

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « 05 » февраля 2026 г. № 216

Регистрационный № 47574-11

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Электроды ионоселективные серии XC-001

Назначение средства измерений

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

Ионоселективные электроды серии XC-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 серий XC-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 +M _{g⁺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	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 Fe³⁺ 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/рХ	Ионы	Значения крутизны, мВ/рХ	Ионы	Значения крутизны, мВ/рХ
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	$\text{Pb}^{+2}_{\text{P}}$	27 ± 5
Tl^+	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 $(25 \pm 0,5)$ °С приведены в таблице 4.

Таблица 4.

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

* - в растворе смолярной 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 °C
- температура анализируемой жидкости для остальных электродов: от 5 до + 80 °C.

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. |

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 серия ХС-001

Технические условия ТУ 4315-94604320-10

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сенсорные Системы»
(ООО «Сенсорные Системы»)
ИНН 7801406703

Юридический адрес: 193231, г. Санкт-Петербург, ул. Коллонтай, д. 23, к. 3, литер A,
кв. 79

Тел.: +7 (812)980 16 67

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»
Регистрационный номер 30001-10
Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19