



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.** Ионоселективный электрод на кальций и магний типа ХС-Са+Mg-001 предназначен для измерения суммарной концентрации ионов кальция Ca^{2+} и магния Mg^{2+} в водных растворах.
- 1.1.2.** Основные области применения электрода: экологический мониторинг природных, сбросных и сточных вод, контроль технологических процессов, медико-биологические исследования, геология, в том числе и анализы в лабораторных условиях.
- 1.1.3.** Электрод рассчитан для работы в качестве индикаторного в паре с любым электродом сравнения (например, ЭВЛ-1М3.1) в комплекте с измерительным преобразователем с входным сопротивлением не менее 10^{10} Ом (например, цифровым милливольтметром, иономером и др.).

1.2. Принцип работы и применение

Ионоселективный электрод типа ХС.001 является ионоселективным электрохимическим датчиком, потенциал которого зависит от концентрации в растворе ионов определенных сортов. Под селективностью понимается способность электрода реагировать практически только на концентрацию потенциалоопределяющих (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.** Температура измеряемых растворов от 5 до 35°C.
- 1.3.2.** Электрическое сопротивление электрода при температуре (20±5)°C не более 10 МОм.
- 1.3.3.** Диапазон измеряемых концентраций ионов кальция+магния от $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-1}$ моль/л.
- 1.3.4.** Потенциал электрода (E) зависит от активности (концентрации) ионов кальция и магния, описывается уравнением:
- $$E = E^{\circ} + S \lg a_{\text{Ca+Mg}} \quad (1),$$
- где E° - стандартный потенциал электрода, мВ, S - крутизна электродной характеристики, мВ/p(Ca+Mg), $a_{\text{Ca+Mg}}$ - суммарная активность ионов кальция и магния в растворе. Типичная электродная характеристика в координатах потенциал электрода - логарифм активности (концентрации) ионов 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 $5 \cdot 10^{-4}$ - $1 \cdot 10^{-2}$ моль/л, приготовленных согласно Инструкции по эксплуатации, при температуре (25±0.5)°C составляет (27±5) мВ/p(Ca+Mg), на других участках электродная функция может быть нелинейной.
- 1.3.6.** Рабочая область pH анализируемой среды: от 4.5 до 9.5 ед. pH.
- 1.3.7.** Вероятность безотказной работы электрода за 1000 ч. при доверительной вероятности 0.9 не менее 0.94.
- 1.3.8.** Потенциал ионоселективных электродов на кальций и магний в контрольном растворе не должен отличаться от значения 100 мВ более чем на ±150 мВ в растворе хлорида магния с концентрацией, равной 10^{-3} моль/дм³.

Электрод ионоселективный на кальций и магний ХС-Са+Mg-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-Са+Mg-001
паспорт и инструкция по эксплуатации

- 1 шт.
- 1 шт.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1 Подготовка электрода к работе

Для получения точных и воспроизводимых значений показаний электрода необходимо выполнять следующие требования:

- 2.1.1. Перед использованием электродов следует вымачивать не менее 2 суток в 0.01 моль/л растворе хлоридов кальция и магния (1:1).
- 2.1.2. После вымачивания электрод следует тщательно отмыть дистиллированной водой до возможно более низкого значения электродного потенциала.
- 2.1.3. Если электрод используется в работе достаточно часто, то можно начинать подготовку к работе непосредственно с тщательной отмычки дистиллированной водой без вымачивания в растворе.

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 $\text{CaCl}_2 + \text{MgCl}_2$ с концентрацией 10^{-4} - 0.1 моль/л (концентрация может быть выражена в мг/кг, мг/л, мкг/л и других удобных единицах). Исходные 0.1 моль/л растворы солей CaCl_2 и MgCl_2 готовят весовым методом. Полученные растворы смешивают в пропорции 1:1. Остальные растворы готовят последовательным десятикратным разбавлением полученного раствора дистиллированной водой. При этом необходимо учитывать изменение коэффициента активности. Значения логарифмов активностей суммы ионов кальция и магния равны значениям логарифмов активности ионов кальция в растворах CaCl_2 и составляют:

Концентрация раствора CaCl_2 , моль/л	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}
Логарифм активности, $\lg a_{\text{Ca}^{2+}}$	-2.26	-3.10	-4.01

Ионоселективный электрод подключают к высокоомному (индикаторному) входу иономеров 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 хлорида 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 суммарной концентрации кальция и магния в анализируемом растворе целесообразно проводить в стандартизированных условиях:

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

По окончании измерений электрод промывают дистиллированной водой.

По полученным данным строят график зависимости потенциала электрода от отрицательного логарифма суммарной концентрации ионов кальция и магния 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 суммарную концентрацию ионов кальция и магния в анализируемой пробе.

По окончании работы электрод хранить в 0.01 моль/л растворе $\text{CaCl}_2 + \text{MgCl}_2$. Если перерыв в работе составляет более 5 суток, то электрод следует хранить в сухом виде.

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

Следует учитывать, что суммарная активность кальция и магния коррелирует с концентрацией свободных ионов кальция и магния в исследуемой среде. При наличии комплексообразования или иных явлений, вызывающих связывание ионов кальция и магния, их аналитическая концентрация может сильно отличаться от концентрации свободных ионов и не определяться прямой ионометрией, требуя, например, потенциометрического титрования или применения метода стандартных добавок.

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^{-2} моль/л ионов кальция и магния. 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 K^+ составляют 0.7, для ионов Na^+ $3.4 \cdot 10^{-2}$, для ионов Ba^{2+} и Sr^{2+} - 0.6, для ионов Cd^{2+} - 2, для ионов Cu^{2+} - 2.6.

3.1 Гарантийные обязательства

3.1.1. Гарантийный срок эксплуатации 8 месяцев со дня продажи электрода.

3.1.2. 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.