

ООО «Измерительная техника»

42 1529

**ЭЛЕКТРОД  
ИОНОСЕЛЕКТИВНЫЙ  
ЭЛИС-131Ag**

Паспорт  
ГРБА.418422.015-05 ПС



## **1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ. НАЗНАЧЕНИЕ**

**1.1** Электрод ионоселективный кристаллический ЭЛИС-131Ag предназначен совместно с электродом сравнения и электронным преобразователем (например, иономером) для измерения активности ионов серебра в растворах. Электрод является прибором общего назначения для использования в научных и промышленных аналитических лабораториях.

**1.2** Электрод изготавливается в соответствии с ГОСТ 22261-94 и техническими условиями ТУ 4215-015-35918409-2007.

## **2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

**2.1** Диапазон измерений рAg при температуре 20°C от 1,0 до 6,3.

**2.2** Отклонение электродной характеристики от линейности в диапазоне измерений рAg и температуре раствора 20°C не более ±6 мВ.

**2.3** Диапазон температур анализируемой среды от 5 до 50°C.

**2.4** Величина pH анализируемого раствора должна быть в пределах от 2 до 9.

**2.5** Электрическое сопротивление электрода при температуре 20°C от 10 до 100 кОм.

**2.6** Крутизна электродной характеристики по абсолютной величине, не менее

- 54 мВ/рAg - при температуре 20°C;

- 61 мВ/рAg - при температуре 50°C.

**2.7** Не допускается присутствие в анализируемом растворе ионов Hg<sup>2+</sup>.

**2.8** Габаритные размеры электрода не более;

диаметр - 10 мм;

длина - 130 мм.

**2.9** Параметры соединительного кабеля и разъема приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип разъема	Длина кабеля, мм	Код
Штекер ГРБА.685611.009	800	K 80.3
Штепсель ШП 4-2 ГаО.364.008ТУ	800	K 80.5
Разъем BNC-7001	800	K 80.7

Код кабеля приводится после обозначения электрода.

**2.10** Масса электрода с кабелем не более 70 г.

**2.11** Электрод является невосстанавливаемым изделием.

## **3 КОМПЛЕКТНОСТЬ**

**3.1** В комплект поставки входит:

электрод ЭЛИС-131Ag - 1 шт.

паспорт - 1 шт.

упаковка - 1 шт.

## **4 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

- 4.1** Извлечь электрод из упаковки.
- 4.2** Убедиться в отсутствии механических повреждений электрода и соединительного кабеля.
- 4.3** Осмотреть рабочую мембрану электрода, на ней не должно быть царапин, отложений соли и других включений.
- 4.4** Электрод промыть дистиллированной водой. Нерастворимые в воде отложения и царапины на рабочей мембране удалить шлифовальной бумагой. Затем отполировать мембрану на фильтровальной бумаге, после чего промыть электрод дистиллированной водой.

## **5 ГРАДУИРОВКА И ИЗМЕРЕНИЯ**

**5.1** Ионоселективный электрод может применяться при реализации различных методов потенциометрического анализа, таких как прямая потенциометрия, потенциометрическое титрование, методы добавок. Большинство этих методов требует проведения градуировки электродов.

**5.2** Для каждого объекта анализа должна применяться соответствующая методика выполнения измерений (МВИ), учитывающая особенности этого объекта. Методика включает в себя правила отбора, хранения и подготовки пробы, указания по градуировке электродов и проведению измерений, а также порядок вычисления результатов.

**5.3** В случае отсутствия аттестованной МВИ может использоваться одна из нижеследующих методик градуировки и измерений.

**5.4** Для измерений активности ионов  $\text{Ag}^+$  при градуировке рекомендуется применять растворы нитрата серебра ( $\text{AgNO}_3$ ) известной концентрации (см. ПРИЛОЖЕНИЕ п.п.1, 2).

**5.5** Для измерения концентрации в градуировочные растворы следует добавить буферный раствор для регулирования общей ионной силы (БРО-ИС)(см. ПРИЛОЖЕНИЕ п.3).

**5.6** Подключить электроды (ЭЛИС-131Ag и электрод сравнения) к измерительному прибору согласно инструкциям, приведенным в паспорте на прибор.

**Примечание:** электрод сравнения должен быть подготовлен к работе в соответствии с инструкцией по его эксплуатации.

**Внимание!** Растворы  $\text{KCl}$ , обычно применяемые для заполнения электродов сравнения, взаимодействуют с растворами солей серебра с образованием малорастворимого соединения  $\text{AgCl}$ . Это может привести к искашению результатов измерений и нарушению работоспособности электрода сравнения в результате засорения электролитического ключа. Поэтому при работе с растворами, содержащими ионы серебра, следует применять либо двухключевой электрод сравнения, либо внешний электролитический мостик, заполненные раствором 1M  $\text{KNO}_3$ .

**5.7** Операции градуировки.

**5.7.1** Промыть электроды дистиллированной водой и осушить фильтровальной бумагой.

**5.7.2** Погрузить электроды в градуировочный раствор с наименьшей концентрацией. Произвести измерения потенциала при помощи измерительного

прибора с высоким входным сопротивлением ( $>10^{12}$  Ом), работающего в режиме вольтметра. Записать результат измерений.

**5.7.3** Извлечь электроды из раствора и осушить их фильтровальной бумагой.

**5.7.4** Повторить операции по п.п. 5.7.1 – 5.7.3 в остальных градуировочных растворах в порядке возрастания их концентрации. Температура градуировочных растворов не должна отличаться более чем на 1°C.

**5.7.5** По результатам измерений по п.п. 5.7.1 – 5.7.4 построить градуировочный график в координатах  $E - (-\lg a_{Ag^+})$  для определения активности или  $E - (-\lg M_{Ag^+})$  для определения концентрации.

Взаимосвязь концентрации растворов  $AgNO_3$  и активности ионов  $Ag^+$  в них приведены в таблице 2.

Таблица 2

Концентрация раствора	$M_{Ag^+}$ , моль/дм <sup>3</sup>	$10^{-6}$	$10^{-5}$	$10^{-4}$	$10^{-3}$	$10^{-2}$	$10^{-1}$
	$C_{Ag^+}$ , мг/дм <sup>3</sup>	0,11	1,08	10,79	107,9	1079	10790
	$-\lg C_{Ag^+}$	6,00	5,00	4,00	3,00	2,00	1,00
Активность $Ag^+$	$-\lg a_{Ag^+}$	6,00	5,00	4,00	3,02	2,05	1,13

**5.8 Измерения.**

**5.8.1** Измерить потенциал электрода в растворе с неизвестной концентрацией и определить по градуировочному графику величину активности или концентрации ионов  $Ag^+$ . Температура анализируемых растворов не должна отличаться более чем на ±3°C от температуры, при которой была проведена градуировка.

**Примечание:** при определении концентрации анализируемый раствор должен смешиваться с БРОИС, по той же схеме, что и градуировочные растворы.

**5.9** При использовании в качестве измерительного прибора современного иономера нет необходимости в построении градуировочного графика. В этом случае градуировка осуществляется, как правило, по двум или более растворам (см. п.п. 5.4-5.5), согласно инструкции по эксплуатации иономера. Результаты градуировки прибор заносит в свою память, в дальнейшем при измерениях производит необходимые расчеты и выводит результат на дисплей.

## 6 ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**6.1** Не допускается механическое повреждение мембранных электродов и использование электрода в растворах, содержащих вещества, образующие осадки и пленки на поверхности электрода.

**6.2** При длительных перерывах в работе электрод следует промыть дистиллированной водой, осушить фильтровальной бумагой и надеть защитный колпачок. При последующем введении электрода в эксплуатацию следует повторить операции по п.4.3.

## 7 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

**7.1** Транспортирование электрода проводить в упаковке при температуре воздуха от минус 5 до плюс 55°C и относительной влажности воздуха не более 95% при 25°C

**7.2** Хранить электрод на складах в упаковке при температуре 5-40°С и относительной влажности воздуха 80% при 25°С.

## **8 ПОВЕРКА ЭЛЕКТРОДА**

**8.1** Проверка проводится в соответствии с документом «Электроды ионоселективные «ЭЛИС-1», Методика поверки» ГРБА.418422.015МП», утвержденным ГП «ВНИИФТРИ» 20.06.2002.

## **9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

**9.1** Изготовитель гарантирует соответствие электрода требованиям ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

**9.2** Гарантийный срок эксплуатации электрода 9 мес. с момента ввода в эксплуатацию при наработке, не превышающей 1000 часов.

Гарантийный срок хранения 6 мес. до ввода в эксплуатацию.

**9.3** В случае нарушения работоспособности электролов в период гарантийного срока он должен быть направлен в адрес предприятия-изготовителя вместе со следующими документами:

- паспорт на электрод;
- акт с указанием выявленных неисправностей
- извещение о непригодности (в случае выявления брака службами ЦСМ Госстандарта) с обязательным приложением протокола испытаний.

Адрес предприятия-изготовителя: 109202, г. Москва, шоссе Фрезер, 12. ООО «Измерительная техника», т. (495) 232-49-74, 232-42-14.

## **10 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

**10.1** При проведении испытаний, обслуживании и эксплуатации электролов соблюдать требования безопасности, предусмотренные ГОСТ 12.1.007-76.

## **11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПОВЕРКЕ**

**11.1** Электрод соответствует ГОСТ 22261-94 и техническим условиям ТУ 4215-015-35918409-2007, поверен и признан годным для эксплуатации.

Электрод № \_\_\_\_\_

Дата изготовления \_\_\_\_\_

МП ОТК

Дата поверки\_\_\_\_\_

МП

Подпись лиц, ответственных за поверку.

Дата продажи\_\_\_\_\_

Продавец\_\_\_\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### ПРИГОТОВЛЕНИЕ ГРАДУИРОВОЧНЫХ РАСТВОРОВ

Градуировочные растворы готовят из исходного раствора концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup> AgNO<sub>3</sub>.

**1** Приготовление раствора с концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup>.

**1.1** Взять навеску 16,99 г нитрата серебра (AgNO<sub>3</sub>).

**1.2** Поместить навеску в мерную колбу емкостью 1 дм<sup>3</sup>, заполнить колбу до половины дистиллированной водой. После растворения соли объем раствора довести до метки.

**1.3** Остальные градуировочные растворы готовят из исходного раствора последовательным десятикратным разбавлением дистиллированной водой.

**2** Приготовление градуировочных растворов с концентрацией AgNO<sub>3</sub> 10<sup>-2</sup>, 10<sup>-3</sup>, 10<sup>-4</sup>, 10<sup>-5</sup> моль/дм<sup>3</sup>.

**2.1** Отобрать пипеткой 10 см<sup>3</sup> раствора AgNO<sub>3</sub> с концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup>, перенести в мерную колбу емкостью 100 см<sup>3</sup> и довести дистиллированной водой объем раствора до метки. Перемешать взбалтыванием. Полученный раствор AgNO<sub>3</sub> имеет концентрацию – 10<sup>-2</sup> моль/дм<sup>3</sup>.

**2.2** Отобрать пипеткой 10 см<sup>3</sup> раствора AgNO<sub>3</sub> с концентрацией 10<sup>-2</sup> моль/дм<sup>3</sup>, перенести в мерную колбу емкостью 100 см<sup>3</sup> и довести дистиллированной водой объем раствора до метки. Перемешать взбалтыванием. Полученный раствор AgNO<sub>3</sub> имеет концентрацию – 10<sup>-3</sup> моль/дм<sup>3</sup>.

**2.3** Отобрать пипеткой 10 см<sup>3</sup> раствора AgNO<sub>3</sub> с концентрацией 10<sup>-3</sup> моль/дм<sup>3</sup>, перенести в мерную колбу емкостью 100 см<sup>3</sup> и довести дистиллированной водой объем раствора до метки. Перемешать взбалтыванием. Полученный раствор AgNO<sub>3</sub> имеет концентрацию – 10<sup>-4</sup> моль/дм<sup>3</sup>.

**2.4** Отобрать пипеткой 10 см<sup>3</sup> раствора AgNO<sub>3</sub> с концентрацией 10<sup>-4</sup> моль/дм<sup>3</sup>, перенести в мерную колбу емкостью 100 см<sup>3</sup> и довести дистиллированной водой объем раствора до метки. Перемешать взбалтыванием. Полученный раствор AgNO<sub>3</sub> имеет концентрацию – 10<sup>-5</sup> моль/дм<sup>3</sup>.

**3** Приготовление градуировочных растворов с добавлением фонового электролита для регулирования ионной силы (БРОИС).

**3.1** В качестве БРОИС может применяться раствор KNO<sub>3</sub> с концентрацией 1 моль/дм<sup>3</sup>. Для его приготовления следует взять навеску 101,1 г KNO<sub>3</sub>, поместить ее в мерную колбу емкостью 1 дм<sup>3</sup>, заполнить колбу до половины дистиллированной водой. После растворения соли объем раствора довести до метки.

**3.2** Отобрать пипеткой 50 см<sup>3</sup> раствора AgNO<sub>3</sub> с концентрацией 10<sup>-2</sup> моль/дм<sup>3</sup> (приготовленный по п.2.1), перенести в стакан емкостью 100 см<sup>3</sup>. Отобрать пипеткой 10 см<sup>3</sup> БРОИС, перенести в тот же стакан и перемешать. Полученный раствор AgNO<sub>3</sub> имеет условную\* концентрацию – 10<sup>-2</sup> моль/дм<sup>3</sup>.

\* Пояснения см. на следующей странице.

**3.3** Отобрать пипеткой 50 см<sup>3</sup> раствора AgNO<sub>3</sub> с концентрацией 10<sup>-3</sup> моль/дм<sup>3</sup> (приготовленный по п.2.2), перенести в стакан емкостью 100 см<sup>3</sup>. Отобрать пипеткой 10 см<sup>3</sup> БРОИС, перенести в тот же стакан и перемешать. Полученный раствор AgNO<sub>3</sub> имеет условную\* концентрацию – 10<sup>-3</sup> моль/дм<sup>3</sup>.

**3.4** Отобрать пипеткой 50 см<sup>3</sup> раствора AgNO<sub>3</sub> с концентрацией 10<sup>-4</sup> моль/дм<sup>3</sup> (приготовленный по п.2.3), перенести в стакан емкостью 100 см<sup>3</sup>. Отобрать пипеткой 10 см<sup>3</sup> БРОИС, перенести в тот же стакан и перемешать. Полученный раствор AgNO<sub>3</sub> имеет условную\* концентрацию – 10<sup>-4</sup> моль/дм<sup>3</sup>.

**3.5** Отобрать пипеткой 50 см<sup>3</sup> раствора AgNO<sub>3</sub> с концентрацией 10<sup>-5</sup> моль/дм<sup>3</sup> (приготовленный по п.2.3), перенести в стакан емкостью 100 см<sup>3</sup>. Отобрать пипеткой 10 см<sup>3</sup> БРОИС, перенести в тот же стакан и перемешать. Полученный раствор AgNO<sub>3</sub> имеет условную\* концентрацию – 10<sup>-5</sup> моль/дм<sup>3</sup>.

\* Это то значение концентрации, которое должно использоваться при построении градуировочного графика или настройке иономера. Действительная концентрация этих растворов из-за разбавления фоновым раствором ниже указанной. Однако, поскольку в анализируемый раствор также добавляется БРОИС, происходит «автоматический» учет этого разбавления.