



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) UA

(11) 111350

(13) U

(51) МПК

G01N 21/79 (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: **u 2016 04175**

(22) Дата подання заявки: **15.04.2016**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на корисну  
модель: **10.11.2016**

(46) Публікація відомостей  
про видачу патенту: **10.11.2016, Бюл.№ 21**

(72) Винахідник(и):

**Скубій Наталія Валеріївна (UA),  
Стрікаленко Тетяна Василівна (UA),  
Шалигін Олександр Валерійович (UA),  
Скубій Михайло Валерійович (UA)**

(73) Власник(и):

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ,  
вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039 (UA)**

## (54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПОЛІГЕКСАМЕТИЛЕНГУАНІДИН-ГІДРОХЛОРИДУ У ВОДІ ТА ЗАБАРВЛЕНИХ РОЗЧИНАХ

(57) Реферат:

Спосіб визначення концентрації полігексаметиленгуанідин-гідрохлориду у воді та забарвлених розчинах включає відбір проби дослідного зразка, введення комплексоутворювача і подальше вимірювання концентрації полігексаметиленгуанідин-гідрохлориду. В пробу дослідного зразка вводять хлорид кадмію кількістю  $1 \cdot 10^{-5}$ - $1 \cdot 10^{-3}$  моль/л, встановлюють рН=2,0-6,0 за допомогою ацетатного буфера і вимірюють потенціали, отриманні за допомогою кадмій-селективного та хлорсрібного електродів. Концентрацію полігексаметиленгуанідин-гідрохлориду визначають за формулою.

UA 111350 U



Корисна модель належить до аналітичної хімії, фізико-хімічних методів аналізу, а саме до кількісного визначення полігексаметиленгуанідин-гідроксидриду, і може бути застосована в харчовій промисловості, де полігексаметиленгуанідин-гідроксидрид використовують як високо ефективний біоцидний препарат.

Полігексаметиленгуанідин-гідроксидрид (ПГМГ-гх) використовується під торгівельною маркою "Акватон-10", що виготовляється відповідно до ТУ У 24.1.25274537-005-2003 (та Виправлення №1). "Акватон-10" (діюча речовина полігексаметиленгуанідин-гідроксидрид) використовують з метою знезараження об'єктів водопідготовки та води при централізованому, автономному та децентралізованому водопостачанні при дезінфекції води на підприємствах харчової промисловості ["Методичні рекомендації щодо застосування засобу "Акватон-10" для знезараження об'єктів водопідготовки і води при централізованому, автономному та децентралізованому водопостачанні" //ДУ "Інститут епідеміології та інфекційних хвороб ім. Л.В. Громашевського АМН України" -Київ. - 2010].

Найбільш близьким до корисної моделі, що заявляється, є спосіб визначення концентрації полігексаметиленгуанідин-гідроксидриду у воді, наведений у патенті UA 83673 C2 "Спосіб визначення концентрації полігексаметиленгуанідин-гідроксидриду у воді та набір для цього способу", Трохимчук А.К., Магльована Т.В., Баранова Г.І., Нижник Т.Ю., Закрите акціонерне товариство "Науково-технологічний центр "Укрводбезпека". Відповідно до вказаного способу, визначення полігексаметиленгуанідин-гідроксидриду у воді включає використання барвника, з утворенням комплексу барвника та полігексаметиленгуанідин-гідроксидриду і подальше визначення концентрації полігексаметиленгуанідин-гідроксидриду за інтенсивністю забарвлення утвореного комплексу візуально безпосередньо на місці відбору проб.

Даний спосіб вибрано прототипом.

Спільним у прототипу та способу, що заявляється, є:

- відбір проби дослідного зразка;
- введення комплексоутворювача;
- вимірювання концентрації полігексаметиленгуанідин-гідроксидриду. Для способу за прототипом характерні наступні недоліки: при низьких концентраціях полігексаметиленгуанідин-гідроксидриду якість результатів знижується, методика визначення полігексаметиленгуанідин-гідроксидриду у вигляді сполуки з барвником потребує додаткового сорбційного концентрування, іони асоціати малорозчинні, що викликає нестійкість розчинів у часі, це збільшує термін аналізу; даний метод не можна використовувати у випадку з забарвленими розчинами та рідкими продуктами (компоти, сік, напої та ін.), що звужує сферу використання. Спосіб-прототип не дозволяє визначити чітку концентрацію полігексаметиленгуанідин-гідроксидриду у воді за межами діапазону (від 1 до 10 мг/л) при задовільній прозорості.

В основу корисної моделі поставлена задача розробити удосконалений спосіб визначення концентрації полігексаметиленгуанідин-гідроксидриду у воді та забарвлених розчинах, в якому шляхом заміни комплексоутворювача і зміни режимів вимірювання, забезпечити підвищення точності визначення полігексаметиленгуанідин-гідроксидриду в розчині з подальшим розрахунком його концентрації за формулою.

Поставлена задача вирішується в способі визначення концентрації полігексаметиленгуанідин-гідроксидриду у воді та забарвлених розчинах, що передбачає відбір проби дослідного зразка, введення комплексоутворювача і подальше вимірювання концентрації полігексаметиленгуанідин-гідроксидриду тим, що згідно з корисною моделлю в пробу дослідного зразка вводять хлорид кадмію кількістю  $1 \cdot 10^{-5}$ - $1 \cdot 10^{-3}$  моль/л, встановлюють рН=2,0-6,0 за допомогою ацетатного буфера і вимірюють потенціали, отримані за допомогою кадмій-селективного та хлорсрібного електродів, а концентрацію полігексаметиленгуанідин-гідроксидриду визначають за формулою:

$$C = \frac{y + 0,1743 + 0,0174 x_1 - 0,0013 (x_1 - 0,571)^2}{(0,00163 - 0,001 x_2)}, \text{ де:}$$

- $x_1$  - концентрація  $\text{Cd}^{2+}$  (моль/л);
- $x_2$  - рН розчину;
- $C$  - концентрація ПГМГ-гх (мг/л);
- $y$  - різниця потенціалів (В).

Спосіб здійснюється у наступному порядку.

Іонометричний спосіб визначення полігексаметиленгуанідин-гідроксидриду у воді та забарвлених розчинах засновано на утворенні комплексної сполуки між полігексаметиленгуанідин-гідроксидридом та кадмієм ( $\text{Cd}^{2+}$ ).

Нами було доведено, що зростання концентрації ПГМГ-гх веде до зменшення потенціалу кадмій-селективного електрода.

Спосіб здійснюється в наступному порядку: для моделювання процесу готують розчини з різним вмістом іонів кадмію  $1 \cdot 10^{-5}$ - $1 \cdot 10^{-3}$  моль/л, ПГМГ-гх (0,1-20 мг/л) та регулюють рН (2-6) за допомогою ацетатного буфера. Далі на іономері І-130 вимірюють різницю потенціалів між кадмій-селективним електродом та хлорсрібним електродом.

5 Реалізація способу описується наступними прикладами.

Підготували два контрольних зразки. Для цього моделювали воду для приготування компотів яблучних з відповідною концентрацією ПГМГ-гх (0,5; 1; 5; 10 мг/л). Після закінчення терміну зберігання компотів яблучних, були відібрані зразки для аналізу. До зразків додавали хлорид кадмію з концентрацією  $1 \cdot 10^{-5}$ - $1 \cdot 10^{-3}$  моль/л. За допомогою іономеру вимірювали різницю потенціалів між кадмій-селективним електродом та хлор срібним електродом. Концентрацію полігексаметиленгуанідин-гідрохлориду визначали за формулою. Дані наведені в таблиці.

15 Приклад 1. Підготовку розчинів здійснювали як наведено вище, але готували воду для компотів яблучних з концентрацією ПГМГ-гх 0,5 мг/л, рН 2,9. Для проведення досліду до зразків додавали хлорид кадмію з концентрацією  $1 \cdot 10^{-5}$  моль/л. Концентрацію полігексаметиленгуанідин-гідрохлориду визначали за формулою. Дані отриманні при вимірюванні на іономері наведені в таблиці.

Розраховували за формулою:

$$C = \frac{y + 0,1743 + 0,0174 x_1 - 0,0013 (x_1 - 0,571)^2}{(0,00163 - 0,001 x_2)} ;$$

20 
$$C = \frac{0,1745 + 0,1743 + 0,0174 \cdot 1 \cdot 10^{-5} - 0,0013 (1 \cdot 10^{-5} - 0,571)^2}{(0,00163 - 0,001 \cdot 2,9)} = 0,491 \text{ мг/л,}$$

Похибка дорівнює:

$$\delta = \frac{(0,5 - 0,491) \cdot 100\%}{0,5} = 1,78 \%$$

Приклади 3-4 ілюструють здійснення способу при різних концентраціях хлорид кадмію і рН. Результати наведені в таблиці.

25 За отриманими даними за допомогою математичної обробки була отримана формула для визначення концентрації ПГМГ-гх у воді та забарвлених розчинах з урахуванням зміни рН та концентрації хлорид кадмію.

$$C = \frac{y + 0,1743 + 0,0174 x_1 - 0,0013 (x_1 - 0,571)^2}{(0,00163 - 0,001 x_2)}$$

30  $x_1$  - концентрація  $\text{Cd}^{2+}$  (моль/л);  
 $x_2$  - рН розчину;  
 $C$  - концентрація ПГМГ-гх (мг/л);  
 $y$  - різниця потенціалів (В).

Розрахунок похибки:

$$\delta = \frac{(C_{\text{ист}} - C) \cdot 100\%}{C_{\text{ист}}},$$

35  $\delta$  - похибка (%),  
 $C_{\text{ист}}$  - концентрація ПГМГ-гх, що була введена у воду (мг/л),  
 $C$  - концентрація ПГМГ-гх розрахована за формулою (мг/л).

40 Запропонований спосіб дозволяє визначити концентрацію полігексаметиленгуанідин-гідрохлориду у воді та забарвлених розчинах (компоти, соки, напої та ін.) з урахуванням різних значень показника активності іонів водню.

Таблиця

Результати визначення полігексаметиленгуанідин-гідрохлориду при різних значеннях рН та концентраціях кадмію ( $\text{Cd}^{2+}$ ) за прикладом 1-4

№	$X_1$ , моль/л	$y$ , В	рН	$X_3$ , мг/л	$\delta$ , %
1	$10^{-5}$	-0,1745	2,9	0,491	1,78
2	$10^{-5}$	-0,1757	3,5	0,975	2,47
3	$10^{-4}$	-0,1812	3,1	4,98	0,38
4	$10^{-4}$	-0,1893	3,2	9,82	1,77

## ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 5 Спосіб визначення концентрації полігексаметиленгуанідин-гідрохлориду у воді та забарвлених розчинах, що включає відбір проби дослідного зразка, введення комплексоутворювача і подальше вимірювання концентрації полігексаметиленгуанідин-гідрохлориду, який **відрізняється** тим, що в пробу дослідного зразка вводять хлорид кадмію кількістю  $1 \cdot 10^{-5}$  -  $1 \cdot 10^{-3}$  моль/л, встановлюють рН=2,0-6,0 за допомогою ацетатного буфера і вимірюють потенціали, отриманні за допомогою кадмій-селективного та хлорсрібного електродів, а
- 10 концентрацію полігексаметиленгуанідин-гідрохлориду визначають за формулою:

$$C = \frac{y + 0,1743 + 0,0174 x_1 - 0,0013 (x_1 - 0,571)^2}{(0,00163 - 0,001 x_2)}, \text{ де}$$

- $x_1$  - концентрація  $\text{Cd}^{2+}$  (моль/л);
- $x_2$  - рН розчину;
- С - концентрація ГТГМГ-гх (мг/л);
- 15 у - різниця потенціалів (В).

---

Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

---

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

---

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