</sub>O<sub>4</sub> (M<sub>mol</sub> = 655,07 g/mol): wartości obliczone (%): C = 69,68; H = 12,00; N = 8,55; wartości zmierzone: C = 69,29; H = 11,68; N = 8,27.

#### Przykład II

*Sposób otrzymywania di(L-histydyny) butylo-1,4-bis(tributyloamoniowej):*

W kolbie reakcyjnej zaopatrzonej w mieszadło magnetyczne umieszczono 0,005 mol dibromku *butylo-1,4-bis(tributyloamoniowego)* rozpuszczonego w 50 cm<sup>3</sup> etanolu, następnie dodano 0,01 mol soli sodowej L-histydyny. Włączono mieszanie i prowadzono reakcję w czasie 30 minut, zachowując stałą temperaturę równą 25°C. W dalszej kolejności odparowano rozpuszczalnik. W celu oczyszczenia produktu rozpuszczono go w acetonitrylu i pozostawiono w temperaturze 5°C na 24 godziny. Następnie, wytrącony produkt uboczny odsączono, a produkt główny suszono w suszarce próżniowej w temperaturze 60°C. Wydajność procesu wyniosła 94%.

Strukturę związku potwierdzono wykonując widmo protonowego oraz węglowego magnetycznego rezonansu jądrowego:

<sup>1</sup>H NMR (CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$  [ppm] = 0,91 (m, 18H); 1,33 (m, 12H); 1,62 (m, 12H); 1,74 (m, 4H); 2,98 (m, 2H); 3,20 (m, 14H); 3,31 (m, 4H); 3,87 (s, 2H); 7,66 (s, 2H); 8,73 (s, 2H).

<sup>13</sup>C NMR (CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$  [ppm] = 13,8 (6); 19,3 (6); 20,2 (2); 24,3 (6); 32,3 (2); 57,8 (8); 62,4 (2); 117,9 (2); 131,3 (2); 136,2 (2); 178,4 (2).

Analiza elementarna CHN dla C<sub>40</sub>H<sub>78</sub>N<sub>8</sub>O<sub>4</sub> (M<sub>mol</sub> = 735,12 g/mol): wartości obliczone (%): C = 65,36; H = 10,70; N = 15,24; wartości zmierzone: C = 65,00; H = 10,38; N = 14,01.

#### Przykład III

*Sposób otrzymywania di(L-proliny) oktylo-1,8-bis(tributyloamoniowej):*

W reaktorze wyposażonym w mieszadło magnetyczne umieszczono 0,005 mol dibromku *oktylo-1,8-bis(tributyloamoniowego)*, po czym wprowadzono w 50 cm<sup>3</sup> etanolu. Następnie dodano 0,01 mola soli sodowej L-proliny i rozpoczęto mieszanie układu. Reakcję prowadzono w czasie 30 minut w temperaturze 25°C. Po zakończeniu reakcji odparowano mieszaninę rozpuszczalników. Powstały produkt w celu oczyszczenia rozpuszczono w 50 cm<sup>3</sup> acetonitrylu i pozostawiono w temperaturze 5°C na 24 godziny. Następnie wytrącony produkt uboczny odsączono i produkt główny wysuszono w suszarce próżniowej w temperaturze 60°C. Wydajność reakcji wyniosła 94%.

Strukturę związku potwierdzono wykonując widmo protonowego oraz węglowego magnetycznego rezonansu jądowego:

$^1\text{H}$  NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  [ppm] = 0,88 (m, 18H); 1,30 (m, 20H); 1,57 (m, 20); 1,71 (m, 2H); 2,03 (m, 2H); 2,78 (m, 4H); 3,13 (m, 16H); 3,66 (s, 2H).

$^{13}\text{C}$  NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  [ppm] = 14,0 (6); 20,2 (6); 24,2 (6); 25,4 (2); 26,3 (2); 26,5 (2); 29,1 (2); 30,1 (2); 46,3 (2); 58,1 (6); 63,6 (2); 59,2 (2); 174,5 (2).

Analiza elementarna CHN dla  $\text{C}_{42}\text{H}_{86}\text{N}_4\text{O}_4$  ( $M_{\text{mol}} = 711,17$  g/mol): wartości obliczone (%): C = 70,93; H = 12,19; N = 7,88; wartości zmierzone: C = 70,61; H = 12,46; N = 7,55.

#### Przykład IV

*Sposób otrzymywania di(L-histydy) oktylo-1,8-bis(tributyloamoniowej):*

W kolbie reakcyjnej zaopatrzonej w mieszadło magnetyczne umieszczono roztwór 0,005 mol dibromku oktylo-1,8-bis(tributyloamoniowego) rozpuszczonego w 50  $\text{cm}^3$  metanolu, następnie dodano 0,01 mol soli potasowej L-histydy. Włączono mieszanie i prowadzono reakcję w czasie 30 minut, zachowując stałą temperaturę równą 25°C. W dalszej kolejności odparowano rozpuszczalnik. W celu oczyszczenia, produkt dodano acetonitryl i pozostawiono w temperaturze 5°C na 24 godziny. Następnie wytrącony produkt uboczny odsączono i produkt główny wysuszone w suszarce próżniowej w temperaturze 60°C. Wydajność procesu wyniosła 95%.

Strukturę związku potwierdzono wykonując widmo protonowego oraz węglowego magnetycznego rezonansu jądowego:

$^1\text{H}$  NMR ( $\text{CD}_3\text{OD}$ )  $\delta$  [ppm] = 0,89 (m, 18H); 1,29 (m, 20H); 1,55 (m, 14); 2,99 (m, 4H); 3,14 (m, 16H); 3,25 (s, 2H); 3,90 (s, 2H); 7,66 (s, 2H); 8,75 (s, 2H).

$^{13}\text{C}$  NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  [ppm] = 14,0 (6); 20,2 (6); 24,2 (6); 26,3 (2); 26,5 (2); 29,1 (2); 32,3 (2); 58,1 (6); 62,7 (2); 59,2 (2); 117,6 (2); 136,8 (2); 131,3 (2); 178,5 (2).

Analiza elementarna CHN dla  $\text{C}_{44}\text{H}_{86}\text{N}_8\text{O}_4$  ( $M_{\text{mol}} = 791,22$  g/mol): wartości obliczone (%): C = 66,79; H = 10,96; N = 14,16; wartości zmierzone: C = 66,39; H = 10,48; N = 14,31.

#### Przykład V

*Sposób otrzymywania di(L-proliny) dodecylo-1,12-bis(tributyloamoniowej):*

W kolbie zaopatrzonej w mieszadło magnetyczne umieszczono 0,005 mol dibromku dodecylo-1,12-bis(tributyloamoniowego) i rozpuszczono w 50  $\text{cm}^3$  metanolu. Następnie do układu dodano 0,01 soli sodowej L-proliny i włączono mieszanie. Reakcję prowadzono w czasie 30 minut w temperaturze 25°C. Następnie odparowano rozpuszczalnik, a otrzymany produkt rozpuszczono w 50  $\text{cm}^3$  acetonitrylu i pozostawiono w temperaturze 5°C na 24 godziny. Następnie wytrącony produkt uboczny odsączono, a produkt główny wysuszone w suszarce próżniowej w temperaturze 60°C. Wydajność reakcji wyniosła 95%.

Strukturę związku potwierdzono wykonując widmo protonowego oraz węglowego magnetycznego rezonansu jądowego:

$^1\text{H}$  NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  [ppm] = 0,92 (m, 18H); 1,32 (m, 28H); 1,60 (m, 20H); 1,75 (m, 2H); 2,00 (m, 2H); 2,77 (m, 4H); 3,16 (m, 16H); 3,69 (s, 2H).

$^{13}\text{C}$  NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  [ppm] = 14,1 (6); 20,3 (6); 24,3 (6); 25,3 (2); 26,6 (2); 29,4 (2); 29,7 (4); 29,9 (4); 47,2 (2); 59,1 (8); 65,3 (2); 174,8 (2).

Analiza elementarna CHN dla  $\text{C}_{46}\text{H}_{94}\text{N}_4\text{O}_4$  ( $M_{\text{mol}} = 767,28$  g/mol): wartości obliczone (%): C = 72,01; H = 12,35; N = 7,30; wartości zmierzone: C = 72,39; H = 12,03; N = 7,03.

#### Przykład VI

*Sposób otrzymywania di(L-histydy) dodecylo-1,12-bis(tributyloamoniowej):*

W kolbie zaopatrzonej w mieszadło magnetyczne umieszczono 0,005 mol dibromku dodecylo-1,12-bis(tributyloamoniowego) i rozpuszczono w 50  $\text{cm}^3$  metanolu. Następnie do układu dodano 0,01 soli potasowej L-histydy i włączono mieszanie. Reakcję prowadzono w czasie 30 minut w temperaturze 25°C. Następnie odparowano rozpuszczalnik, a otrzymany produkt rozpuszczono w 50  $\text{cm}^3$  acetonitrylu i pozostawiono w temperaturze 5°C na 24 godziny. Następnie wytrącony produkt uboczny odsączono, a produkt główny wysuszone w suszarce próżniowej w temperaturze 60°C. Wydajność reakcji wyniosła 96%.

Strukturę związku potwierdzono wykonując widmo protonowego oraz węglowego magnetycznego rezonansu jądowego:

$^1\text{H}$  NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  [ppm] = 0,93 (m, 18H); 1,35 (m, 28H); 1,63 (m, 18H); 2,99 (m, 2H); 3,19 (m, 16H); 3,82 (s, 2H); 7,77 (s, 2H); 8,75 (s, 2H).

$^{13}\text{C}$  NMR ( $\text{CDCl}_3$ )  $\delta$  [ppm] = 14,1 (6); 20,3 (6); 24,3 (6); 26,6 (2); 29,4 (2); 29,7 (2); 29,9 (4); 32,3 (2); 59,1 (8); 62,6 (2); 117,3 (2); 136,3 (2); 131,3 (2); 178,8 (2).

Analiza elementarna CHN dla  $\text{C}_{48}\text{H}_{94}\text{N}_8\text{O}_4$  ( $M_{\text{mol}} = 847,33$  g/mol): wartości obliczone (%): C = 68,04; H = 11,18; N = 13,22; wartości zmierzone: C = 68,36; H = 11,33; N = 13,65.

#### Przykład zastosowania

Aby zastosować nowo zsyntezowane ciecze jonowe w postaci surfaktantów należy przygotować roztwory wodne o stężeniu 1%. Tak przygotowane roztwory naniesiono na zanieczyszczone powierzchnie urządzenia. Po kilkunastu minutach powierzchnie przemyto czystą wodą.

Stwierdzono, że użyte roztwory postaci surfaktantów umożliwiły lepsze oczyszczenie powierzchni. W celu określenia aktywności międzyfazowej badanych związków zmierzono wartości napięcia powierzchniowego z wykorzystaniem metody wiszącej kropli. Natomiast zgodnie z metodą siedzącej kropli wyznaczono wartości kąta zwilżania. Metoda ta opiera się na równaniu Younga-Laplace'a i właściwym dopasowaniu obrazu kropli, adekwatnie do jej kształtu i krawędzi. W przypadku cieczy jonowych o aktywności powierzchniowej podstawowym warunkiem pozwalającym na interpretację właściwości międzyfazowych jest wartość kąta zwilżania między granicami trzech faz, czyli ciecz – ciało stałe – gaz. Parametr ten umożliwił określenie zakresu hydrofobowości bądź hydrofilowości analizowanej powierzchni. Jako materiał zwilżany wykorzystano parafinę. Sole z kationem alkilo-1, $\omega$ -bis(tributyloamoniowym) oraz anionami na bazie aminokwasów mogą być stosowane w przemyśle jako np. substancja pomocnicza znajdująca się w preparatach myjąco-dezynfekujących.

Zmiana anionu danego związku determinuje efektywność obniżania napięcia powierzchniowego, jak również przyczynia się do powstawania aglomeratów z tworzących je micel. Ponadto możliwość modyfikacji struktur cieczy jonowych umożliwia na zmianę w zwilżalności powierzchni parafiny, a co z kolei wpływa na zastosowanie soli kationem alkilo-1, $\omega$ -bis(tributyloamoniowym) oraz anionami na bazie aminokwasów jako surfaktanty. W tabeli 1 przedstawiono wartości napięcia powierzchniowego oraz kąta zwilżania dla badanych związków.

Tabela 1. Zestawienie aktywności powierzchniowej wodnych roztworów badanych cieczy jonowych.

Ciecz jonowa	Napięcie powierzchniowe [mN/m]	Kąt zwilżania [°]
<i>Di(L-prolina) butylo-1,4-bis(tributyloamoniowa)</i>	49,7	87,7
<i>Di(L-prolina) oktylo-1,8-bis(tributyloamoniowa)</i>	49,5	85,0
<i>Di(L-prolina) dodecylo-1,12-bis(tributyloamoniowa)</i>	48,1	79,6
<i>Di(L-histydyna) butylo-1,4-bis(tributyloamoniowa)</i>	31,7	79,3
<i>Di(L-histydyna) oktylo-1,8-bis(tributyloamoniowa)</i>	35,4	87,9
<i>Di(L-histydyna) dodecylo-1,12-bis(tributyloamoniowa)</i>	40,1	90,2

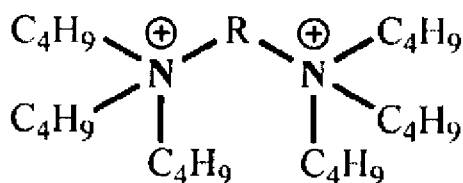
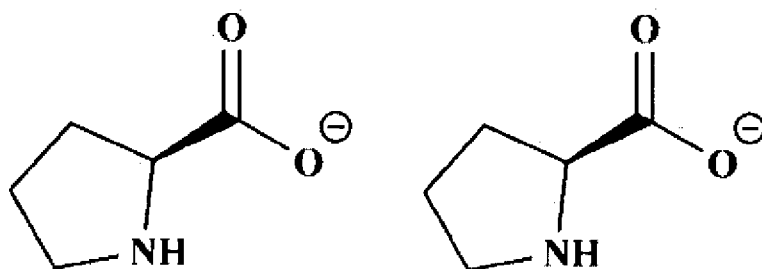
Ciecze jonowe z kationem alkilo-1, $\omega$ -bis(tributyloamoniowym) oraz anionami na bazie aminokwasów zaliczane są do związków aktywnych powierzchniowo. Spośród wszystkich nowo zsyntezowanych soli, di(L-histydyna) butylo-1,4-bis(tributyloamoniowa) najbardziej obniża napięcie powierzchniowe wody oraz w największym stopniu zwilża powierzchnię parafiny.

### Zastrzeżenia patentowe

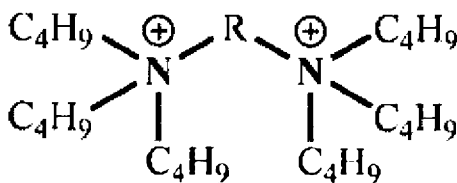
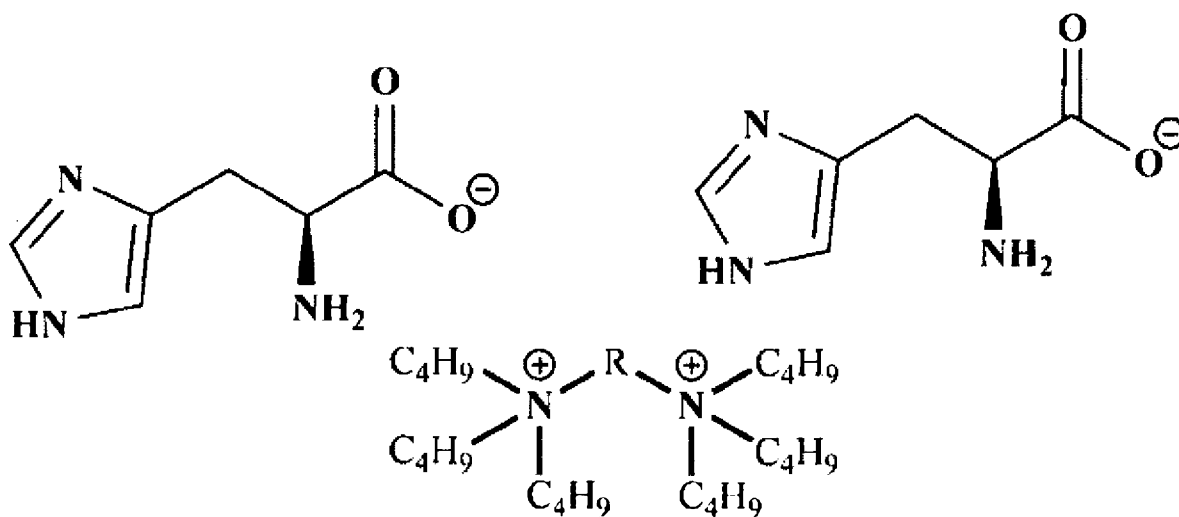
1. Ciecze jonowe z kationem alkilo-1, $\omega$ -bis(tributyloamoniowym) oraz anionami na bazie aminokwasów, o wzorach 1 i 2, w którym R oznacza łańcuch alkilowy o liczbie atomów węgla 4 albo 8 albo 12.
2. Sposób otrzymywania cieczy jonowych z kationem alkilo-1,  $\omega$ -bis(tributyloamoniowym) oraz anionami na bazie aminokwasów, określonych zastrzeżeniem 1, **znamienny tym**, że do dibromku alkilo-1, $\omega$ -bis(tributyloamoniowego), dodaje się soli potasowej albo sodowej L-proliny lub L-histydyny, w stosunku molowym dibromku bis-amoniowego do soli sodowej albo potasowej 1:2, przy czym reakcje przeprowadzi się w temperaturze od 25°C, w metanolu albo etanolu, następnie odparowuje się rozpuszczalnik, dalej dodaje się acetonitrylu, a wytrącony produkt uboczny odsącza się, z kolei z przesącza odparowuje się rozpuszczalniki, po czym powstały produkt suszy się w temperaturze 60°C.

3. Zastosowanie cieczy jonowych z kationem alkilo-1, $\omega$ -bis(tributyloamoniowym) oraz anionami na bazie aminokwasów, określone zastrzeżeniem 1, jako środki myjąco-dezynfekujące.
4. Zastosowanie według zastrzeżenia 3, **znamiennie tym**, że cieczy jonowe z kationem alkilo-1, $\omega$ -bis(tributyloamoniowym) oraz anionami na bazie aminokwasów, określone w zastrzeżeniu 1, stosuje się w postaci roztworu wodnego o stężeniu 1%.
5. Zastosowanie według zastrzeżenia 3, **znamiennie tym**, że cieczy jonowe z kationem alkilo-1, $\omega$ -bis(tributyloamoniowym) oraz anionami na bazie aminokwasów, określone w zastrzeżeniu 1, stosuje się w postaci roztworu wodno-alkoholowego o stężeniu 1%.

### Rysunki



Wzór 1



Wzór 2