

УДК: 543.554.6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНАЛИТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДРОТАВЕРИН- СЕЛЕКТИВНОГО ЭЛЕКТРОДА

Юрениа А.В.

Научный руководитель: д.х.н. профессор Егоров В.В.

«Белорусский государственный медицинский университет»

Республика Беларусь, г. Минск

Введение. Одним из перспективных методов фармацевтического анализа является потенциометрия. В последнее время разработано большое количество ионоселективных электродов, обратимых к катионам и анионам различных лекарственных препаратов и вспомогательных веществ. Данное направление является весьма актуальным: простота методик потенциометрического определения, низкая стоимость используемого оборудования, высокая селективность, экспрессность, а также возможность проведения анализа в окрашенных и мутных средах. Изменение состава полимерной мембраны позволяет создавать ИСЭ (ионоселективные электроды) с требуемыми аналитическими характеристиками.

Цель. Изучить возможность создания ионоселективных электродов, обратимых к катиону 1-(3,4-диэтоксипбензилиден)-6,7-диэтокси-1,2,3,4-тетрагидроизохинолина (дротаверина). Изучить аналитические характеристики полученных ИСЭ.

Материалы и методы. Для дротаверин-селективного электрода изготовлена ПВХ (поливинилхлорид) – мембрана состоящая из ПВХ 66% (поливинилхлорид), о-НФОЭ 33% (орто-нитрофенилоктиловый эфир) и КТХФБ 1% (калия тетрачлорфенилборат). Внутренний раствор сравнения - $1 \cdot 10^{-4}$ М раствор дротаверина при рН = 2.

Для изготовленных электродов определялись следующие характеристики:

- 1) рН-диапазон функционирования (зависимость потенциала ионоселективного электрода в модельном $1 \cdot 10^{-3}$ М растворе дротаверина от рН среды от 2 до 12);
- 2) электродная функция – зависимость потенциала дротаверин-селективного электрода от логарифма концентрации растворенного вещества (по методу последовательного разбавления $1 \cdot 10^{-3}$ М раствора дротаверина 0,01 М раствором соляной кислоты);
- 3) электродная функция – зависимость потенциала дротаверин-селективного электрода от логарифма концентрации растворенного вещества (по методу последовательного разбавления $1 \cdot 10^{-3}$ М раствора дротаверина дистиллированной водой);

- 4) определение ширины линейного диапазона функционирования, определение наклона электродной функции; определение нижнего предела обнаружения;
- 5) определение воспроизводимости значения потенциала.

Результаты исследования. Перед началом определения аналитических характеристик дротаверин-селективные электроды были кондиционированы в растворе дротаверина при $\text{pH} = 2$ с концентрацией растворенного вещества $1 \cdot 10^{-3}$ моль/л в течение 2 суток.

Константа кислотности $\text{pK}_{\text{ВН}^+}$ для дротаверина равна 6,5. Используя стеклянный электрод определен pH -диапазон функционирования изготовленных ИСЭ. Значения pH изменялись при помощи серии растворов HCl и NaOH различных концентраций. Линейный интервал функционирования находится при значениях pH от 2,0 до 7,7.

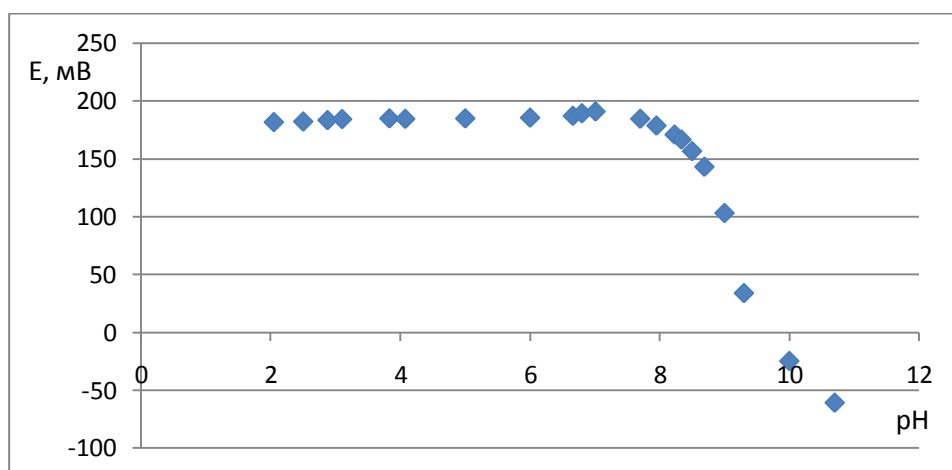


Рисунок 1. Зависимость потенциала дротаверин-селективного электрода от pH среды.

Полученные данные pH -диапазона функционирования ИСЭ позволяют определять электродные функции для растворов на основе 0,01 М HCl и $\text{H}_2\text{O}_{\text{дист.}}$

Таблица 1. Аналитические характеристики ИСЭ, обратимых к катиону дротаверина

Электрод	Разбавление 0,01 М HCl			Разбавление $\text{H}_2\text{O}_{\text{дист.}}$		
	НПО, моль/л	S, мВ	Линейный диапазон $-\lg C$	НПО, моль/л	S, мВ	Линейный диапазон $-\lg C$
№1	$1,14 \cdot 10^{-7}$	56,99	3 - 5,41	$8,98 \cdot 10^{-8}$	58,42	3 - 6,6
№2	$4,88 \cdot 10^{-7}$	57,58	3 - 6,01	$8,17 \cdot 10^{-8}$	57,07	3 - 6,6

S – наклон электродной функции, НПО – нижний предел обнаружения

Наклоны электродных функций изготовленных ИСЭ близки к наклону Нернста для однозарядного иона (59мВ), что является весьма хорошим результатом. Замена

разбавителя с 0,01 М раствора HCl на H₂O_{дист} приводит к увеличению ширины линейного диапазона функционирования, а также уменьшению НПО, наклон электродной функции практически не изменяется.

Для дротаверин-селективных электродов определялась воспроизводимость потенциала ($\alpha = 0,05$). С – молярная концентрация дротаверина, № - номер опыта.

Таблица 2 - воспроизводимость потенциала ИСЭ №1:

№ С	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1·10 ⁻³ М	170,1	170,5	170,2	170,3	170,2	170,8	170,6	170,3	170,5	170,6
1·10 ⁻⁴ М	112,2	112,4	112,3	112,2	112,4	112,1	112,2	112,5	112,2	112,3

Таблица 3 - воспроизводимость потенциала ИСЭ №2:

№ С	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1·10 ⁻³ М	186,5	186,9	186,6	186,4	186,8	186,5	186,4	186,4	186,6	186,8
1·10 ⁻⁴ М	128,1	128,1	128,2	128,3	128,3	128,1	128,3	128,2	128,3	128,1

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что потенциал в разбавленных растворах воспроизводится лучше, чем в более концентрированных, при использовании более концентрированных растворов необходима более длительная отмывка электрода. Воспроизводимость потенциала для электрода №1 следующая: $E = 170,41 \pm 0,14$ мВ для раствора с концентрацией дротаверина $1 \cdot 10^{-3}$ моль/л и $E = 112,41 \pm 0,08$ мВ для раствора с концентрацией дротаверина $1 \cdot 10^{-4}$ моль/л, а для электрода №2 $E = 186,9 \pm 0,11$ мВ и $E = 128,2 \pm 0,06$ мВ соответственно.

Выводы. Определен рН-диапазон функционирования. Определено влияние замены раствора разбавителя при определении электродных функций с 0,01М HCl на H₂O_{дист} на нижний предел обнаружения и ширину линейного интервала. Воспроизводимость потенциала изготовленных ИСЭ позволяет использовать их для разработки методик количественного определения дротаверина в готовых лекарственных формах.

Список использованной литературы:

1. Лизунова Г.М. Обзор методов количественного определения алкалоидсодержащих лекарственных препаратов / Г.М. Лизунова, Е.В. Ямбулатова // Молодой ученый. – 2013. – №5. – С. 187-192.
2. Никольский Б.П. Ионоселективные электроды / Б.П. Никольский, Е.А. Матерова. – Л.: Химия, 1980.
3. Камман К. Работа с ионоселективными электродами / К. Камман. – М.: Мир, 1980.