

ТВЕРДОТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОДЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

С.С. Рясенский, Д.В. Груздков, Т.А. Щербакова

Тверской государственный университет

Предложена конструкция твердотельного ионоселективного электрода с ионоэлектронным трансдюсером для определения лекарственных средств.

Ключевые слова: электрод, лекарственные вещества, мембрана.

Многие биологически активные вещества, в частности некоторые лекарственные средства, имеют ионную природу. Это и многие классы антибиотиков, сульфамидные, некоторые антигистаминные препараты и т.д. [1]. Как правило, аналитический контроль таких лекарственных средств осуществляется объемными или фотометрическими методами [2], которые трудоемки и недостаточно экспрессны. Кроме того, указанные методы не позволяют осуществлять мониторинг содержания лекарственных средств в биологических жидкостях (кровь, моча и т.д.) в масштабе реального времени, что очень важно для оптимизации методов лечения.

Подобный мониторинг можно реализовать с использованием ионометрического метода, но он требует использования соответствующих ионоселективных электродов (ИСЭ). К сожалению, подобные электроды серийно не выпускаются.

В литературе описаны ИСЭ для мониторинга некоторых лекарственных препаратов. В основном это электроды с жидкостным внутренним электродом сравнения [3]. Несмотря на то, что с помощью таких ИСЭ возможно определение лекарственных средств в различных объектах, им свойственны ряд недостатков, которые сокращают область их применения. Значительно улучшить потребительские свойства ИСЭ можно отказавшись от внутреннего электрода сравнения, но это потребует применения ионоэлектронного трансдюсера для стабилизации потенциала на границе электронный проводник (токоотвод) – ионный проводник (ионоселективная мембрана).

Долгое время такого трансдюсера подобрать не удавалось и только с появлением нового класса соединений – электропроводных полимеров (например, полианилин) – такая возможность появилась.

Целью настоящей работы являлась разработка общих принципов построения твердотельных ИСЭ для определения лекарственных средств катионного типа.

Одни из первых конструкций твердотельных ИСЭ с использованием трансдюсера описаны в [4; 5]:

Основой этих электродов является ионоселективная мембрана изготовленная по обычной методике [3]. Важная особенность – это слой электропроводного полимера между токоотводом и ионоселективной мембраной. К сожалению, электропроводные полимеры (типа полианилина) практически не растворимы в обычных растворителях, поэтому для нанесения слоя трансдюсера авторы [4; 5] использовали сложную электрохимическую методику. Это во многом сдерживает массовое изготовление и применение подобных ИСЭ.

Предварительные исследования показали, что нет необходимости в создании слоя трансдюсера методом электрохимического синтеза. Для стабилизации потенциала ИСЭ достаточно между ионоселективной мембраной и токоотводом поместить слой мембраны с инкорпорированным порошком электропроводного полимера – полианилина.

Конструкция предложенного электрода представлена на рис. 1.

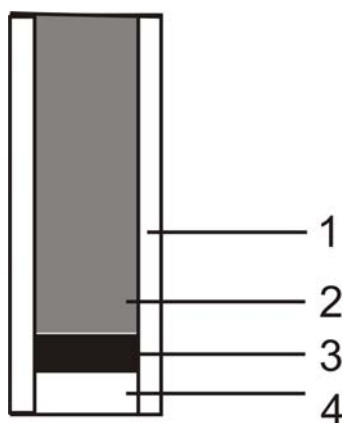


Рис. 1. Конструкция твердотельного ИСЭ с двухслойной мембраной:

1 – корпус; 2 – токоотвод; 3 – мембрана с инкорпорированным порошком электропроводного полимера (трансдюсер); 4 – ионоселективная мембрана

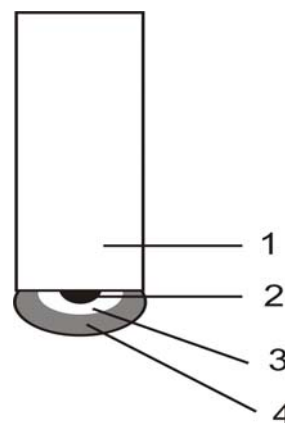


Рис. 2. Устройство твердотельного ИСЭ для определения димедрола:

1 – корпус; 2 – токоотвод; 3 – слой полианилина; 4 – ионоселективная мембрана

Ионоселективная мембрана имеет традиционный состав (в масс. %): поливинилхлорид – 39%, диоктилфталат – 56%, электроактивное вещество (ЭАВ) – 2%. В качестве ЭАВ использовали ионный ассоциат соответствующего лекарственного вещества (катионного типа) с гетерополикислотой, например молибдокремниевой.

Предварительные эксперименты показали, что для мембраны с трансдюсером можно считать оптимальным следующий состав: 25% полианилина и 75% поливинилхлорида.

Полианилин синтезировали по известной методике [6].

По предложенной конструкции ИСЭ (рис. 1) была изготовлена серия электродов для надежного определения следующих лекарственных средств: димедрол, пропранолол, карнитин и др.

Интересно отметить, что ИСЭ для определения димедрола и пропранолола по своим метрологическим характеристикам практически не отличались от аналогичных электродов, другой, менее технологичной конструкции (рис. 2) [4; 5]. В качестве иллюстрации возможности практического применения предложенной конструкции твердотельного ИСЭ ниже приведены основные характеристики электрода для ионометрического определения карнитина:

Интервал линейности электродной функции	Рабочий интервал pH	Коэффициенты селективности	
		Na ⁺	K ⁺
1,5 – 5,2	3,0 – 10,0	7·10 ⁻²	5·10 ⁻³

Как видно из таблицы, основные характеристики изготовленного электрода позволяют использовать его для мониторинга содержания карнитина в биологических и технологических объектах. На наш взгляд разработанная конструкция электрода может быть использована для изготовления широкого ассортимента твердотельных ИСЭ для определения лекарственных средств катионного типа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Машковский М.Д. Лекарственные средства. М., 2002. Т.1. С. 275.
2. Государственная фармакопея СССР. М., 1986. С.1080.
3. Горелов И.П., Толокнова Т.В. // Журн. аналит. химии. 1991. №50. С. 1910–1913.
4. Кузнецова М.В., Рясенский С.С., Горелов И.П. Твердотельный ионоселективный электрод для определения димедрола.//Химико-фармацевтический журн. 2003. Т.37, №11. С. 34–36.
5. Картамышев С.В., Рясенский С.С., Горелов И.П. Электроды, селективные к катионной форме пропранолола, и их использование в фармацевтическом анализе//Химико-фармацевтический журн. 2002. Т.36, №5. С. 50–51.
6. Кузнецова М.В., Рясенский С.С., Горелов И.П.//Физико-химия полимеров. Тверь, 2003. №9. С. 188–192.

**THE SOLID-STATE ELECTRODES FOR THE DETERMINATION
OF SOME MEDICAL PRODUCTS**

S.S. Rjasenskii, D.V. Gruzdkov, T.A. Sherbakova

Tver State University

The construction of the solid-state ion-selective electrode with transducer for the determination of medical products is found out.