

Срок действия до 31 марта 2021 г.

Продлен приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **31 марта 2016 г. № 390**

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

С.С. Голубев

" " 2016 г.

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Электроды ионоселективные серии ХС-001

Назначение средства измерений

Электроды ионоселективные серии ХС-001 предназначены для преобразования активности ионов серебра, меди, свинца, кадмия, ртути (II), таллия (I), железа (III), хрома (VI), калия, аммония, натрия, кальция, магния, цинка, кальция+магния, фторида, хлорида, бромида, иодида, цианида, тиоцианата, сульфида, карбоната, сульфата, цитрата, нитрата, нитрита, перхлората и редокс – активности в водных растворах в электродвижущую силу при нормальных условиях.

Описание средства измерений

Ионоселективные электроды серии ХС-001 являются электрохимическими первичными измерительными преобразователями, потенциал которых зависит от активности определенного вида ионов в растворе. Измерение показателя активности ионов (рХ) проводится методом прямой потенциометрии, т.е. измерением потенциала ионоселективного электрода относительно электрода сравнения.

Ионоселективные электроды серии ХС-001 могут использоваться в комплекте с различными типами иономеров, например, серия «Эксперт», серия «Анион», серия «Экотест», И-160, , И-500, И-410, серии inoLab (WTW) и другие.

Внешний вид электродов представлен на рис.1



Рис.1 Внешний вид электродов ионоселективных серии ХС-001

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1.

Ионы	Диапазон измеряемых концентраций, моль/дм ³ (мг/дм ³)	Ионы	Диапазон измеряемых концентраций, моль/дм ³ (мг/дм ³)	Ионы	Диапазон измеряемых концентраций, моль/дм ³ (мг/дм ³)
Ag ⁺	10 ⁻⁷ - 10 ⁻¹ (108·10 ⁻⁴ -108·10 ²)	Br ⁻	5·10 ⁻⁶ - 1 (4·10 ⁻¹ -8·10 ⁴)	Cit	10 ⁻⁵ - 0,1 (192·10 ⁻⁵ -19,5)
Cu ⁺²	10 ⁻⁷ - 1 (64·10 ⁻⁴ -64·10 ³)	I ⁻	5·10 ⁻⁷ - 1 (65·10 ⁻³ -13·10 ⁴)	K ⁺	5·10 ⁻⁶ -0,5 (39·10 ⁻⁶ -)
Pb ⁺² _{ст.}	5·10 ⁻⁷ - 10 ⁻¹ (414·10 ⁻⁴ -207·10 ²)	CN ⁻	10 ⁻⁶ - 10 ⁻² (26·10 ⁻³ -260)	NH ₄ ⁺	5·10 ⁻⁴ - 0,5 (18·10 ⁻⁴ -)
Cd ⁺²	5·10 ⁻⁷ - 10 ⁻¹ (56·10 ⁻⁵ -112·10 ²)	CNS ⁻	10 ⁻⁶ - 1 (6·10 ⁻² -6·10 ⁴)	Na ⁺	5·10 ⁻⁵ - 0,5 (23·10 ⁻⁵ -)
Hg ⁺²	10 ⁻⁶ - 10 ⁻¹ (0,2-20·10 ³)	S ⁻² _{кр.}	10 ⁻⁵ - 10 ⁻¹ (3·10 ⁻¹ -3·10 ³)	Pb ⁺² _p	5·10 ⁻⁶ - 10 ⁻¹ (106·10 ⁻⁶ - 10,6)
Tl ⁺	10 ⁻⁶ - 10 ⁻¹ (0,2-20·10 ³)	NO ₂ ⁻	10 ⁻⁵ - 10 ⁻¹ (46·10 ⁻⁵ -4,6)	Ca ⁺²	5·10 ⁻⁵ - 0,1 (40·10 ⁻⁵ -4)
Fe ⁺³	10 ⁻⁵ - 10 ⁻² (0,6-560)	NO ₃ ⁻	2·10 ⁻⁶ - 0,2 (62·10 ⁻⁶ -0,62)	Mg ⁺²	5·10 ⁻⁵ - 0,1 (24·10 ⁻⁵ -2,4)
Cr ⁺⁶	10 ⁻⁷ - 10 ⁻⁴ (52·10 ⁻⁴ -5,2)	ClO ₄ ⁻	10 ⁻⁵ - 10 ⁻¹ 99,5·10 ⁻⁵ -9,95	Zn ⁺²	5·10 ⁻⁵ - 0,1 (65·10 ⁻⁵ -6,5)
S ⁻² _{ст.}	10 ⁻⁵ - 10 ⁻¹ (3·10 ⁻¹ -3·10 ³)	CO ₃ ⁻²	10 ⁻⁷ - 10 ⁻³ (60·10 ⁻⁷ -0,06)	Ca ⁺² +Mg ⁺²	10 ⁻⁴ - 0,1 (64·10 ⁻⁴ -6,4)
F ⁻	10 ⁻⁶ - 10 ⁻¹ (1,9·10 ⁻² -1,9·10 ³)	SO ₄ ⁻²	10 ⁻⁴ - 0,1 (96·10 ⁻⁴ -9,6)	RedOx	1/100 - 100/1*
Cl ⁻	10 ⁻⁵ - 1 (0,35-35·10 ³)				

* - соотношение редокс-пар

Таблица 2.

Ионы	Диапазон линейности функции, моль/дм ³	Ионы	Диапазон линейности функции, моль/дм ³	Ионы	Диапазон линейности функции, моль/дм ³
Ag ⁺	10 ⁻⁵ - 10 ⁻²	Br ⁻	10 ⁻⁴ - 10 ⁻¹	Cit	10 ⁻⁵ - 5·10 ⁻²
Cu ⁺²	10 ⁻⁶ - 10 ⁻²	I ⁻	10 ⁻⁴ - 10 ⁻¹	K ⁺	2·10 ⁻⁵ - 0,2
Pb ⁺² _{ст.}	10 ⁻⁵ - 10 ⁻²	CN ⁻	10 ⁻⁴ - 10 ⁻²	NH ₄ ⁺	5·10 ⁻⁴ - 0,2
Cd ⁺²	10 ⁻⁵ - 10 ⁻²	CNS ⁻	10 ⁻⁴ - 10 ⁻²	Na ⁺	5·10 ⁻⁴ - 10 ⁻²
Hg ⁺²	10 ⁻⁴ - 10 ⁻²	S ⁻² _{кр.}	10 ⁻⁴ - 10 ⁻²	Pb ⁺² _p	10 ⁻⁵ - 10 ⁻²
Tl ⁺	10 ⁻⁵ - 10 ⁻²	NO ₂ ⁻	5·10 ⁻⁴ - 1·10 ⁻¹	Ca ⁺²	5·10 ⁻⁴ - 10 ⁻²
Fe ⁺³ *	10 ⁻⁴ - 10 ⁻²	NO ₃ ⁻	2·10 ⁻⁵ - 0,1	Mg ⁺²	5·10 ⁻⁴ - 10 ⁻²
Cr ⁺⁶	10 ⁻⁶ - 10 ⁻⁴	ClO ₄ ⁻	5·10 ⁻⁴ - 1·10 ⁻¹	Zn ⁺²	10 ⁻⁴ - 5·10 ⁻²
S ⁻² _{ст.}	10 ⁻⁴ - 10 ⁻²	CO ₃ ⁻²	5·10 ⁻⁵ - 10 ⁻³	Ca ⁺² +Mg ⁺² ₂	5·10 ⁻⁴ - 10 ⁻²
F ⁻	10 ⁻⁵ - 10 ⁻²	SO ₄ ⁻²	10 ⁻⁴ - 5·10 ⁻²	RedOx	-500 - 500**
Cl ⁻	10 ⁻⁴ - 10 ⁻²				

* - электроды на ионы Fe^{3+} характеризуются двумя диапазонами линейности:

а) 10^{-4} - 10^{-3} моль/дм³ - угловой коэффициент (35 ± 15) мВ

б) 10^{-3} - 10^{-2} моль/дм³ - угловой коэффициент (55 ± 20) мВ

**- редокс электроды характеризуются диапазоном линейности в указанном интервале значений потенциалов в мВ относительно электрода сравнения

Таблица 3.

Ионы	Значения крутизны, мВ/pX	Ионы	Значения крутизны, мВ/pX	Ионы	Значения крутизны, мВ/pX
Ag^+	58 ± 5	Br^-	58 ± 5	Cit	24 ± 5
Cu^{+2}	28 ± 3	I^-	58 ± 5	K^+	55 ± 5
$\text{Pb}^{+2}_{\text{ст.}}$	28 ± 3	CN^-	57 ± 5	NH_4^+	55 ± 5
Cd^{+2}	27 ± 3	CNS^-	57 ± 5	Na^+	54 ± 5
Hg^{+2}	45 ± 20	$\text{S}^{-2}_{\text{кр.}}$	40 ± 20	$\text{Pb}^{+2}_{\text{р}}$	27 ± 5
TI^+	50 ± 20	NO_2^-	40 ± 10	Ca^{+2}	27 ± 5
Fe^{+3}	*	NO_3^-	55 ± 5	Mg^{+2}	27 ± 5
Cr^{+6}	60 ± 30	ClO_4^-	55 ± 5	Zn^{+2}	50 ± 5
$\text{S}^{-2}_{\text{ст.}}$	50 ± 20	CO_3^{-2}	27 ± 5	$\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}$	27 ± 5
F^-	58 ± 5	SO_4^{-2}	27 ± 5	RedOx	55 ± 5
Cl^-	55 ± 5				

*- в зависимости от содержания иона значение крутизны составляет для интервала:

от 10^{-4} до 10^{-3} моль/дм³ (35 ± 15) мВ

от 10^{-3} до 10^{-2} моль/дм³ (55 ± 20) мВ

Потенциалы электродов относительно хлорсеребряного эталонного электрода сравнения в растворах с содержанием определяемых ионов 10^{-3} моль/дм³ при температуре ($25 \pm 0,5$) °C приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Ионы	Значения потенциалов, E, мВ	Ионы	Значения потенциалов, E, мВ	Ионы	Значения потенциалов, E, мВ
Ag^+	600 ± 450	Br^-	50 ± 100	Cit	350 ± 250
Cu^{+2}	200 ± 150	I^-	$-(200 \pm 150)$	K^+	120 ± 100
$\text{Pb}^{+2}_{\text{ст.}}$	$-(200 \pm 150)$	CN^-	$-(200 \pm 150)$	NH_4^+	200 ± 100
Cd^{+2}	$-(300 \pm 250)$	CNS^-	100 ± 70	Na^+	100 ± 100
Hg^{+2}	400 ± 300	$\text{S}^{-2}_{\text{кр.}}$	$-(650 \pm 450)$	$\text{Pb}^{+2}_{\text{р}}$	200 ± 100
TI^+	200 ± 150	NO_2^-	300 ± 150	Ca^{+2}	350 ± 250
Fe^{+3}	200 ± 150	NO_3^-	350 ± 250	Mg^{+2}	150 ± 100
Cr^{+6}	350 ± 250	ClO_4^-	350 ± 250	Zn^{+2}	150 ± 100
$\text{S}^{-2}_{\text{ст.}}$	$-(650 \pm 450)$	CO_3^{-2}	150 ± 100	$\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}$	100 ± 150
F^-	100 ± 50	SO_4^{-2}	200 ± 100	RedOx***	200 ± 100
Cl^-	200 ± 150				

* - в растворе смольярной концентрацией ионов 10^{-4} моль/дм³

** - при pH раствора, равном 9,18 pH.

*** - при соотношении редокс-пар 1/1.

Габаритные размеры электродов:

- длина (150 ± 3) мм

- диаметр (8 ± 1.0) мм (допускается применение корпусов с диаметрами 10 и 12 мм)

Масса электродов: (25 ± 5) г

Вероятность безотказной работы электродов за 1000 ч при доверительной вероятности 0,9 не менее 0,94.

Условия эксплуатации:

- температура анализируемой жидкости для электродов на ионы NO_2^- , NO_3^- , ClO_4^- , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} , Cit , K^+ , NH_4^+ , Na^+ , Pb^{+2} , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Zn^{2+} , $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$: от + 5 до + 35 °С
- температура анализируемой жидкости для остальных электродов: от 5 до + 80 °С.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы паспортов на электроды.

Комплектность средства измерений

- | | |
|---|--------|
| - электрод ионоселективный серии ХС-001 | 1 экз. |
| - паспорт и руководство по эксплуатации | 1 экз. |
| - коробка | 1 экз. |

Поверка

осуществляется по рекомендации Р 50.2.034-2004 ГСИ. Электроды ионоселективные для определения активности (концентрации) ионов в водных растворах. Методика поверки».

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в паспортах и руководствах по эксплуатации на конкретные электроды серии ХС-001.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования электродам ионоселективным серии ХС-001

Технические условия ТУ 4315-94604320-10

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды

Изготовитель

ООО «Сенсорные Системы»

Адрес: 199034, г.С.-Петербург, Университетская наб., 7/9, Менделеевский центр

Тел./факс: 3282835

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

Регистрационный номер 30001-10.

Адрес: 190005, Россия, Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 19

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

« _____ » _____ 2011г.