



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. Халькогенидный стеклянный медьселективный электрод типа ХС-Сu-001 предназначен для измерения активности (при обеспечении условия постоянства ионной силы растворов - концентрации) ионов меди Cu^{2+} в водных растворах.

Высокая химическая устойчивость халькогенидной стеклянной мембраны обеспечивает длительную работоспособность, стабильность характеристик и высокую чувствительность, в том числе в сильно кислых и 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 10^8 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 °С.

1.3.2. Электрическое сопротивление электрода при $T(20\pm 5)^\circ C$ не более 0.33 МОм.

1.3.3. Диапазон измеряемых концентраций ионов меди от 1 до $1\cdot 10^{-7}$ моль/л.

1.3.4. Потенциал электрода (E) зависит от активности (концентрации) ионов меди и описывается уравнением:

$$E = E^{\circ} + S \lg a_{Cu^{2+}} \quad (1),$$

где E° - стандартный потенциал электрода, мВ, S - крутизна электродной характеристики, мВ/рCu, $a_{Cu^{2+}}$ - активность ионов меди 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 $1\cdot 10^{-6}$ - $1\cdot 10^{-2}$ моль/л, приготовленных согласно Инструкции, при температуре $(25\pm 0.5)^\circ C$ составляет (28 ± 3) мВ/рCu.

1.3.6. Рабочая область рН от 0 до 7 ед.рН. Рекомендуемая область рН для определения ионов меди - от 2 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 медьселективных электродов не должен отличаться от значения 200 мВ более чем на ± 150 мВ в растворе нитрата меди с концентрацией $1\cdot 10^{-3}$ моль/л.

Электрод медьселективный ХС-Сu-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-Сu-001

- 1 шт.

паспорт и инструкция по эксплуатации

- 1 шт.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1 Подготовка электрода к работе

2.1.1. После длительного хранения или если поверхность чувствительного элемента (мембраны) электрода покрыта радужной пленкой, следует аккуратно, вращательными движениями, протереть ее мягкой тканью типа фетра до получения чистой зеркальной поверхности, а затем обезжирить ее ватой со спиртом. Обезжиривание также рекомендуется после касания мембраны рукой, других возможных загрязнений и после длительных перерывов в работе.

2.1.2. После выполнения рекомендаций пункта 2.1.1. следует выдержать электрод в кондиционирующем растворе нитрата меди с концентрацией 10^{-3} моль/л примерно 5-10 мин., а затем тщательно отмыть дистиллированной водой до возможно более низкого значения электродного потенциала. В любом случае, после отмывки в дистиллированной воде значение потенциала в ней должно быть, по крайней мере, на 120 - 150 мВ ниже, чем в кондиционирующем растворе.

2.1.3. Если электрод используется в работе достаточно часто, то можно начинать подготовку к работе непосредственно с тщательной отмывки дистиллированной водой без выдерживания в кондиционирующем 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 нитрата меди с концентрацией 10^{-7} - 10^{-1} моль/л (концентрация может быть выражена в мг/кг, мг/л, мкг/л и других удобных единицах). Исходный 0.1 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 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, моль/л	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}
Логарифм активности, lg	-1.484	-2.225	-3.084	-4.028	-5.009	-6.003	-7.001
$a_{\text{Cu}^{2+}}$							

Ионоселективный электрод подключают к высокоомному (индикаторному) входу иономеров или цифрового вольтметра, а электрод сравнения - ко входу "вспомогательный". Электрод сравнения рекомендуется использовать с электролитическим ключом с малым истечением, заполненным 0.3 моль/л раствором нитрата калия (возможно применение более концентрированного, вплоть до насыщенного, 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 меди 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, ниже соответствующего потенциала в самом разбавленном растворе на 5 - 10 мВ.

По полученным данным строят график зависимости потенциала электрода от отрицательного логарифма концентрации ионов меди 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 меди 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^{-4} и 10^{-3} моль/л ионов меди. 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 щелочных, щелочно-земельных катионов и ионов цинка, никеля, кобальта, марганца, свинца, кадмия, лантана и алюминия равны 10^{-4} - 10^{-6} , т.е. эти ионы практически не мешают определению меди.

Коэффициенты селективности для ионов железа (III) и хрома (VI) в кислой среде (pH = 0 - 2) составляют 3 - 4. При pH=4 и выше ионы железа и хрома не мешают определению меди. Ионы серебра и ртути должны отсутствовать в анализируемом растворе или должны быть замаскированы комплексообразующими агентами.

3.1 Гарантийные обязательства

3.1.1. Гарантийный срок хранения электрода - 12 мес.

3.1.2. Гарантийный срок эксплуатации 12 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.