



Согласовано
Заместитель руководителя ГЦИ СИ
ВНИИМ им. Д.И. Менделеева

В.С. Александров

« 31 » мая 2005 г.

Электроды ионоселективные ХС.001	Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № 13763-05 Взамен № 13763-00
----------------------------------	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ-4215-021-31040756-05

Назначение и область применения

Электроды ионоселективные ХС.001 предназначены для измерений 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 и нитрата в водных растворах.

Область применения: химическая промышленность, геология, медико-биологические исследования, экологический мониторинг природных, сбросных и сточных вод, контроль технологических процессов.

Описание

Ионоселективные электроды являются электрохимическими первичными измерительными преобразователями, потенциал которых зависит от активности определенного вида ионов в растворе.

Измерение активности ионов (рХ) проводится методом прямой потенциометрии, т.е. измерением потенциала ионоселективного электрода относительно электрода сравнения.

В зависимости от назначения, выпускаются халькогенидные стеклянные, кристаллические и пленочные электроды.

Основные технические характеристики

Условия эксплуатации:

- диапазон температуры окружающего воздуха от 10 до 35 °С;
- относительная влажность воздуха от 10 до 80 % при 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

Диапазоны измерений молярной (массовой) концентрации определяемых ионов в водных растворах приведены в табл. 1.

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 - 1 (108 10 ⁻⁴ -108 10 ³)	Cl ⁻	10 ⁻⁵ - 1 (0,35-35 10 ³)	Cit	10 ⁻⁵ - 10 ⁻¹ (1,9-2 10 ⁴)
Cu ⁺²	10 ⁻⁷ - 1 (64 10 ⁻⁴ -64 10 ³)	Br ⁻	5 10 ⁻⁶ - 1 (8 10 ⁻² -8 10 ⁴)	K ⁺	5 10 ⁻⁵ - 5 10 ⁻¹ (2-2 10 ⁴)
Pb ⁺²	5 10 ⁻⁷ - 1 (414 10 ⁻⁴ -207 10 ³)	I ⁻	5 10 ⁻⁷ - 1 (13 10 ⁻³ -13 10 ⁴)	NH ₄ ⁺	5 10 ⁻⁴ - 5 10 ⁻¹ (0,4-9 10 ³)
Cd ⁺²	5 10 ⁻⁷ - 1 (56 10 ⁻⁵ -112 10 ³)	CN ⁻	10 ⁻⁶ - 10 ⁻² (26 10 ⁻³ -260)	Na ⁺	5 10 ⁻⁵ - 5 10 ⁻¹ (1,2-1,2 10 ⁴)
Hg ⁺²	10 ⁻⁶ - 10 ⁻¹ (0,2-20 10 ³)	CNS ⁻	10 ⁻⁶ - 1 (6 10 ⁻² -6 10 ⁴)	Ca ⁺²	5 10 ⁻⁵ - 10 ⁻¹ (0,4-4 10 ³)
Pt ⁺	10 ⁻⁶ - 10 ⁻¹ (0,2-20 10 ³)	S ⁻²	10 ⁻⁵ - 10 ⁻¹ (3 10 ⁻¹ -3 10 ³)	Mg ⁺²	5 10 ⁻⁵ - 10 ⁻¹ (1,2-2,4 10 ³)
Fe ⁺³	10 ⁻⁵ - 10 ⁻² (0,6-560)	NO ₃ ⁻	2 10 ⁻⁶ - 2 10 ⁻¹ (0,3-62 10 ³)	Zn ⁺²	5 10 ⁻⁵ - 10 ⁻¹ (3,2-6 10 ³)
Cr(VI)	10 ⁻⁷ - 10 ⁻⁴ (52 10 ⁻⁴ -5,2)	CO ₃ ⁻²	10 ⁻⁷ - 10 ⁻³ (6 10 ⁻³ -60)	Ca ⁺² + Mg ⁺²	10 ⁻⁴ - 10 ⁻¹ (6,4-6 10 ⁴)
F ⁻	10 ⁻⁶ - 10 ⁻¹ (1,9 10 ⁻² -1,9 10 ³)	SO ₄ ⁻²	10 ⁻⁴ - 10 ⁻¹ (9,6-9,6 10 ³)		

Диапазоны линейности характеристики (функции) электродов приведены в таблице 2.

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 ⁻⁶ - 10 ⁻²	Cl ⁻	10 ⁻⁴ - 10 ⁻¹	Cit	10 ⁻⁵ - 5 10 ⁻²
Cu ⁺²	10 ⁻⁶ - 10 ⁻²	Br ⁻	10 ⁻⁵ - 10 ⁻¹	K ⁺	2 10 ⁻⁴ - 2 10 ⁻¹
Pb ⁺²	10 ⁻⁶ - 10 ⁻²	I ⁻	10 ⁻⁵ - 10 ⁻¹	NH ₄ ⁺	5 10 ⁻⁴ - 2 10 ⁻¹
Cd ⁺²	10 ⁻⁶ - 10 ⁻²	CN ⁻	10 ⁻⁶ - 10 ⁻²	Na ⁺	5 10 ⁻⁵ - 10 ⁻²
Hg ^{+2*}	10 ⁻⁶ - 10 ⁻²	CNS ⁻	10 ⁻⁵ - 10 ⁻¹	Ca ⁺²	5 10 ⁻⁴ - 10 ⁻²
Pt ⁺	5 10 ⁻⁶ - 10 ⁻¹	S ⁻²	10 ⁻⁵ - 10 ⁻²	Mg ⁺²	5 10 ⁻⁴ - 10 ⁻²
Fe ^{+3***}	10 ⁻⁵ - 10 ⁻²	NO ₃ ⁻	2 10 ⁻⁵ - 10 ⁻¹	Zn ⁺²	10 ⁻⁴ - 5 10 ⁻²
Cr(VI) ^{***}	10 ⁻⁷ - 10 ⁻⁴	CO ₃ ⁻²	5 10 ⁻⁵ - 10 ⁻³	Ca ⁺² + Mg ⁺²	5 10 ⁻⁴ - 10 ⁻²
F ⁻	10 ⁻⁵ - 10 ⁻¹	SO ₄ ⁻²	10 ⁻⁴ - 5 10 ⁻²		

* - электроды на ионы Hg²⁺ характеризуются двумя диапазонами линейности:

- 10⁻⁶ - 10⁻⁴ моль/дм³ - угловой коэффициент (30 ± 15) мВ
- 10⁻⁴ - 10⁻² моль/дм³ - угловой коэффициент (45 ± 10) мВ

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

- а) 10^{-5} - 10^{-4} моль/дм³ - угловой коэффициент (20 ± 10) мВ
- б) 10^{-4} - 10^{-3} моль/дм³ - угловой коэффициент (35 ± 10) мВ
- в) 10^{-3} - 10^{-2} моль/дм³ - угловой коэффициент (55 ± 15) мВ

*** - электроды на ионы Cr(VI) характеризуются двумя диапазонами линейности:

- а) 10^{-7} - 10^{-6} моль/дм³ - угловой коэффициент (30 ± 10) мВ
- б) 10^{-6} - 10^{-4} моль/дм³ - угловой коэффициент (60 ± 20) мВ

Значения крутизны электродной функции в диапазоне линейности в растворах определяемых ионов при температуре $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ приведены в табл. 3.

Таблица 3.

Ионы	Значения крутизны, мВ/рХ	Ионы	Значения крутизны, мВ/рХ	Ионы	Значения крутизны, мВ/рХ
Ag^+	58 ± 2	Cl^-	58 ± 2	Cit	24 ± 2
Cu^{+2}	28 ± 2	Br^-	58 ± 2	K^+	55 ± 3
Pb^{+2}	28 ± 2	I^-	58 ± 2	NH_4^+	55 ± 3
Cd^{+2}	27 ± 2	CN^-	57 ± 3	Na^+	54 ± 3
Hg^{+2}	*	CNS^-	57 ± 3	Ca^{+2}	27 ± 2
Ti^+	40 ± 15	S^{-2}	35 ± 10	Mg^{+2}	27 ± 2
Fe^{+3}	**	NO_3^-	54 ± 4	Zn^{+2}	50 ± 3
Cr(VI)	***	CO_3^{-2}	28 ± 3	$\text{Ca}^{+2} + \text{Mg}^{+2}$	25 ± 3
F^-	58 ± 2	SO_4^{-2}	26 ± 2		

*- в зависимости от концентрации значение крутизны составляет для интервала:

- от 10^{-6} до 10^{-4} моль/дм³ (30 ± 15) мВ
- от 10^{-4} до 10^{-2} моль/дм³ (45 ± 10) мВ

** - в зависимости от концентрации значение крутизны составляет для интервала:

- от 10^{-5} до 10^{-4} моль/дм³ (20 ± 10) мВ
- от 10^{-4} до 10^{-3} моль/дм³ (35 ± 10) мВ
- от 10^{-3} до 10^{-2} моль/дм³ (55 ± 15) мВ

*** - в зависимости от концентрации значение крутизны составляет для интервала:

- от 10^{-7} до 10^{-6} моль/дм³ (30 ± 10) мВ
- от 10^{-6} до 10^{-4} моль/дм³ (60 ± 20) мВ

Значения потенциалов электродов относительно хлорсеребряного образцового электрода сравнения в растворах с молярной концентрацией определяемых ионов 10^{-3} моль/дм³ при температуре $(25 \pm 1)^\circ\text{C}$ приведены в табл.4.

Таблица 4.

Ионы	Значения потенциалов, Е, мВ	Ионы	Значения потенциалов, Е, мВ	Ионы	Значения потенциалов, Е, мВ

Ag ⁺	600 ± 20	Cl ⁻	190 ± 20	Cit	370 ± 20
Cu ⁺²	190 ± 20	Br ⁻	55 ± 20	K ⁺	120 ± 30
Pb ⁺²	- 190 ± 20	I ⁻	- 190 ± 20	NH ₄ ⁺	350 ± 30
Cd ⁺²	- 280 ± 20	CN ⁻	- 190 ± 20	Na ⁺	90 ± 20
Hg ⁺²	370 ± 20	CNS ⁻	50 ± 20	Ca ⁺²	250 ± 30
Pt ⁺	- 170 ± 20	S ^{-2*}	- 630 ± 30	Mg ⁺²	70 ± 20
Fe ⁺³	190 ± 20	NO ₃ ⁻	350 ± 30	Zn ⁺²	120 ± 20
Cr(VI)	310 ± 20	CO ₃ ⁻²	150 ± 20	Ca ⁺² + Mg ⁺²	100 ± 20
F ⁻	90 ± 20	SO ₄ ⁻²	180 ± 20		

* - при pH раствора, равном 9,18 ед.pH.

Время отклика - не более 3 мин..

Габаритные размеры электрода: длина (150 ± 1) мм, диаметр (8,0 ± 0,5) мм.

Масса электрода (25 ± 1) г.

Срок службы электродов при соблюдении условий их эксплуатации - не менее 12 месяцев (для электродов на ионы NO₃⁻, K⁺, NH₄⁺, Ca²⁺, Zn²⁺, Na⁺, CO₃²⁻, SO₄²⁻, Cit²⁺, Mg²⁺, Ca²⁺+Mg²⁺ - 8 мес.).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта.

Комплектность

- ионоселективный электрод;
- паспорт;
- методика поверки.

Поверка

Поверка электродов производится в соответствии с методиками поверки в составе руководства по эксплуатации, утвержденными ГЦИ СИ «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в мае 2005 г.; основные средства поверки – стандартные образцы состава определяемых ионов ГСО 6690-93; 7998-93; 8004-93; 7012-93; 6687-93; 7436-98; 8092-94; 7015-93; 7107-94; 8065-94; 7190-95; 6696-93; насыщенный хлорсеребряный образцовый электрод сравнения 2-го разряда типа ЭСО-01 или типа ЭВЛ-1МЗ.1 и ЭВЛ-1МЗ.104.1; высокоомный прибор для измерения ЭДС с входным сопротивлением не менее 10¹¹ Ом, например, И-130, В7-23, В7-40.

Межповерочный интервал - 1 год.

Нормативные и технические документы

Технические условия ТУ-4215-021-31040756-05

Заключение

Тип электродов ионоселективных ХС.001 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ООО «НПФ Анакон»

Адрес: Россия, 199014, Санкт-Петербург, ул.Некрасова, д.60, лит. А

Директор ООО «НПФ Анакон»



В.И.Стюф