



СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И. Менделеева»  
Н.И.Ханов  
« 09 » \_\_\_\_\_ 2009 г.

<b>Электроды ионоселективные ИСЭл</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений  Регистрационный № _____ Взамен № _____
---	--

Выпускаются по техническим условиям ИБЯЛ.418422.095 ТУ.

### Назначение и область применения

Электроды ионоселективные ИСЭл (в дальнейшем – электроды) являются преобразовательными элементами, предназначенными для измерения потенциометрическим методом активности (при обеспечении постоянства ионной силы раствора - концентрации) различных ионов (рХ) в водных растворах и пульпах (кроме растворов, образующих осадки или пленки на поверхности или мембране электродов).

Электроды выпускаются для измерения активности (концентрации) ионов  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{J}^-$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Li}^+$  и различаются типом чувствительной мембраны, назначением, конструктивным исполнением и материалом корпуса.

Электроды рассчитаны на применение в различных рН-метрах или иономере рах совместно с любым вспомогательным электродом (электродом сравнения), для комбинированных электродов использование вспомогательного электрода не требуется.

Область применения электродов – контроль активности (концентрации) ионов (рХ) в научных и промышленных аналитических лабораториях в составе стационарных или переносных иономеров, контроль технологических процессов в различных отраслях промышленности.

### Описание

При погружении электрода в контролируемый раствор между поверхностью чувствительной мембраны и измеряемым раствором происходит обмен ионами, в результате которого возникает разность потенциалов, пропорциональная величине активности измеряемого иона в растворе (при обеспечении постоянства ионной силы раствора - концентрации). Разность потенциалов между измерительным и вспомогательным электродами (потенциал последнего не зависит от величины рХ) подается на выход измерительного преобразователя.

Корпус электрода представляет собой стеклянную или пластмассовую трубку, оканчивающийся чувствительной мембраной. В полость корпуса залит раствор, в который погружен контактный полуэлемент. Электрод соединяется с прибором при помощи кабеля, оканчивающегося разъемом.

### Основные технические характеристики

Крутизна электродной характеристики электродов на ионы  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{Ag}^+$ ,  $\text{J}^-$ ,  $\text{Li}^+$  в линейной части кривой ( $S_{\text{L}}$ ) по абсолютной величине не менее, мВ/рХ:

при температуре 5 °С	50,0;
при температуре 20 °С	54,0;
при температуре 50 °С	61,0.

Крутизна электродной характеристики электродов на ионы  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cd}^{2+}$  в линейной части кривой по абсолютной величине должна быть не менее, мВ/рХ:

при температуре 5 °С	26,0;
при температуре 20 °С	27,0;
при температуре 50 °С	30,0.

Основные технические характеристики электродов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Условное обозначение электрода	Определяемый ион	Диапазоны измерений			Температура анализируемой среды, °C	Значение потенциала в растворах с концентрацией иона $1 \times 10^{-2}$ моль/дм <sup>3</sup> , мВ	Отклонение электрической характеристики от линейности при температуре 20 °C, мВ	Значение электрического сопротивления электрода при температуре 20 °C
		моль/дм <sup>3</sup>	pX	pH анализируемой среды				
ИСЭл-Na-1	Na <sup>+</sup>	от $10^{-4}$ до $3,5$	от минус 0,5 до плюс 4	> 6	от 0 до 100	90 ± 20 при концентрации иона $0,1$ моль/дм <sup>3</sup> - (2454 ± 10)	± 6	от 40 до 200 МОм
ИСЭл-Na-11		от $3 \times 10^{-8}$ до $3,5$	от минус 0,5 до плюс 7,5	> 10	от 5 до 100			от 40 до 500 МОм
ИСЭл-Na-4		от $10^{-4}$ до $10^{-1}$	от 1 до 4	> 8	от 5 до 60			от 40 до 200 МОм
ИСЭл-K-2	K <sup>+</sup>	от $10^{-5}$ до $10^{-1}$	от 1 до 5	от 2 до 9	От 5 до 50	130 ± 30	± 6	от 10 до 80 МОм
ИСЭл-NH <sub>4</sub> -2	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	от $10^{-5}$ до $3 \times 10^{-1}$	от 0,5 до 5	от 2 до 10		130 ± 30	± 6	от 10 до 80 МОм
ИСЭл-Ca-2	Ca <sup>2+</sup>	от $5 \times 10^{-5}$ до $10^{-1}$	от 1 до 4,5	от 4 до 9		130 ± 30	± 6	от 10 до 80 МОм
ИСЭл-NO <sub>3</sub> -2	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	от $5 \times 10^{-5}$ до $5 \times 10^{-1}$	от 0,5 до 4,5	от 2 до 10		130 ± 40	± 6	от 0,5 до 10 МОм
ИСЭл-Cl-3	Cl <sup>-</sup>	от $3 \times 10^{-5}$ до $10^{-1}$	от 1 до 5	от 2 до 11		120 ± 40	± 3	от 10 до 100 кОм
ИСЭл-F-3	F <sup>-</sup>	от $10^{-5}$ до $10^{-1}$	от 1 до 5	от 4,5 до 8		120 ± 40	± 3	< 6 МОм
ИСЭл-Br-3	Br <sup>-</sup>	от $10^{-5}$ до $10^{-1}$	от 1 до 5	от 1 до 12		120 ± 40	± 3	от 10 до 100 кОм
ИСЭл-Ag-3	Ag <sup>+</sup>	от $5 \times 10^{-7}$ до $10^{-1}$	от 1 до 6,5	от 2 до 9		120 ± 40	± 6	от 10 до 100 кОм
ИСЭл-Cu-3	Cu <sup>2+</sup>	от $10^{-6}$ до $10^{-1}$	от 1 до 6	от 3 до 6		120 ± 40	± 6	от 10 до 100 кОм
ИСЭл-J-3	J <sup>-</sup>	от $10^{-6}$ до $10^{-1}$	от 1 до 6	от 2 до 10		120 ± 40	± 3	от 10 до 100 кОм
ИСЭл-Pb-3	Pb <sup>2+</sup>	от $10^{-6}$ до $10^{-1}$	от 1 до 6	от 3 до 7		120 ± 40	± 3	от 10 до 100 кОм
ИСЭл-Cd-3	Cd <sup>2+</sup>	от $10^{-6}$ до $10^{-1}$	от 1 до 6	от 3 до 7		120 ± 40	± 3	от 10 до 100 кОм
ИСЭл-Li-4	Li <sup>+</sup>	от $10^{-4}$ до 1	от 0 до 4	> 8	От 5 до 60	- (2605 ± 10)	± 6	от 50 до 350 МОм

Габаритные размеры, мм, не более:

- электроды ИСЭл-К-2, ИСЭл-NH<sub>4</sub>-2, ИСЭл-Са-2, ИСЭл-NO<sub>3</sub>-2, ИСЭл-Cl-3, ИСЭл-F-3, ИСЭл-Br-3, ИСЭл-Ag-3, ИСЭл-Cu-3, ИСЭл-J-3, ИСЭл-Pb-3, ИСЭл-Cd-3

длина без кабеля 113;

диаметр погружной части 10;

- электроды ИСЭл-Na-1, ИСЭл-Na-11 ИСЭл-Na-4, ИСЭл-Li-4

длина без кабеля 170;

диаметр погружной части 12.

Длина кабеля должна быть не менее 80 см.

Примечание - Допускается по требованию заказчика изготавливать электроды с габаритными размерами и длиной кабеля, отличными от указанных.

Масса электродов без кабеля не более 70 г.

Время отклика электрода не более 180 с.

Вероятность безотказной работы за 1000 часов не менее 0,95.

Условия эксплуатации:

- |   |                     |
|---|---------------------|
| - диапазон температур окружающего воздуха | от 10 до 50 °С      |
| - относительная влажность воздуха         | до 95 % при 30 °С   |
| - диапазон атмосферного давления          | от 84 до 106.7 кПа. |

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на этикетку, наклеиваемую на корпус электрода, методом термотрансферной печати, и на титульный лист Паспорта методом компьютерной графики.

### Комплектность

1. Электрод ИСЭл - до 10 шт. в зависимости от заказа;
2. Паспорт ИБЯЛ. 418422.095 ПС, ИБЯЛ. 418422.095-01 ПС, ИБЯЛ. 418422.095-02 ПС, ИБЯЛ. 418422.095-03 ПС, ИБЯЛ. 418422.095-04 ПС, ИБЯЛ. 418422.095-05 ПС, ИБЯЛ. 418422.095-06 ПС, ИБЯЛ. 418422.095-07 ПС, ИБЯЛ. 418422.095-08 ПС, ИБЯЛ. 418422.095-09 ПС, ИБЯЛ. 418422.095-10 ПС, ИБЯЛ. 418422.095-11 ПС, ИБЯЛ. 418422.095-12 ПС или ИБЯЛ. 418422.095-13 ПС  
в зависимости от ионов — 1 экз.

Для электродов, входящих в комплект изделий, комплектность поставки определяется техническими условиями на эти изделия.

### Поверка

Поверка и калибровка электродов проводится в соответствии с рекомендацией Р 50.2.034 – 2004 «ГСИ. Электроды ионоселективные для определения активности (концентрации) ионов в водных растворах. Методика поверки».

Средства поверки:

1. рН-метр – милливольтметр, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения э.д.с. 0,1 мВ.
2. Электрод сравнения хлорсеребряный насыщенный эталонный(образцовый) 2-го разряда по ГОСТ 17792. Погрешность не более ±2,5 мВ.
3. Термостат жидкостный. Диапазон регулирования температуры от 0 °С до 100 °С. Погрешность ± 0,2 °С

4. Калиброванные сопротивления на 620 кОм, 4 МОм и 10 МОм. Погрешность измерения – не более 5 %
5. Термометр лабораторный ТЛ-4, по ТУ 25-2021.003, цена деления – 0,1 °С. Межповерочный интервал - 1 год.

#### Нормативные и технические документы

1. ГОСТ 27987-88. Анализаторы жидкости потенциометрические. ГСП. Общие технические условия. Раздел 2.12 Технические требования к измерительным электродам рХ.
2. ИБЯЛ.418422.095 ТУ «Электроды ионоселективные ИСЭл». Технические условия.
3. ГОСТ 8.120-99 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений рН.

#### Заключение

Тип электродов ионоселективных ИСЭл утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: ФГУП «Смоленское производственное объединение «Аналитприбор»

Россия, 214031, г. Смоленск, ул. Бабушкина, 3  
тел. (4812) 31-32-39, факс (4812) 31-75-16, 31-75-17

Генеральный директор  
ФГУП СПО «Аналитприбор»

Н.Г. Антонов

Руководитель лаборатории  
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им.Д.И. Менделеева

В.И Суворов