



ФТОРИДСЕЛЕКТИВНЫЙ ЭЛЕКТРОД (С жидкостным внутренним заполнением)

ООО «СЕНСОРНЫЕ СИСТЕМЫ»
тел.: +7(812) 9801667
www.sensorsystems.spb.ru
info@sensorsystems.spb.ru

Информацию о государственной поверке можно узнать по адресу:
<https://fgis.gost.ru/fundmetrology/cm/results> или отсканировать QR код.

ПАСПОРТ

1.1 Назначение

- 1.1.1.** Фторидселективный электрод типа ХС-F-001 предназначен для измерения активности (при обеспечении условия постоянства ионной силы растворов - концентрации) ионов фторида F⁻ в водных растворах. Высокая химическая устойчивость мембраны обеспечивает длительную работоспособность, стабильность характеристик и высокую чувствительность, в том числе в агрессивных средах.
- 1.1.2.** Основные области применения электрода: экологический мониторинг природных, сбросных и сточных вод, контроль технологических процессов, медико-биологические исследования, геология и т.д. Измерения могут проводиться как в лабораторных, так и в полевых условиях.
- 1.1.3.** Электрод рассчитан для работы в качестве индикаторного в паре с любым электродом сравнения (например, ЭВЛ-1МЗ.1, ЭСр-10101, либо с соевым мостиком, см. п.2.2.) в комплекте с цифровым милливольтметром, иономером с входным сопротивлением не менее 10⁹ Ом.

1.2. Принцип работы и применение

Ионоселективный электрод типа ХС.001 является электрохимическим датчиком, потенциал которого зависит от концентрации в растворе ионов определенного сорта. Под селективностью понимается способность электрода реагировать практически только на концентрацию потенциалопределяющих (основных) ионов в сложных по составу растворах в присутствии других (мешающих) ионов. Электрод можно использовать для прямого потенциометрического анализа, определения методом стандартных добавок и вычитаний, в качестве индикаторного электрода при потенциометрическом титровании.

1.3. Основные технические характеристики

- 1.3.1.** Диапазон рабочих температур анализируемых растворов от 5 до 80°C.
- 1.3.2.** Электрическое сопротивление электрода при T (20±5)°C не более 1 МОм.
- 1.3.3.** Диапазон измеряемых концентраций ионов фторида от 1·10⁻⁶ до 1·10⁻¹ моль/л.
- 1.3.4.** Потенциал электрода (E) зависит от активности (концентрации) ионов фторида и описывается уравнением:

$$E = E^{\circ} + S \lg a_{F^{-}} \quad (1),$$

где E⁰ - стандартный потенциал электрода, мВ, S - крутизна электродной характеристики, мВ/pF, a_{F⁻} - активность ионов фторида в растворе. Типичная электродная характеристика в координатах потенциал электрода - логарифм активности (концентрации) иона представляет собой прямую линию с возможными отклонениями от линейности в области низких концентраций.

- 1.3.5.** Крутизна линейного участка электродной характеристики в калибровочных растворах в диапазоне 1·10⁻⁵ - 1·10⁻² моль/л, приготовленных согласно Инструкции, при температуре (25±0.5)°C составляет: (58±5) мВ/pF.
- 1.3.6.** Рабочая область рН от 4 до 9 ед.рН. Рекомендуемая область рН для определения ионов фторида - от 4 до 7 ед. рН. Длительная работа за пределами рекомендуемой области рН снижает гарантированный срок эксплуатации электрода.
- 1.3.7.** Вероятность безотказной работы электрода за 1000 ч. при доверительной вероятности 0.9 не менее 0.94.
- 1.3.8.** Потенциал фторидселективных электродов не должен отличаться от значения 100 мВ более чем на ±50 мВ в растворе фторида натрия с концентрацией 1·10⁻³ моль/л.

Электрод фторидселективный ХС-F-001 соответствует требованиям технических условий ТУ ХС.001, перечисленных в п. 1.3 Паспорта, и электрод признан годным к эксплуатации. Сертификат Федерального Агентства по техническому регулированию и метрологии РФ N 43622 от 24.08.2011 г. зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под N 47574-11.

1.4. Комплект поставки

В комплект поставки входят: электрод ХС-F-001 - 1 шт.
паспорт и инструкция по эксплуатации - 1 шт.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1 Подготовка электрода к работе

2.1.1. Извлечь внутренний электрод сравнения. Заполнить электрод внутренним раствором (1-1.5 мл) следующего состава: 10^{-1} моль/л хлорида натрия и 10^{-3} моль/л фторида натрия в соотношении 1:1. Установить внутренний электрод сравнения. Рекомендуется замена внутреннего раствора не реже чем один раз в шесть месяцев.

2.1.2. Если поверхность чувствительного элемента (мембраны) электрода покрыта пленкой, следует аккуратно обезжирить ее ватой со спиртом или ацетоном. Обезжиривание также рекомендуется после касания мембраны рукой, других возможных загрязнений и после длительных перерывов в работе.

2.1.3. После выполнения рекомендаций пункта 2.1.2. следует выдержать электрод в кондиционирующем растворе фторида натрия с концентрацией 10^{-3} моль/л примерно 5-10 мин., а затем тщательно отмыть дистиллированной водой до возможно более высокого значения электродного потенциала. В любом случае, после отмывки в дистиллированной воде значение потенциала в ней должно быть, по крайней мере, на 120 - 150 мВ больше, чем в кондиционирующем растворе.

2.1.4. Если электрод используется в работе достаточно часто, то можно начинать подготовку к работе непосредственно с тщательной

Категорически запрещается механическое воздействие на мембрану электрода (шлифование, удары, царапание и т.д.)!

2. 2. Построение калибровочного графика

Для построения калибровочного графика используются стандартные растворы фторида натрия с концентрацией $1 \cdot 10^{-6}$ - $1 \cdot 10^{-1}$ моль/л (концентрация может быть выражена в мг/кг, мг/л, мкг/л и других удобных единицах). Исходный 1 моль/л раствор готовят весовым методом. Остальные растворы готовят последовательным десятикратным разбавлением 0.3 моль/л раствором нитрата калия или дистиллированной водой. В последнем случае необходимо учитывать изменение коэффициента активности.

Концентрация раствора NaF, моль/л	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}
Логарифм активности, $\lg a_F$	-1.093	-2.034	-3.011	-4.004	-5.001	-6.000

Ионоселективный электрод подключают к высокоомному (индикаторному) входу иономера или цифрового вольтметра, а электрод сравнения - ко входу "вспомогательный". Рекомендуется использовать электрод сравнения с малым истечением. Возможно применение электролитического ключа, заполненного 0.3 моль/л (или более концентрированного) раствора нитрата калия.

Ионоселективный электрод отмывают дистиллированной водой согласно п.2.1 данной Инструкции, а затем проводят калибровочное измерение в приготовленных стандартных растворах, последовательно меняя концентрацию раствора от меньшей к большей.

Измерения потенциала при калибровке и последующем определении концентрации фторида в анализируемом растворе целесообразно проводить в стандартизованных условиях:

- при постоянном перемешивании с фиксированной скоростью,
- при постоянном времени измерения, например - 2 мин.

По окончании измерений электрод промывают дистиллированной водой до потенциала, выше соответствующего потенциала в самом разбавленном растворе на 5 - 10 мВ.

По полученным данным строят график зависимости потенциала электрода от отрицательного логарифма концентрации ионов фторида в растворе.

2.3. Проведение измерений

Проводят измерение потенциала электрода в анализируемом растворе по указанной выше процедуре (рекомендуемый объем пробы 50 - 100 мл). Сравнивая полученное значение потенциала с калибровочным графиком определяют концентрацию ионов фторида в анализируемой пробе.

По окончании работы электрод необходимо тщательно отмыть дистиллированной водой, обсушить фильтровальной бумагой и хранить в сухом виде.

Не рекомендуется использовать ионоселективный электрод, применяемый для работы в области низких концентраций, для анализа концентрированных или агрессивных растворов.

2.4. Периодический контроль работы электрода

Для повышения точности измерений следует проверять и при необходимости корректировать калибровочный график. Так, если ионоселективный электрод используется для измерений достаточно редко - один раз в неделю и реже, то рекомендуется проводить его калибровку каждый раз перед новым измерением. Если измерения проводятся часто, то достаточно проверить показания электрода в стандартных растворах с концентрацией 10^{-3} и 10^{-1} моль/л фторид ионов. В том случае, если величина потенциала в данных растворах воспроизводится с точностью ± 3 мВ и наклон графика сохраняется, то новую калибровку можно не проводить, а приступать прямо к измерениям в анализируемом растворе, пользуясь при этом прежней калибровкой.

2.5. Влияние посторонних ионов

Коэффициенты селективности для ионов NO_3^- , ClO_4^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Br^- , I^- составляют 10^{-5} , т.е. эти анионы практически не мешают определению фторида. Значительное мешающее влияние могут оказывать OH^- ионы при pH больше 10.

3.1 Гарантийные обязательства

3.1.1. Гарантийный срок хранения электрода - 12 мес.

3.1.2. Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня ввода электрода в эксплуатацию.

3.1.3. Изготовитель гарантирует соответствие электрода требованиям настоящего паспорта при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации и хранения электрода.

3.2 Сведения о рекламациях

При отказе в работе или неисправности электрода в течение срока гарантии потребителем должен быть составлен акт о необходимости замены электрода с подробным описанием условий эксплуатации и характера неисправности. Акт, неисправный электрод и его Паспорт должны быть направлены по адресу фирмы-изготовителя.